

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**SABRINA DI SALVO MASTRANTONIO**

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS DA GESTÃO DA QUALIDADE EM  
FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA DE  
ALIMENTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia de  
Produção da Universidade Federal de  
São Carlos, como parte dos requisitos  
para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção.**

*Orientação: Prof. Dr. José Carlos de Toledo*

**SÃO CARLOS  
2009**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

M423ap

Mastrantonio, Sabrina Di Salvo.

Análise das práticas da gestão da qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo / Sabrina Di Salvo Mastrantonio. -- São Carlos : UFSCar, 2009.

165 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Gestão da qualidade. 2. Alimentos - indústria. 3. Máquinas e equipamentos. 4. Survey. I. Título.

CDD: 658.562 (20ª)

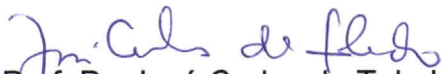



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Rod. Washington Luis, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)  
Email : ppgep@dep.ufscar.br

## FOLHA DE APROVAÇÃO


Aluno(a): Sabrina Di Salvo Mastrantonio

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 19/08/2009 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

  
Prof. Dr. José Carlos de Toledo  
Orientador(a) PPGE/UFSCar

  
Prof. Dr. Pedro Carlos Oprime  
PPGE/UFSCar

  
Prof. Dr. Luiz César Ribeiro Carpinetti  
EESC/USP

  
Prof. Dr. Mário Otávio Batalha  
Coordenador do PPGE

Dedico este trabalho à minha mãe, Antonina.  
Minha mãe, professora, minha base, meu tudo!

Que se fez presente sempre e  
nunca deixou de acreditar em mim...

Obrigada por tudo!

"É melhor tentar e falhar,  
que preocupar-se e ver a vida passar;  
é melhor tentar, ainda que em vão,  
que sentar-se fazendo nada até o final.  
Eu prefiro na chuva caminhar,  
que em dias tristes em casa me esconder.  
Prefiro ser feliz, embora louco,  
que em conformidade viver ..."

(Martin Luther King)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, pela luz que ilumina meus caminhos todos os dias e pela força que me concede a alegria de viver.

Agradeço ao meu orientador José Carlos de Toledo, pela oportunidade que me proporcionou, pelos conhecimentos que me transmitiu e pelos sábios conselhos e conversas.

Agradeço aos professores da banca: Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti e Pedro Carlos Oprime, pelas contribuições valiosas e pela disponibilidade em participar das bancas de qualificação e defesa.

Agradeço aos professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSCar.

Agradeço a todos os funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, em especial aos sempre dispostos a ajudar os alunos desesperados da pós graduação, Raquel e Robson.

Agradeço à ABIMAQ por ter aberto um espaço para concretização das etapas inicial e final deste trabalho, em especial ao Sr. Willy Andersen e a Tatiane Miranda Lima.

Agradeço a todas as empresas que participaram desta pesquisa e aos funcionários que dispuseram de seu precioso tempo de trabalho para contribuir com a construção deste trabalho.

Agradeço à FAPESP, pelo apoio financeiro concedido.

Agradeço à minha família. Primeiramente meus pais e irmãos. A minha mãe Antonina, pelos muitos ensinamentos e esmero nos momentos em que mais precisei. A meu pai José Luiz, por tudo que pode me proporcionar e por me fazer sentir querida. A minha irmã Simone, que me inspirou a sempre buscar algo mais e a ser mais crítica comigo mesmo. Ao meu irmão Renato, pela garra e coragem que também me servem de exemplo. Agradeço também aos meus cunhados Maysa e Renato, que estiveram presentes em momentos importantes e me ouviram, aconselharam e ajudaram de alguma forma. Agradeço minha sobrinha Letícia, pelos poucos, mas doces momentos que me proporciona, pelo sorriso que inspira cada dia de trabalho.

Agradeço a minha avó Lorena, exemplo de vida, de vontade, de força. Obrigada por sempre se lembrar de mim em suas orações. Agradecer a cada membro da família ocuparia muito espaço. Mas agradeço a cada um dos tios e tias, primos e primas, que

torceram por mim. Não poderia deixar de fazer um agradecimento especial à tia Vanda, que esteve mais próxima e com quem pude compartilhar experiências da faculdade e da vida.

Agradeço aqueles que só acompanharam uma parte desta jornada. A minha querida avó Nenê, que foi chamada por Deus e sei que hoje, lá de cima, ainda me acompanha e me aconselha. Agradeço àqueles que não puderam estar mais presentes por outras razões, mas me apoiaram enquanto estiveram próximos e sei que, mesmo distantes, ainda torcem por mim.

Agradeço a meus amigos. Às ex companheiras de república em Campinas, aquelas que mesmo distantes, estiveram próximas e as quais considero minha segunda família: Fabiana de Assis Perrechil, Natália Catareto, Raquel Peres, Renata Del Claro e Renata Marques Shigematsu.

Às minhas amigas sancarlenses de longa data, que mesmo com o passar do tempo e a distância que nos separa, ainda permanecem próximas: Ana Silvia Moccellini, Luciana Wenzel Monteiro, Natália Maramarque Nespolo, Tatiane Ponzio Laurito e Thaís Fujihara Mendonça.

Agradeço aos meus amigos e colegas de pós graduação pelos momentos de seriedade e compenetração, pelas conversas descontraídas, pelos conselhos, pela preocupação, pelos momentos de diversão: André Bonnet Alvarenga, Ângela Cristina Marques, Alyne de Andrade Guimarães, Camyla Piran, Daniel Jugend, Elaine Cristina Silva, Elizangela Veloso Saes, Fabiane Letícia Lizarelli, Fábio Moraes Borges, Gabriel Alástico, Ivan Cavalcante Junior, Jerusa Barbosa Guarda de Souza, Jonny Di Carlo Meneghello, Julianita Maria Scaranello Simões, Leonardo Junqueira, Luíza Pêgo, Marcela Avelina Costa, Marcia Mitiko Onoyama, Márcio Pimenta, Marcos Hideyuki Yokoyama, Maria José Carreira da Silva Taconelli, Mario Orestes Aguirre González, Priscilla Cristina Cabral Ribeiro, Ricardo Coser Mergulhão, Sandro Bressan Pinheiro, Tatiane Zambrano e Welton Fortes Leite. Com cada um deles, aprendi algo de novo, mas meu agradecimento especial àqueles que estiveram ainda mais próximos, em todos os momentos em que precisei e cada qual com seu jeito me transmitiu: André, sua garra e confiança; Elaine, sua determinação; Fabi, seu bom humor e soluções imediatas; Lu, sua maneira ao mesmo tempo alegre e séria de encarar a vida; Marcinha, sua compenetração e otimismo; Mario, sua luta e dedicação e Marquinhos, sua constante busca por metas. A todos eles, agradeço o companheirismo.

Agradeço às minhas primeiras orientadoras: Miriam Dupas Hubinger e Leila Mendes Pereira, que me apresentaram ao mundo científico e me acompanharam nos meus primeiros passos desta jornada.

Agradeço aos meus ex-colegas de trabalho na Gran Sapore, em especial à Márcia Regina, Marcel Oliveira, Ana Paula e Isabel, colegas de departamento, que incentivaram a minha escolha e com os quais muito aprendi.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação, todos eles. Àqueles que me ensinaram a escrever, a raciocinar, a rezar, a nadar, a tocar teclado e piano, a jogar tênis, a falar outros idiomas. São muitos. E é parte de cada um deles, são os ensinamentos de cada um deles que hoje me trazem onde estou.

A cada um de vocês, meu Muito Obrigado!



## RESUMO

Os fornecedores de bens de capital para a indústria de alimentos vêm se deparando com uma nova realidade do mercado, com o aumento de exigências no aprimoramento da qualidade de seus produtos bem como de adequação dos equipamentos aos requisitos normativos de segurança do alimento. Diante deste cenário, essas empresas buscam implantar um conjunto de práticas, visando à garantia da qualidade dos produtos e a melhoria dos seus processos, o que pode ser alcançado pela estruturação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), no âmbito da empresa e da cadeia de produção. A forte dependência das inovações tecnológicas da indústria de alimentos, não só em relação à indústria de insumos, mas também em relação aos fornecedores de bens de capital, realça a importância que esse segmento exerce sobre a cadeia de produção de alimentos, como difusor de novas tecnologias e novos padrões de qualidade. Esta Dissertação analisa as práticas de Gestão da Qualidade em uma amostra de empresas fabricantes de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos, localizadas no Estado de São Paulo, bem como as dificuldades encontradas nesta Gestão e propõe sugestões de melhoria. Realizou-se uma pesquisa de levantamento (*survey*), por meio de visitas e entrevistas presenciais em 35 empresas, de diferentes portes, segmentos de atuação e localização no estado de São Paulo. Os dados foram analisados com a finalidade de caracterizar as empresas, testar possíveis correlações entre as variáveis de estudo e agrupar as empresas com características semelhantes em *clusters*. A análise de correlação mostrou dependência entre algumas variáveis, tal como entre o grau de formalização dos procedimentos e a existência de um SGQ. A análise de *cluster* gerou 3 agrupamentos de empresas, diferenciados, principalmente, pelo grau de formalização de procedimentos, existência de um SGQ e porte das empresas. Observou-se que as empresas do setor são diversificadas em seus ramos de atuação, fornecendo equipamentos não só para indústria de alimentos, mas também para outras que necessitam de equipamentos em aço inoxidável. Apesar da qualidade do produto ser uma exigência geral no setor, a existência de um SGQ formalizado não o é, o que contraria as expectativas iniciais deste trabalho e de publicações na área. No entanto, as empresas que também fornecem para outros setores, normalmente mais exigentes, como o petroquímico, ou que visualizam os benefícios na melhoria da qualidade e da produtividade alcançados com a adoção de um SGQ, já se anteciparam a possíveis exigências futuras de seus clientes, implantando e buscando a certificação do sistema.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade. Indústria de alimentos. Equipamentos para indústria de alimentos.

## ABSTRACT

The capital good supplier for the food industry have encountered a new reality in the market, with the increase of requirements in the product quality improvement by, as well the adjustment of the equipments to the regulatory requirement of food security. Towards this, the companies seek to implant some practices, aiming the product quality assurance and the process improvement, which can be gotten by the Quality Management System (QMS) structure, in the company scope and in the whole production chain. The strong dependence of technology innovation of the food industry, not only to the raw material industry, but also to the capital good supplier, emphasize the importance that this segment exerts over the food production chain, spreading new technologies and new quality patterns. This Master's paper analyze the Quality Management practices in a sampling of machinery and equipment manufacturers for the food industry, located in the state of São Paulo, as well the difficulties found in this Management and propose improvement suggestions. A survey was conducted, by visit and *in loco* interviews in 35 companies, of different sizes, acting segment and geography localization in the state of São Paulo. The data were analyzed with the purpose of characterize the companies, test possible correlations among the study variables and group the companies with similar characteristics in *clusters*. The correlation analysis showed dependence among some variables, as the level of formalization of the procedures and the existence of a Quality Management System. The cluster analyses generates 3 groups of companies, which can be distinguished, mainly, by the degree of the procedure formalization, existence of a Quality Management System and the company size. It was observed that the companies of this sector are diversified in their line of business and that they supply equipments not only to the food industry, but also to all those industries which need equipments made of stainless steel. It could be seen that, although the product quality is an overall demand in this segment, the existence of a QMS is not, which somewhat, contradict the initial expectative of this paper and publications in this area. However, the companies that supply equipments to other sectors, normally more demanding, as the petrochemical, or which visualize the benefits in the quality and productivity improvements reached with the QSM adoption, have already anticipated possible future demands of their clients, implanting and searching for the system certification.

**Keywords:** Quality management. Food industry. Equipment for food industry.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 2.1.</b>	A Qualidade nas etapas do ciclo de produção. ....	23
<b>FIGURA 2.2.</b>	Desenvolvimento histórico da Qualidade. ....	25
<b>FIGURA 2.3.</b>	Abordagem de Sistema de Gestão da Qualidade. ....	27
<b>FIGURA 2.4.</b>	Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade baseado em processos. ....	29
<b>FIGURA 2.5.</b>	Elementos básicos para gerenciar a melhoria contínua. ....	43
<b>FIGURA 2.6.</b>	Exemplo da comunicação na cadeia produtiva de alimentos. ....	48
<b>FIGURA 3.1.</b>	Destino das exportações de máquinas e equipamentos brasileiros. ....	53
<b>FIGURA 3.2.</b>	Distribuição dos fabricantes de máquinas e equipamentos por região. ....	53
<b>FIGURA 3.3.</b>	Tamanho das empresas. ....	54
<b>FIGURA 3.4.</b>	Fluxo produtivo em uma empresa de máquinas e equipamentos. ....	56
<b>FIGURA 4.1.</b>	Modelo conceitual das variáveis de estudo. ....	79
<b>FIGURA 5.1.</b>	Dispersão geográfica das empresas visitadas ao longo Estado de São Paulo. .....	81
<b>FIGURA 5.2.</b>	Distribuição das empresas visitadas por ano de fundação. ....	83
<b>FIGURA 5.3.</b>	Tipo de administração da empresa. ....	83
<b>FIGURA 5.4.</b>	Tipo de capital. ....	84
<b>FIGURA 5.5.</b>	Porte das empresas. ....	84
<b>FIGURA 5.6.</b>	Porcentagem da exportação em relação ao faturamento médio anual. ....	85
<b>FIGURA 5.7.</b>	Principal mercado de atuação das empresas. ....	86
<b>FIGURA 5.8.</b>	Tipos de clientes. ....	87
<b>FIGURA 5.9.</b>	Principais clientes das empresas (setor alimentício). ....	88
<b>FIGURA 5.10.</b>	Denominação da área responsável pela Gerência ou Controle da Qualidade. .....	89
<b>FIGURA 5.11.</b>	Número de pessoas envolvidas na área da Qualidade. ....	89
<b>FIGURA 5.12.</b>	Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade. ....	90
<b>FIGURA 5.13.</b>	Conceito de máquina/equipamento de qualidade. ....	91
<b>FIGURA 5.14.</b>	Como é assegurada a qualidade das matérias-primas e componentes. ....	92
<b>FIGURA 5.15.</b>	Controle de processo. ....	93
<b>FIGURA 5.16.</b>	Inspeção de máquinas e equipamentos antes do envio ao cliente. ....	93
<b>FIGURA 5.17.</b>	Relação da empresa com seus clientes após a venda. ....	94
<b>FIGURA 5.18.</b>	Situação da empresa quanto à implantação de um Sistema de Gestão de Qualidade. ....	95
<b>FIGURA 5.19.</b>	Razões apontadas pelas empresas que ainda não implantaram um SGQ. ....	95
<b>FIGURA 5.20.</b>	Fatores que motivaram as empresas a adotarem um SGQ. ....	96
<b>FIGURA 5.21.</b>	Tempo desde o início da implantação do SGQ. ....	97
<b>FIGURA 5.22.</b>	Tempo para implantação do SGQ (já finalizada). ....	98
<b>FIGURA 5.23.</b>	Responsáveis pela implementação do SGQ. ....	98
<b>FIGURA 5.24.</b>	Benefícios obtidos com a implantação do SGQ. ....	99
<b>FIGURA 5.25.</b>	Dificuldades enfrentadas na implantação e manutenção do SGQ. ....	100
<b>FIGURA 5.26.</b>	Expectativas das empresas quanto ao SGQ em um futuro próximo. ....	101
<b>FIGURA 5.27.</b>	Conceito de melhoria contínua nas empresas. ....	102
<b>FIGURA 5.28.</b>	Abordagem para solução de problemas nas empresas. ....	102
<b>FIGURA 5.29.</b>	Ciclos de melhoria que ocorrem nas empresas. ....	103
<b>FIGURA 5.30.</b>	Comparação das frequências de respostas entre as 4 questões abordadas. ....	104
<b>FIGURA 5.31.</b>	Grau de conhecimento das Metodologias e Ferramentas. ....	105

<b>FIGURA 5.32.</b> Grau de utilização das Metodologias e Ferramentas. ....	105
<b>FIGURA 5.33.</b> Frequência de avaliação da satisfação dos clientes. ....	106
<b>FIGURA 5.34.</b> Problemas enfrentados durante a produção de máquinas e equipamentos. .	107
<b>FIGURA 5.35.</b> Problemas enfrentados durante a utilização dos produtos pelos clientes. ...	108
<b>FIGURA 6.1.</b> Médias das variáveis para cada cluster. ....	126

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 6.1.</b>	Correlações significativas para $p < 0,05^*$ e $p < 0,01^{**}$ .....	121
<b>TABELA 6.2.</b>	p-valor para as variáveis utilizadas na análise de cluster .....	125

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 6.1.</b>	Interpretação para os valores do coeficiente de correlação ( $\rho_S$ ). .....	120
<b>QUADRO 6.2.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação à Caracterização Geral.....	134
<b>QUADRO 6.3.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação às práticas de Gestão da Qualidade. ....	134
<b>QUADRO 6.4.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação ao Sistema de Gestão da Qualidade. ....	134
<b>QUADRO 6.5.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação às Metodologias e Ferramentas. .....	136
<b>QUADRO 6.6.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação aos Indicadores de Desempenho. .....	136
<b>QUADRO 6.7.</b>	Diferenciação entre os grupos em relação aos Problemas e Tendências...	136

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Contexto e justificativa.....	15
1.2 Objetivo .....	18
1.3 Método de pesquisa .....	19
1.4 Estrutura do trabalho .....	20
<b>2 GESTÃO DA QUALIDADE .....</b>	<b>21</b>
2.1 Qualidade do produto .....	21
2.2 Evolução da Gestão da Qualidade.....	24
2.3 Abordagens para Gestão da Qualidade.....	24
2.4 Sistema de Gestão da Qualidade .....	26
2.4.1 As Normas ISO 9001 e ISO 22000 .....	28
2.4.1.1 Aspectos para implantação da ISO 9001 .....	31
2.5 Metodologias e ferramentas de apoio à Gestão da Qualidade.....	37
2.6 Gestão da Melhoria contínua .....	39
2.7 Indicadores de desempenho em qualidade .....	44
2.8 Gestão da Qualidade na cadeia de produção de alimentos.....	45
<b>3 O SETOR DE BENS DE CAPITAL PARA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....</b>	<b>49</b>
3.1 A importância do setor de bens de capital.....	49
3.2 Características da indústria brasileira de máquinas e equipamentos.....	52
3.3 O processo produtivo de máquinas e equipamentos.....	56
3.3.1 Classificação dos bens de capital.....	57
3.3.2 O ambiente produtivo da indústria de bens de capital sob encomenda .....	59
3.3.3 Especificidades da indústria de bens de capital sob encomenda .....	63
3.4 Segmentos da indústria de bens de capital .....	66
3.5 A indústria de bens de capital para a indústria de alimentos.....	67
3.6 Regulamentações de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos.....	70
<b>4 MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>74</b>
4.1 Escolha do método de pesquisa .....	74
4.1.1 Caracterização do survey.....	74

4.2 Técnica de pesquisa .....	75
4.3 Técnica de análise de dados.....	76
4.4 População e definição da amostra .....	76
4.4.1 Definição da amostra .....	77
4.5 Variáveis e forma de análise dos resultados.....	78
4.6 Seminário para discussão dos resultados.....	78
<b>5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>81</b>
5.1 Caracterização Geral das Empresas da amostra .....	81
5.2 Caracterização da Gestão da Qualidade nas empresas .....	88
5.2.1 Estrutura organizacional.....	88
5.2.2 Práticas de Gestão da Qualidade .....	90
5.2.3 Sistema de Gestão da Qualidade .....	94
5.2.4 Práticas de Melhoria Contínua .....	101
5.2.5 Metodologias e Ferramentas de apoio à Gestão da Qualidade.....	104
5.2.6 Indicadores de desempenho.....	106
5.2.7 Problemas e tendências em relação à Gestão da Qualidade .....	107
5.2.8. Síntese dos dados apresentados .....	108
5.3 Discussões do seminário.....	111
<b>6 ANÁLISES DOS DADOS.....</b>	<b>118</b>
6.1 Teste do Alfa de Cronbach .....	118
6.2 Análise de correlação.....	119
6.3 Análise de cluster .....	124
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>137</b>
7.1 Limitações da pesquisa.....	142
7.2 Sugestões para trabalhos futuros .....	143
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO A - Comparação entre as Normas ISO 9001:2000 e ISO 22000:2006 .....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE A - Carta de apresentação.....</b>	<b>157</b>
<b>APÊNDICE B – Questionário da pesquisa de campo .....</b>	<b>158</b>



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto e justificativa

O contexto mundial de um maior dinamismo competitivo tem exigido do Estado brasileiro, dos segmentos produtivos e dos demais agentes do sistema nacional de inovação, um esforço permanente, e cada vez mais efetivo, para a consolidação de um ambiente favorável ao desenvolvimento da qualidade, da redução de custos e da inovação tecnológica para produtos e serviços que são oferecidos aos mercados interno e internacional (MDIC, 2007). Independentemente do segmento industrial, essa dinâmica obriga as empresas a repensarem seus estilos e modos de gestão, sendo uma delas, a gestão da qualidade (MEGLIORINI, 2003).

A indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dentre os países em desenvolvimento. Sua produção, exportações e os empregos gerados são essenciais para o desenvolvimento sustentável da economia e para a melhoria das condições de vida da população. A inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende do desenvolvimento acelerado de novas tecnologias e de novas formas de organização e de gestão da produção (ARBIX, 2005).

Ao final do século XX e início do século XXI, transformações relevantes ocorreram nas áreas da qualidade e da produtividade. Dentre os motivos que desencadearam tais alterações podem ser citados: a acirrada competição entre as organizações, dentro e fora de seus países; a diminuição das barreiras comerciais, com a criação de grandes blocos econômicos; e a diminuição do crescimento econômico mundial, ao mesmo tempo em que a qualidade de produtos e serviços ofertados se tornou fundamental para a sobrevivência das empresas, tendo em vista seus impactos na segurança e no direito dos consumidores, nos custos de produção e na imagem da empresa. O papel dos consumidores passou a ser de grande influência, com a maior exigência dos mesmos por produtos e serviços de qualidade a um preço menor. Assim, as estratégias de qualidade, até então utilizadas, precisam ser revistas por muitos setores econômicos para que possam ser adequadas e aplicadas nas empresas que pretendem competir no mercado mundial (PINTO *et al.*, 2006).

A intensificação das mudanças no mercado brasileiro não é apenas condicionada pelo mercado externo, mas também para o atendimento aos consumidores

internos e às crescentes restrições da legislação aplicada a cada segmento de produtos. O maior nível de exigências dos clientes e dos órgãos de regulamentação da qualidade, saúde e meio ambiente também impõem novos e dinâmicos requisitos de qualidade aos produtos e serviços. Para alcançar melhores níveis de eficiência, a busca por melhoria da qualidade tornou-se uma prática recorrente, nos mais diversos segmentos industriais.

Segundo Avellar (2004), o setor de bens de capital permeia todos os outros setores da indústria por ser o responsável pelo fornecimento de máquinas e equipamentos, demonstrando sua relevância na determinação da competitividade da indústria do país. Nassif (2007) aponta que as máquinas e equipamentos exercem importância como criadores de capacidade produtiva e indutores de progresso técnico, mesmo quando o país importa estes bens. Atualmente, devido ao caráter sistêmico dessa indústria, seu inter-relacionamento com a base técnico-científica e o poder de difusão de inovações tecnológicas de processo para todos os demais setores de atividade econômica, é indiscutível seu papel como potencializador do desenvolvimento econômico nos países que conseguem produzir máquinas e equipamentos nos diversos segmentos existentes. Essa indústria é um dos setores incluídos no Programa para Fortalecer a Competitividade da atual política industrial do governo brasileiro, lançado em maio de 2008.

Vermulm e Erber (2002) apontam que toda empresa de bens de capital, para ser competitiva, necessita ter, além de instalações, máquinas e mão-de-obra adequadas, competências específicas em engenharia de projeto e de produto, em comercialização e em serviços de assistência técnica pós-venda. No entanto, a heterogeneidade de produtos e processos existente na indústria de bens de capital implica em diferentes ações e rotinas para cada um dos setores, capazes de manter a competitividade das empresas em suas respectivas áreas de atuação.

Continuamente, as empresas devem buscar a compreensão, de maneira objetiva, das necessidades e desejos de seus clientes e buscar satisfazê-los por completo, garantindo a oferta e distribuição de produtos com qualidade e a custos competitivos. Para garantir a competitividade, no entanto, é necessário oferecer, além de qualidade, flexibilidade, pontualidade, serviços pós venda e capacidade de inovação. Neste aspecto, a gestão da qualidade, no âmbito da empresa e de toda a cadeia de produção em que está inserida, exerce papel fundamental. Segundo Merli (1993), a consolidação e maturidade das empresas em relação ao fator qualidade possibilitam uma sólida base de sustentação para os demais fatores de competitividade (custo, prazos, serviços, flexibilidade, inovação, etc.).

Em estudo realizado sobre o mercado da indústria de bens de capital seriados no Brasil, Vermulm (2003) observou que, dentre os segmentos analisados, o mercado interno para máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos era um dos maiores, porém pouco estudado e conhecido, apresentando baixos coeficientes de importação e exportação. O autor observou que o setor se destacava por ter um mercado amplo, fornecendo equipamentos para clientes bem heterogêneos quanto a: tamanho da empresa, sofisticação tecnológica, origem do capital e segmentos de atuação.

O estado brasileiro que mais se destaca pela industrialização é o Estado de São Paulo que responde por, aproximadamente, 40% do parque industrial brasileiro. Dados do IBGE mostram a consolidação do crescimento da indústria paulista: no primeiro bimestre de 2008, enquanto o aumento da produção era de 9,2% no Brasil, em São Paulo, este chegava a 11,5%. Dentre os setores responsáveis por 60% deste crescimento, destacava-se o setor de máquinas e equipamentos (além dos setores de veículos automotores, material eletrônico e equipamentos de comunicações e máquinas e materiais elétricos) (IEDI, 2008). A partir do último semestre de 2008, em virtude da crise financeira internacional, os índices de crescimento dos setores industriais começaram a reduzir consideravelmente.

Além do estado de São Paulo, outros estados com representação expressiva na fabricação de equipamentos para a indústria de alimentos são: Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estes estados concentram grande número de empresas produtora de bebidas, principalmente vinhos e acabam atraindo a instalação de empresas de equipamentos para bebidas. No entanto, o estado de São Paulo ainda é o principal e abrange cerca de 60 a 70% das empresas fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos.

Dada a importância do setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos no mercado nacional, a concorrência imposta ao setor pelo mercado internacional, a importância da qualidade desses equipamentos para a sua competitividade e a representatividade desta indústria no estado de São Paulo, justifica-se a necessidade de conhecer a situação atual da gestão da qualidade neste setor.

Este trabalho propõe-se responder às seguintes questões de pesquisa: O setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo tem se ajustado às exigências do mercado quanto à qualidade de produtos, processos e serviços? Com quais práticas? Quais as principais dificuldades enfrentadas nesta gestão?

Os resultados obtidos com esta Dissertação, bem como as proposições elaboradas, serão difundidos e repassados às empresas participantes da pesquisa, à ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos), à Rede de Pesquisa IFM-

Instituto Fábrica do Milênio, bem como a organismos responsáveis pela elaboração de políticas públicas (Secretarias de Estado, Ministérios, etc) que sustentem a melhoria da capacitação das empresas do setor.

## **1.2 Objetivo**

Esta dissertação de Mestrado tem por objetivo identificar e analisar as práticas da Gestão da Qualidade, e as principais dificuldades desta gestão, em uma amostra representativa de empresas fabricantes de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos, localizadas no estado de São Paulo.

O objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- caracterizar, em aspectos gerais, as empresas que compõem o setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos;
- identificar a estrutura organizacional das empresas para a Qualidade;
- identificar as práticas atuais de gestão da qualidade das empresas estudadas, buscando reunir informações sobre adoção de procedimentos; visão do que seja uma máquina/equipamento de qualidade; atividades de controle da qualidade de matéria-prima, processo e produto acabado; atividades pós-venda;
- identificar a existência ou não de um Sistema de Gestão de Qualidade formal nas empresas, razões e implicações da adoção;
- identificar as práticas de melhoria contínua: a visão da empresa sobre o conceito, a adoção de métodos formais para a solução de problemas e a ocorrência de ciclos de melhoria;
- identificar o grau de conhecimento e utilização de metodologias e ferramentas;
- identificar a utilização de indicadores de desempenho em qualidade e as formas de avaliação e acompanhamento da satisfação do cliente;
- identificar os problemas enfrentados durante a produção e utilização dos produtos pelos clientes e o que as empresas pretendem mudar futuramente em relação à Gestão da Qualidade;
- analisar os resultados encontrados e propor possíveis ações de melhoria na Gestão da Qualidade nas empresas.

### 1.3 Método de pesquisa

O método de pesquisa adotado é a pesquisa bibliográfica, seguida de uma pesquisa de campo de levantamento (*survey*) e posterior análise dos dados.

O *survey* configura-se como descritivo, o qual se propõe a descrever uma realidade (práticas de Gestão da Qualidade) em uma amostra de uma determinada população (setor de bens de capital para indústria de alimentos do estado de São Paulo) e realizar comparações entre possíveis agrupamentos de empresas (*clusters*).

Como técnica de pesquisa, comum ao *survey*, foi adotado um questionário estruturado, projetado para permitir respostas aos objetivos da pesquisa. O mesmo foi aplicado pessoalmente, por meio de entrevistas com o responsável pelo Departamento da Qualidade (normalmente, o gerente da área) ou com o responsável por esta função na empresa, identificado através de um prévio contato telefônico.

O questionário foi elaborado e testado em 6 empresas, sendo três de pequeno, duas de médio e uma de grande porte, o que permitiu realizar ajustes e complementação do seu conteúdo e escopo. Após este teste, o questionário foi aplicado em uma amostra representativa de empresas do segmento objeto de estudo, com unidades fabris no estado de São Paulo, totalizando 35 empresas visitadas. As empresas da amostra foram selecionadas após estratificação da população (por localização geográfica, porte, fornecimento exclusivo para a indústria alimentícia ou para este e demais setores) e seleção aleatória das empresas em cada estrato (proporcional ao tamanho de cada estrato). Este cuidado na seleção das empresas foi realizado para garantir a generalização dos resultados. A população de empresas foi levantada com auxílio de cadastros da ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos), de uma listagem das empresas que participaram da FISPAL Tecnologia (Feira Internacional de Embalagens e Processos para as Indústrias de Alimentos) em 2007 e do Anuário das Indústrias do Estado de São Paulo de 2006.

Ao final do trabalho, um seminário foi realizado com empresas do setor (participantes e também não participantes da pesquisa) com a finalidade de difundir e discutir os resultados encontrados.

## 1.4 Estrutura do trabalho

A dissertação está organizada em 7 capítulos.

O capítulo 1 faz uma introdução ao trabalho, apresentando a relevância do tema, a justificativa para o desenvolvimento do trabalho, os objetivos geral e específicos e uma breve descrição do método utilizado.

O capítulo 2 contém uma revisão bibliográfica sobre Gestão da Qualidade.

O capítulo 3 se refere à revisão bibliográfica sobre o objeto da pesquisa de campo: a indústria de bens de capital, apresentando informações gerais do setor, sobre o sistema produtivo e focando no segmento de máquinas e equipamentos destinados à indústria de alimentos.

O capítulo 4 apresenta o método de pesquisa utilizado, bem como a justificativa da escolha, a técnica de pesquisa, a população de estudo, a definição da amostra, as variáveis de pesquisa, a técnica de análise dos dados e o seminário realizado.

O capítulo 5 apresenta os dados obtidos na pesquisa de campo.

O capítulo 6 traz a análise estatística dos dados: cálculo do alfa de Cronbach (para testar a confiabilidade do questionário) e análises de correlação entre variáveis e de *cluster*.

O capítulo 7 contém as considerações finais e apresenta também as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 GESTÃO DA QUALIDADE

### 2.1 Qualidade do produto

A qualidade é hoje um dos mais importantes fatores de decisão dos consumidores na seleção de produtos e serviços, independente se este consumidor for um indivíduo, uma loja de varejo ou uma empresa. Conseqüentemente, compreender e melhorar a qualidade dos bens e serviços tornou-se um fator decisivo para o sucesso nos negócios, crescimento e competitividade de uma empresa (MONTGOMERY, 2004).

A preocupação com qualidade dos produtos e sua melhoria, em algum grau, sempre existiu, seja no sistema de produção artesanal ou na produção industrial em grande escala. Ao evoluir de uma cultura artesanal em direção à produção em massa, a garantia da qualidade dos produtos, que antes era responsabilidade do próprio artesão, passou a ser tarefa de grupos de especialistas que inspecionavam os produtos ou peças depois de fabricados (ECKES, 2001). Nas últimas décadas, devido à saturação dos produtos no mercado (uma vez que a oferta ou capacidade de produção instalada superou a demanda nos mais diversos segmentos de produção), maior competição entre as empresas e globalização econômica e de mercado, o enfoque da qualidade foi alterado: passou a ser exigida pelos clientes e por organismos regulatórios, ao invés de considerar apenas a visão daqueles que o produzem, provocando mudanças no conceito da qualidade e na sua gestão (MIGUEL, 2001).

Montgomery (2004) afirma que a qualidade é uma entidade multifacetada. Conseqüentemente, respostas simples a questões como “O que é qualidade?” não são fáceis de serem obtidas. A definição tradicional de qualidade baseia-se no ponto de vista que os produtos devem apresentar as características que atendam aos requisitos e às especificações exigidas por aqueles que os usam, ou seja, os clientes de todas as fases do ciclo de vida do produto.

Para muitos, a qualidade está associada a atributos intrínsecos de um bem, como desempenho e durabilidade. Já para outros, a qualidade é o grau com que o produto atende satisfatoriamente às necessidades do usuário, durante o seu uso. Um terceiro entendimento da qualidade é a avaliação do grau de conformidade do produto em relação a suas especificações de projeto. Há ainda a associação da qualidade com o valor atribuído ao produto, o que implica que um produto de qualidade é aquele que, no mercado, apresenta o

desempenho esperado a um preço aceitável e, internamente à empresa, apresenta o grau de conformidade desejado a um custo aceitável (TOLEDO; CARPINETTI, 2000). Todos estes conceitos são igualmente importantes, porém a satisfação total das necessidades do cliente tornou-se um imperativo para as empresas. As necessidades são dinâmicas e mudam com o tempo e com a evolução tecnológica, e, continuamente, as empresas devem procurar atendê-las ou mesmo superá-las. Questões como responsabilidade social, ambiental e ética são exemplos de algumas das necessidades valorizadas mais recentemente pelos consumidores, pela sociedade e governos.

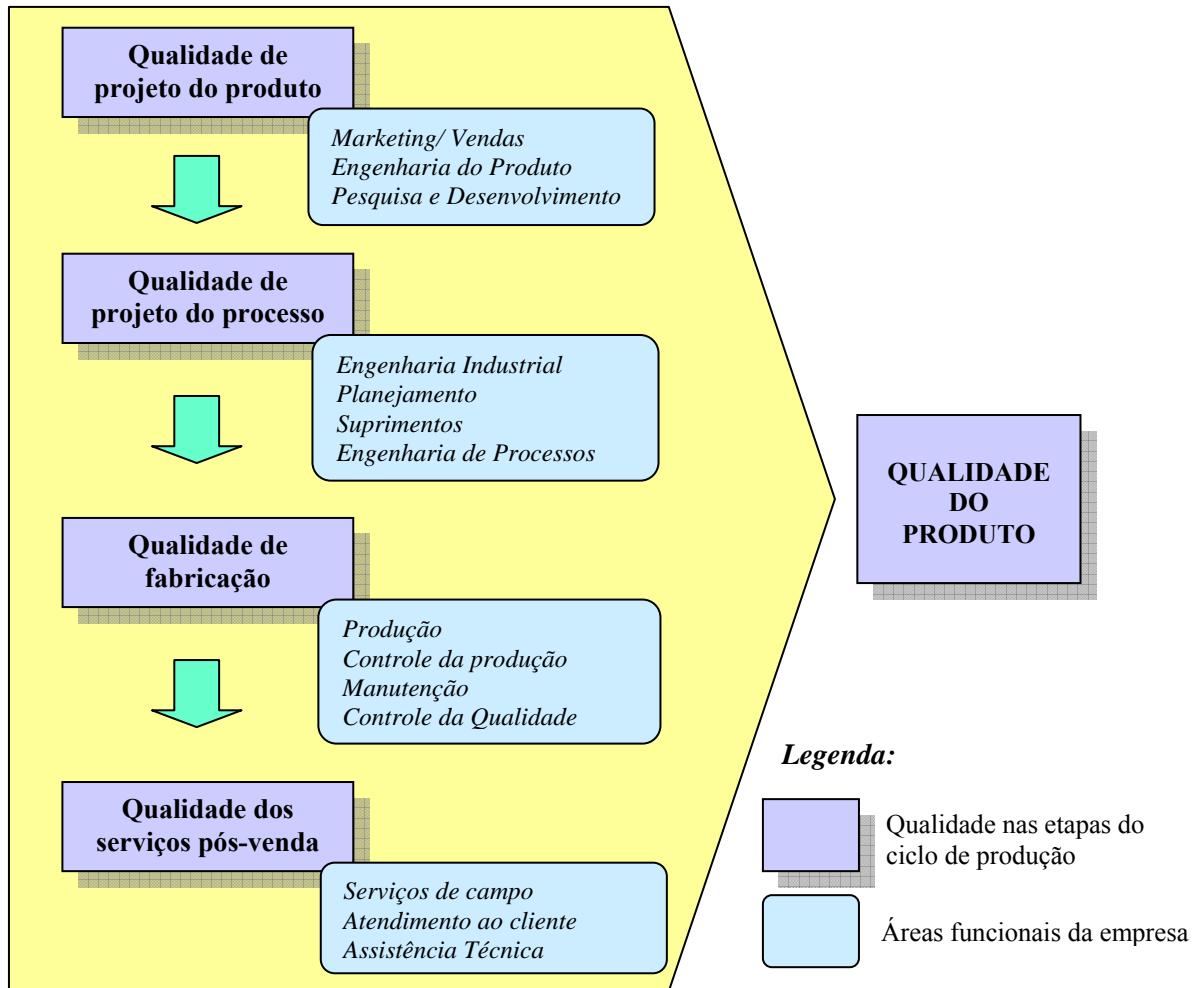
As necessidades do mercado podem tanto ser claramente expressas, como podem ser imprecisas ou implícitas, uma vez que, para um mesmo produto, diferentes clientes podem ter necessidades, hábitos e condições de uso diferenciadas. Assim, a definição de qualidade como satisfação das necessidades do cliente é um conceito relativo, que não pode estar dissociado do preço que o cliente se dispõe a pagar e não pode ser confundido com perfeição técnica ou sofisticação.

Segundo Toledo (1994), a qualidade final de um produto pode ser apontada como resultante da qualidade de cada uma das etapas do ciclo de produção. Portanto, é preciso que existam atividades ao longo do ciclo produtivo que garantam que os produtos estarão livres de não conformidades e defeitos nas diferentes etapas do ciclo de produção, e que terão os atributos desejáveis. A ausência ou inadequação dessas atividades pode comprometer o atendimento às expectativas dos clientes, quando o produto estiver disponível no mercado e for consumido. A Figura 2.1 ilustra a qualidade distribuída nas diferentes etapas do ciclo de produção.

Os produtos são projetados tendo em mente o nicho de mercado a que se destinam, o que faz com que diferentes nichos dêem origem a padrões diferentes para a qualidade planejada do produto.

Vieira (1999) apresenta dois aspectos relativos à qualidade: a qualidade de projeto e a qualidade de conformação. Todos os bens e serviços são produzidos em diferentes graus de qualidade, intencionalmente. Estas diferenças intencionais são denominadas de graus de qualidade ou diferentes níveis de “qualidade de projeto”, que se refere ao grau em que o projeto permite atender às necessidades dos clientes. Já a qualidade de conformação está relacionada à capacidade do produto atender, durante a manufatura, às especificações de projeto. Embora o objetivo final de toda manufatura seja a fabricação de produtos conforme a especificação exigida, isso nem sempre acontece, devido à variabilidade inerente aos processos e às deficiências no controle da qualidade nas etapas da manufatura. A





**FIGURA 2.1.** A Qualidade nas etapas do ciclo de produção.

Fonte: TOLEDO (1994)

variabilidade, apesar de não poder ser totalmente eliminada, pode ser conhecida, reduzida e controlada.

Segundo Schuurman (1997), o conceito da qualidade não é limitado apenas a produtos, mas também incorpora as funções de produção, da organização e de projetos, e pode estar associada a um bem físico ou serviço em particular, assim como às pessoas envolvidas no processo produtivo.

A qualidade, enquanto modo de gestão pode, portanto, ser identificada como uma função gerencial, uma vez que precisa ser planejada, implementada, monitorada e melhorada, além de ser estendida a todo o ciclo de vida do produto (do projeto ao descarte) e a todos os elos da cadeia de produção.

## 2.2 Evolução da Gestão da Qualidade

Crosby (1994) define gestão da qualidade como um meio sistemático de garantir que as atividades da organização aconteçam segundo o planejado, por meio da prevenção de problemas e da criação de atitudes e controles na realização das atividades.

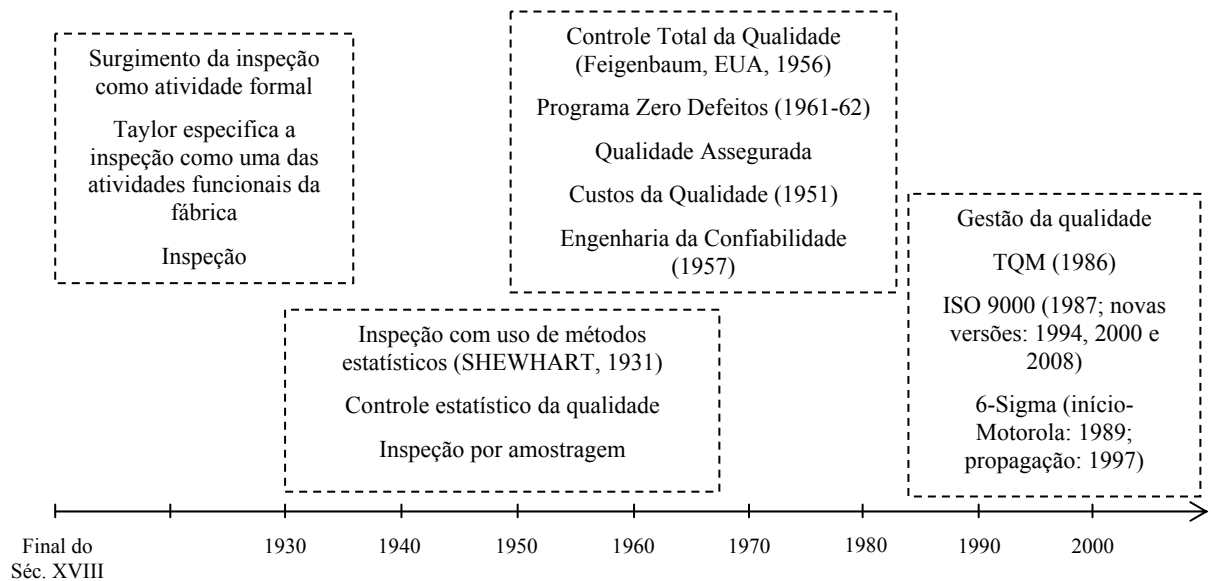
Somente há poucas décadas o conceito da qualidade passou a ser, formalmente, visto como uma função de gerenciamento. Dentro das empresas, a qualidade incorpora não somente aspectos de inspeção dos produtos, mas funções que vão desde a área de Engenharia até *Marketing*. A abordagem de gestão para a qualidade passou a ser sistêmica e holística, ao invés de apenas corretiva (GARVIN, 1992).

A gestão da qualidade, segundo Garvin (1992), evoluiu ao longo do século XX em quatro principais eras: controle do produto (ou inspeção do produto), controle do processo, sistemas de garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade ou gestão da qualidade total. A visão de controle do produto limita-se a um enfoque meramente corretivo de inspeção do produto acabado, com a finalidade de identificar e segregar as unidades não conformes. O controle de processo tem uma característica mais preventiva, centrada no acompanhamento e controle das variáveis do processo e dos insumos, que possam influir na qualidade final do produto. Os sistemas de garantia da qualidade estão associados a um enfoque relativamente mais amplo e preventivo, que procura, por meio de um gerenciamento sistêmico, garantir a qualidade em todos os processos e etapas do ciclo de obtenção do produto. A gestão da qualidade total está associada a um estágio de incorporação da qualidade no âmbito estratégico das organizações e representa como gerenciar globalmente os negócios com uma orientação voltada para a satisfação total do cliente e para a melhoria contínua.

A Figura 2.2, proposta por Miguel (2001), apresenta a seqüência cronológica dos principais fatos envolvidos na evolução da gestão da qualidade.

## 2.3 Abordagens para Gestão da Qualidade

Várias abordagens servem como modelo de referência para a implementação da Gestão da Qualidade nas empresas. Toledo e Martins (1998) apontam as seguintes fontes para o desenvolvimento de um modelo de Gestão da Qualidade:



**FIGURA 2.2. Desenvolvimento histórico da Qualidade.**

Fonte: adaptado de MIGUEL (2001)

a) Enfoques de autores da área da Qualidade, tais como: Deming, Juran, Crosby, Ishikawa e Feigenbaum.

Diversos são os autores que merecem destaque na teoria da Qualidade. Entre eles podem ser citados: Philip Crosby, Armand Feigenbaum, Kaoru Ishikawa, Edwards Deming e Joseph Juran, conhecidos como “gurus da qualidade”. Todos trouxeram importantes contribuições à evolução das teorias e ferramentas da qualidade.

b) Modelos de Excelência de Gestão Empresarial (por ex. os critérios de Prêmios da Qualidade, tais como o Prêmio Nacional da Qualidade no Brasil, e o Prêmio Malcolm Baldrige nos EUA).

Esses modelos de excelência de gestão de negócios são recomendados para empresas que se encontram em estágios mais avançados no Sistema de Gestão da Qualidade.

c) Modelos de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) normalizados (por ex. normas da série ISO 9000, ISO 22000, ISO TS 16949, etc.).

São os modelos mais difundidos e praticados pelas empresas industriais e de serviços em todo o mundo. Essas normas têm um caráter prescritivo e operacional e visam a implantação e certificação do SGQ da empresa.

d) Modelo de Gestão da Qualidade Total (TQM- *Total Quality Management*, estilo japonês, americano ou europeu).

Trata-se de uma visão integrada, segundo a qual, deve-se buscar a qualidade total em toda a empresa e nas suas relações com o ambiente (clientes, fornecedores, parceiros, sociedade, ambiente institucional, etc). É composta por um conjunto integrado de princípios, metodologias e ferramentas. Os princípios fundamentais da gestão da qualidade total são: orientação para a total satisfação do cliente/mercado, supremacia (priorização) do fator qualidade, aperfeiçoamento contínuo e participação da mão-de-obra nos processos de controle e melhoria da qualidade. A gerência da qualidade total também se apóia nas abordagens de gerenciamento por diretrizes, de gerenciamento por processos e de gerenciamento das atividades de rotina do trabalho diário (TOLEDO, 1997).

Uma premissa básica da filosofia da GQT é seu enfoque sistêmico: as definições das políticas e das estratégias da organização devem ser desdobradas em ações sincronizadas por toda a organização, desde a alta gerência até o nível operacional (ALEXANDRE *et al.*, 2002).

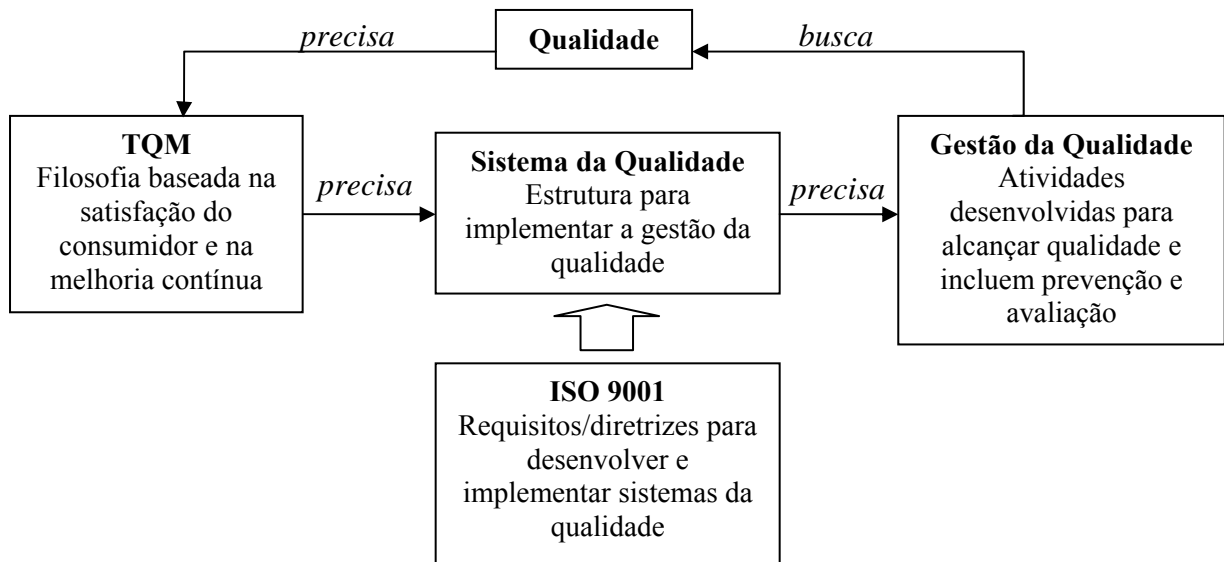
A empresa pode optar por seguir um destes modelos ou conceber o seu próprio modelo de referência, a partir da junção de idéias de cada um destes e adaptação à sua realidade de mercado e capacitação tecnológica e gerencial.

## **2.4 Sistema de Gestão da Qualidade**

Uma maneira de gerenciar a qualidade nas empresas é utilizar um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). De acordo com Feigenbaum (1994) um sistema consiste em uma série de atividades mutuamente relacionadas: pessoas, máquinas, material e informações.

Os requisitos de um Sistema de Gestão da Qualidade (em outras palavras, os subsistemas de um SGQ), surgiram como parte dos esforços para assegurar que produtos críticos, tais como instalações nucleares, mísseis balísticos, satélites e naves espaciais estivessem conformes e livres de falhas. Isto se deu em decorrência da progressiva conscientização de que a qualidade dos produtos está intimamente correlacionada com a eficácia dos sistemas de gestão em que se inserem os processos de projeto e de realização (manufatura) desses produtos (CAMINADA NETTO, 2006).

A qualidade é um produto dos sistemas de produção e de gestão. Desta forma o SGQ deve ser projetado para garantir que os requisitos, do produto-processo-gestão, sejam alcançados. A Figura 2.3, proposta por Battikha (2003), apresenta a abordagem de Sistema de Gestão da Qualidade para se alcançar a qualidade planejada.



**FIGURA 2.3. Abordagem de Sistema de Gestão da Qualidade.**

Fonte: BATTIKHA (2003)

Ferreira (2005) apresenta alguns fatores que levaram os Sistemas de Gestão da Qualidade a assumirem um importante papel no contexto internacional:

- o fenômeno da globalização, facilitando o comércio internacional;
- o fortalecimento da Organização Mundial do Comércio (OMC), dificultando a utilização de barreiras tarifárias no comércio internacional;
- o surgimento do conceito do fornecedor de classe mundial, no qual um fornecedor passa a fornecer para seu cliente em todos os países onde ele tem subsidiárias;
- a necessidade de coerência (e padronização) na gestão de múltiplas filiais de uma mesma empresa distribuídas no mundo;
- o conceito de parceria de longo prazo entre cliente e fornecedor, demandando uma confiança na manutenção dos padrões de qualidade do fornecimento em termos de qualidade do produto, prazo de entrega, quantidade e preço estável;
- o aumento da concorrência entre os fornecedores potenciais, tornando mais difíceis e arriscadas as decisões de compra com base apenas no preço.

Segundo Lima e Toledo (2005), as razões que conduzem as empresas a implantarem um Sistema de Gestão da Qualidade podem estar relacionadas aos seguintes tipos de interesse:

- exigência contratual de clientes;
- intenção de aumentar a competitividade no mercado; e
- razões técnicas, tais como: baixa produtividade, elevadas taxas de retrabalho e refugo, bem como altos custos com assistência técnica.

A implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade envolve o relacionamento com todos os componentes da cadeia de valores de uma organização. O princípio que o rege é a abordagem por processos, para identificação e tratamento dos desvios de procedimentos, além da adoção da filosofia da melhoria contínua dos processos, em busca da excelência de atendimento ao cliente e às estratégias da organização (BELGA, 2007).

A Gestão da Qualidade independe do tamanho da empresa, porém, a efetiva implementação de um SGQ pode apresentar certas dificuldades em função de outros aspectos relacionados à capacitação e estruturação administrativa de suporte às atividades da empresa. Diferenças de ordem organizacional, estrutural e de cultura interna podem ser normalmente verificadas entre as pequenas e médias empresas e as grandes empresas. Dessas diferenças resultam, por sua vez, características comuns inerentes ao tamanho da empresa que podem influenciar os processos e respectivos modelos de gestão normalmente encontrados (MARTINS *et al.*, 1999).

Planejar e alcançar um maior nível de qualidade é fundamental para que as operações das empresas sejam bem sucedidas. Para tal, elas precisam entender e gerenciar várias dinâmicas na organização a fim de estabelecerem objetivos e aplicar os recursos com maior efetividade. A eficiência e eficácia com as quais os recursos são obtidos e utilizados irão depender das boas práticas de gerenciamento que a organização seguir.

#### **2.4.1 As Normas ISO 9001 e ISO 22000**

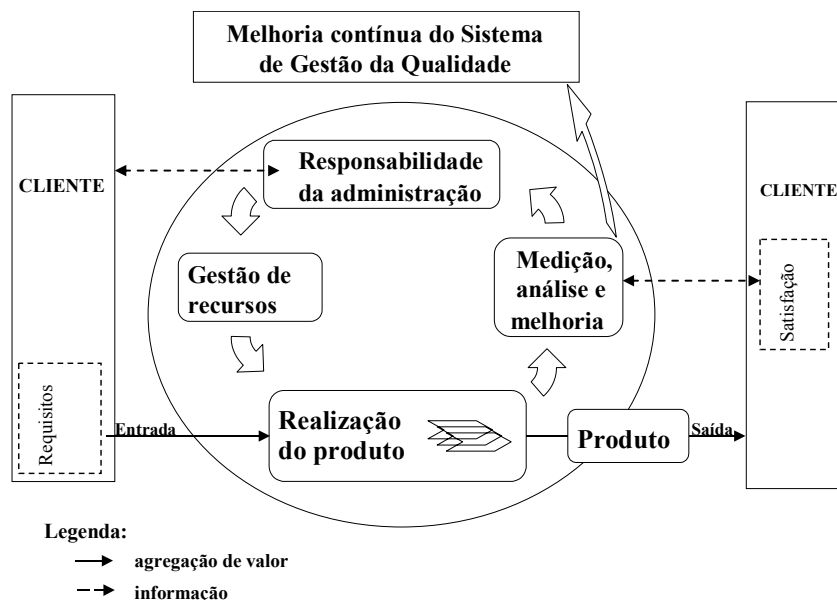
A adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade, segundo a Norma ISO 9001 (ABNT, 2000) deve ser uma decisão estratégica da organização e o projeto e a implementação deste sistema são influenciados por várias necessidades, objetivos específicos, produtos fornecidos, processo empregado e o tamanho e estrutura da organização.

O fato de existir um Sistema de Gestão da Qualidade implantando com base em uma norma internacionalmente aceita dá aos clientes uma confiança maior de que o fornecedor atenderá aos requisitos estabelecidos (FERREIRA, 2005).

A Norma ISO 9001 (ABNT, 2000) incentiva a adoção de uma abordagem de processos para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um Sistema de Gestão da Qualidade para aumentar a satisfação do cliente, sugerindo que para uma organização funcionar de maneira eficaz, ela deve identificar e gerir inúmeras atividades interligadas, encadeadas na forma de processos. A aplicação de um sistema de processos em uma organização, junto com a identificação e interações desses processos e sua gestão, pode ser considerada uma “abordagem de processo”. Quando utilizado em um Sistema de Gestão da Qualidade, esta abordagem enfatiza a importância de:

- a) entendimento e atendimento dos requisitos;
- b) necessidade de considerar os processos em termos de valor agregado;
- c) obtenção de resultados de desempenho e eficácia de processos, e;
- d) melhoria contínua de processos baseada em medições objetivas.

A Figura 2.4 apresenta as relações entre os processos e aponta que os clientes desempenham um papel significativo na definição dos requisitos de entrada e de avaliação do desempenho dos resultados, na visão da ISO 9001.



**FIGURA 2.4. Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade baseado em processos.**

Fonte: ABNT (2000)

A NBR ISO 9001:2000 contempla oito princípios de gestão da qualidade: foco no cliente, liderança, envolvimento de pessoas, abordagem de processos, abordagem sistêmica

da gestão, melhora contínua, abordagem factual para a tomada de decisões e relacionamento mutuamente benéfico com fornecedores.

A norma ISO 9001 não dita a maneira pela qual a qualidade deve ser demonstrada, ao invés disso provê uma estrutura na qual os métodos particulares de cada companhia serão desenvolvidos. Além disso, a adaptação dos processos e procedimentos às normas e o alcance de um comprometimento para qualidade por parte de todos os membros de uma companhia, independente do nível em que se encontra, requer tempo, esforço e superação de inúmeros obstáculos (ESCANCIANO *et al.*, 2001).

Muitas organizações não estendem suas iniciativas de qualidade além da ISO 9001. Outras tentam atingir o TQM e falham, enquanto outras conseguem sucesso nessa transição (COLEMAN; DOUGLAS, 2003).

As normas da série ISO 9000 sofrem avaliações periódicas. Depois das versões 1994 e 2000, uma nova versão foi elaborada em 2008. Dentre as mudanças ocorridas, conforme Sócio (2008) estão:

- esclarecimento de que o termo “produto” também inclui produto intermediário e matéria-prima, bem como o resultado intencional de qualquer processo;
- maior esclarecimento sobre a necessidade de identificar o tipo e a extensão do controle executado sobre os processos adquiridos externamente e reforço de que a organização, mesmo adquirindo externamente algum processo, é responsável pelo atendimento aos requisitos;
- nos requisitos de documentação (Controle de Documentos e Registros) ocorreram ajustes na forma como estão escritos, para ficarem compatíveis à ISO 14.001:2004;
- reforça que o Representante da Direção deve ser membro da administração superior da organização;
- esclarecimento de que os requisitos de competência se aplicam para qualquer pessoal envolvido com o SGQ (pessoal que afeta a conformidade com os requisitos do produto);
- reforço sobre a necessidade de assegurar que todas as competências necessárias, e não só treinamento, sejam alcançadas para o pessoal envolvido com o SGQ;
- explicação mais detalhada do que são atividades pós-entrega;
- no item Projeto e Desenvolvimento, reforça que a análise crítica, verificação e validação têm propósitos distintos. Podem ser conduzidas e registradas separadamente ou em qualquer combinação, como adequado, para o produto e para a organização;
- reforça a necessidade da identificação do produto por todo o processo de realização;
- inclui nota explicando que, ao decidir sobre os métodos apropriados para monitorar e medir (quando aplicável) os processos, a organização deve considerar o impacto sobre a



conformidade com os requisitos relacionados ao produto e sobre a eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade.

Além das Normas da série ISO 9000, existe uma norma específica para o setor alimentício, que busca harmonizar as necessidades específicas desse setor para garantia da segurança do alimento. A ISO 22000, lançada no Brasil em 2006, segue os procedimentos básicos da ISO 9001, com particularidades no Requisito 7, que abrange o planejamento e realização de produtos seguros (no sentido de estarem isentos de contaminações de ordem química, física e microbiológica) com base nas Boas Práticas Agrícolas, de Fabricação e de Higiene, no Sistema APPCC (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle) e em normas técnicas do *Codex Alimentarius* (Programa de Normas Alimentares, vinculado a FAO-ONU). A certificação, nesta norma, não se limita apenas aos processos produtivos que ocorrem dentro da indústria alimentícia, mas abrange desde a geração da matéria prima até os equipamentos utilizados para a produção e preservação de alimentos. Os fabricantes de equipamentos também poderão obter a certificação, visto que os equipamentos para a indústria de alimentos, além de cumprirem as funções para as quais foram projetados, não podem trazer riscos adicionais de contaminação e devem ser intrinsecamente seguros. Além disso, devem ter perfeita conectividade e capacidade de geração de relatórios e documentos para uso como evidências do Sistema de Garantia da Qualidade (BRAPENTA, 2008).

#### **2.4.1.1 Aspectos para implantação da ISO 9001**

Ter um certificado ISO 9001 não garante que o produto seja de qualidade e livre de defeitos, ele simplesmente garante que o sistema básico de gestão da qualidade está implantando e que a organização pode ter a capacidade de fornecer aos seus clientes produtos de qualidade estável no tempo e com o uso de procedimentos e rotinas estabelecidas (POKSINSKA *et al.*, 2002). No entanto, segundo Gotzamani e Tsiotras (2002), o desenvolvimento e a certificação de um Sistema de Garantia de Qualidade, de acordo com as normas ISO 9000, aumenta a cultura da importância da qualidade e o comprometimento com a qualidade e pode oferecer benefícios operacionais e competitivos às empresas certificadas.

Enquanto a certificação ISO 9001 pode ser importante para ter acesso a certos mercados, por ela mesma, ela não garante o sucesso (BROWN *et al.*, 1998). Lipovatz *et al.*

(1999) complementam que as empresas que consideram a certificação apenas como uma ferramenta para competir no mercado local e internacional, podem perder a oportunidade de lucrarem com a melhoria potencial organizacional e de desempenho do sistema. Além disso, quando a certificação se torna um fim por ela mesma, a sua vantagem competitiva pode ser facilmente perdida, uma vez que os competidores também tenham se certificado.

A decisão de ter um sistema da qualidade ISO 9001 assegura a confiança em uma base sólida na qual embasar a atividade da empresa. Obter o certificado é a confirmação de estar apto para trilhar o caminho para a excelência. No entanto, apesar da maioria das empresas que inicia um projeto de garantia da qualidade terem a melhoria contínua em mente, uma vez obtida a certificação, em muitos casos, elas apenas direcionam os esforços para o objetivo de mantê-lo (ESCANCIANO *et al.*, 2001). Neste ponto reside a diferença entre as empresas que se esforçaram para obter um SGQ certificado e pararam neste estágio, e aquelas que prosseguiram, buscando alcançar outras metas, implantando novos programas.

Gotzamani e Tsiotras (2002) afirmam que o único juiz da qualidade é o consumidor e não o organismo certificador. A implementação e certificação de um SGQ não pode ser considerada como um sinal do comprometimento da alta gerência com a qualidade, uma vez que, em muitos casos, os reais motivos por trás da certificação estão, principalmente, relacionados à posse do certificado em si e não às melhorias da qualidade que ele pode oferecer. Para estas companhias, a certificação significa o fim da jornada da qualidade e de seus esforços. Nestes casos, a falha em obter a certificação pode causar um desapontamento geral e baixa moral aos funcionários, junto com as disputas em procurar identificar os responsáveis por essa falha ou fracasso.

Poksinska *et al.* (2002) apontam, com base em outros estudos, que algumas organizações estão preocupadas com o certificado apenas por questões de *marketing*, não para realmente melhorar o nível da Gestão da Qualidade. Os autores apontam que, mediante os resultados encontrados em outros estudos, eles podem refletir que as companhias têm um entendimento limitado das possibilidades de usar o sistema da qualidade ISO como uma ferramenta para o desenvolvimento organizacional.

Gotzamani e Tsiotras (2002) apontam que as empresas grandes são mais prováveis de terem um desempenho em Gestão da Qualidade melhor, antes mesmo da certificação, por serem empresas melhor organizadas e operarem de maneira mais formal do que as empresas de menor porte. No entanto, no estudo por eles realizado, um *survey* em empresas gregas, de diferentes tamanhos, empresas grandes e pequenas não apresentaram

diferenças significativas entre si com relação aos motivos que as levaram à certificação, o que também foi observado por Llopis e Tarí (2003).

Brown *et al.* (1998) sugerem que existe uma boa razão para se esperar grandes diferenças entre os subgrupos com base no número de funcionários. As empresas menores têm estruturas e procedimentos mais informais e as maiores estão crescendo na direção de uma organização mais formal. Um estudo realizado por Mo e Chan (1997) confirmou que as organizações com um maior número de funcionários são mais prováveis de serem certificadas ou de estarem em processo de certificação. Isso sugere que a acessibilidade a uma maior quantidade de recursos em empresas maiores permite que elas comecem o processo de certificação mais cedo e obtenham o certificado mais rapidamente quando comparadas às empresas menores. A obtenção do certificado ISO 9001 é geralmente um processo mais caro também para as pequenas e médias empresas, uma vez que elas são mais dependentes de uma assistência externa. Dividir tempos de experiência com outras PMEs empresas seria uma boa solução para estes problemas (BROWN *et al.*, 1998).

Poksinska *et al.* (2002) apontam que um cenário ótimo da implementação acontece quando as organizações estão dispostas a maximizar os benefícios da norma. Primeiro, a alta gerência de uma organização deve sinalizar a sua intenção de implementar a ISO 9001 e demonstrar que eles estão comprometidos em alcançá-la. Em segundo lugar, eles precisam tomar a decisão pelas razões certas, tais como melhorar a qualidade do produto e melhorar sua imagem ou ganhar uma vantagem comercial, mas preferencialmente não por estarem sendo pressionados pelos consumidores. A norma, se implementada propriamente, irá fornecer à organização uma série de benefícios não apenas em qualidade, mas também em *marketing* e na melhoria de operações internas da organização. Os resultados da pesquisa dos autores também deixam claro que a utilização do SGQ ISO como um critério de seleção para fornecedores não necessariamente significa que as organizações certificadas, de fato, são os melhores fornecedores.

Segundo Brown *et al.* (1998), se o gerente da empresa enxerga a certificação como uma oportunidade para melhorar os processos internos e sistemas mais do que um mecanismo para ter um certificado na parede, é provável que ele tenha resultados positivos. Além disso, nessa situação, os funcionários são mais prováveis de estarem envolvidos no desenvolvimento de um sistema com o apoio de consultores externos. Isto se torna um sistema prático, que tem o comprometimento dos seus funcionários.

Por outro lado, o medo de crescimento da burocratização, resultante da demanda de que tudo deve ser completamente documentado, o tempo necessário, a falta de

conhecimentos do significado e das vantagens obtidas com a certificação, e o alto custo, estão entre algumas das razões que justificariam a falta de interesse em obter a certificação em muitas firmas (ESCANCIANO *et al.*, 2001).

Os benefícios das normas e certificação estão principalmente relacionados com a criação de um verdadeiro sistema de garantia da qualidade que ajude na melhoria das operações internas. Este Sistema de Garantia da Qualidade ajuda na mudança de foco pela detecção e correção de erros, por meio do tradicional controle da qualidade, pela prevenção em primeiro lugar, e através de procedimentos bem documentados e padronizados e por meio do desenvolvimento de uma cultura da qualidade por toda a companhia (GOTZAMANI; TSIOTRAS, 2002).

Corbet *et al.* (2003) apontam que o aumento da satisfação do consumidor não leva, aparentemente, a benefícios igualmente amplos em termos de participação do mercado e margem de lucro. Isto pode refletir o fato de que a ISO 9001 é geralmente considerada um requisito em alguns setores. Ter a certificação não aumenta a participação no mercado ou lucros, mas não tê-la poderá levar, futuramente, à diminuição da participação no mercado de atuação ou da lucratividade. Esta constatação está de acordo ao proposto por Buttle (1997) de que se espera que a ISO 9001 se torne uma questão significativa em conquistar e manter consumidores no futuro, o que ainda não ocorre no setor estudado.

Brown *et al.* (1998) afirma que os benefícios mais significativos estão relacionados ao aumento da consciência sobre a qualidade em uma organização. Este é o resultado imediatamente óbvio, enquanto alguns outros benefícios podem surgir apenas a longo prazo, o que reforça a visão de que a certificação é uma boa base na qual começar o processo de melhoria da qualidade.

A implantação da ISO 9001 envolve questões delicadas como o gerenciamento dos empregados e envolve mudanças na cultura da organização, inclusive no estilo de gestão. Se não implementados cuidadosamente, pode haver resistência e receio dos funcionários que percebem a norma como algo forçado pela gerência (DOUGLAS *et al.*, 2003). Poksinska *et al.* (2002) apontam que enquanto educar e treinar os funcionários não é uma tarefa fácil por si só, implementar a ISO 9001 sem dar considerável educação e treinamento aos funcionários poderá causar problemas ainda maiores.

A falta de treinamento adequado está correlacionada com a falta de envolvimento, enquanto o treinamento contínuo do pessoal gerencial e dos funcionários contribui para a motivação dos funcionários e para o decréscimo do tempo de preparação necessário (LIPOVATZ *et al.*, 1999).

Poksinska *et al.*(2002) apontam, ainda, que a falta de comprometimento da gerência, não dando diretrizes claras e apenas considerando parcialmente a importância do trabalho em qualidade, deixa espaço para a falta de visão adequada do pessoal da empresa. Sem o envolvimento da gerência é também difícil superar a resistência à mudança, a qual é a principal barreira para uma intervenção no desenvolvimento organizacional de sucesso.

Gotzamani e Tsiotras (2002) complementam esta idéia, afirmando que a gestão dos recursos humanos é uma área que merece uma atenção especial e iniciativa daquelas empresas que pretendem evoluir com a gestão da qualidade e esforços de melhoria. Poksinska *et al.*(2002) apontam, ainda, que o comprometimento dos gerentes não deve estar limitado em estabelecer a política e os objetivos da qualidade e comunicá-los para o resto da organização. O projeto de certificação toma tempo e esforços. No início ele pode ser visto apenas como despesas. Sem o comprometimento da alta gerência, o programa não irá ganhar credibilidade substancial aos olhos dos empregados e a resistência a mudanças pode ser difícil de ser superada.

As dificuldades durante a preparação dizem respeito, por um lado, ao fator humano, em particular a mudança de mentalidade, a descrença, hesitação de responsabilidades e, por outro lado, os problemas objetivos, tais como a aplicação de métodos estatísticos (LIPOVATZ *et al.*, 1999).

Por esta razão, os gerentes da qualidade consideram que um compromisso real, incondicional em todos os níveis da organização e o estabelecimento de programas de treinamento são importantes. Apenas nesse caminho será possível superar a resistência às mudanças (ESCANCIANO *et al.*, 2001).

Com relação ao tempo desde a implantação de um SGQ, Gotzamani e Tsiotras (2002) ao examinarem as diferenças entre as empresas recém certificadas e aquelas que se certificaram há um longo tempo atrás, não perceberam diferenças significativas com relação aos motivos que as levaram a se certificarem, com exceção do motivo ‘certificação dos competidores’, a qual se tornou mais importante para as empresas mais recentemente certificadas. Isso prova que a certificação se torna mais importante para que as empresas permaneçam competitivas, e não se tornem mais competitivas no mercado.

No geral, um tempo curto de preparação inclui o perigo de implementação do SGQ ISO apenas satisfazendo os requisitos mínimos que garantem a certificação. A restrição de tempo pode levar à implementação sem importantes mudanças, que iriam essencialmente melhorar os procedimentos internos organizacionais. Esta afirmação não se aplica no caso em que a natureza da atividade e/ou do sistema de qualidade preexistente da companhia permitiu

uma implementação própria dentro de um curto período de tempo (LIPOVATZ *et al.*, 1999). Desta maneira, apenas pelo tempo de implantação não é possível julgar o grau de maturidade do SGQ. São outros indícios que poderão apontar se o SGQ foi implantado rapidamente devido a uma estrutura pré-existente ou se ele foi implantado de maneira burocrática, visando satisfazer os requisitos mínimos, apenas.

Lipovatz *et al.* (1999) apontam que a maioria das empresas de manufatura utilizam consultores externos para implantação do SGQ, enquanto a existência de um departamento de garantia da qualidade e o conhecimento existente na empresa torna a presença de um consultor desnecessária. Os consultores externos podem não estar familiarizados com os processos internos da companhia e podem dirigir o processo de implantação sem a adaptação apropriada às características particulares das firmas individualmente, deixando de garantir a participação e envolvimento das pessoas. Esta abordagem pode resultar em um SGQ mais formal e burocrático, o qual não é facilmente aceito pelas pessoas que devem colocá-lo em prática. Por outro lado, o uso de uma abordagem mais participativa e o treinamento adequado do pessoal poderia diminuir a burocracia excessiva bem como as reações negativas por parte dos funcionários.

Se tornar direcionado pela qualidade é muito mais do que atingir uma certificação ISO 9001. A qualidade deve estar enraizada firmemente na cultura da organização. A certificação ISO 9001 em si não pode ser um substituto para uma abordagem de gestão direcionada para qualidade. O principal problema sobre certificação pode ser metaforicamente comparado a passar num exame escolar – o resultado obtido pode não ser suficiente para diferenciar entre aqueles que realmente aprenderam alguma coisa daqueles que meramente passaram no exame. Os resultados atribuídos à implantação e certificação do SGQ ISO 9001 são, sem dúvida, influenciados pelo entendimento das pessoas sobre qualidade e sistemas da qualidade e, dessa forma, pela sua abordagem para implementação. Muitos gerentes de pequenos negócios não sabem o suficiente sobre sistemas de gestão da qualidade e, como resultado, a maneira pela qual eles abordam a implementação não garante os resultados prometidos (NWANKWO, 2000).

Apesar da certificação permitir o alcance apenas de um nível básico em gestão da qualidade, ele gera um grau de constância, uma capacidade de repetição e uma demanda para revisão e constante adaptação do sistema que converte isso em uma base de apoio ideal para práticas mais avançadas da gestão da qualidade. As empresas com essa visão consideram que a qualidade, o meio-ambiente e a segurança são os 3 pilares básicos no qual toda a gestão empresarial deveria se basear (ESCANCIANO *et al.*, 2001). Porém, não se pode esquecer que

a obtenção do certificado não é o fim, mas o começo da melhoria da gestão e/ou da qualidade dos produtos (TORRE *et al.*, 2001).

## 2.5 Metodologias e ferramentas de apoio à Gestão da Qualidade

Segundo Mcquater *et al.* (1995), ferramentas e técnicas (de apoio à gestão da Qualidade) são métodos práticos, habilidades ou mecanismos que podem ser aplicados a determinadas tarefas. Entre outras coisas, elas podem ser utilizadas para facilitar mudanças e melhorias.

Mcquater *et al.* (1995) descrevem uma ferramenta como um dispositivo com um papel claro, geralmente com um foco restrito e utilizada por si mesma. Bunney e Dale (1997) apontam que estas são utilizadas para identificar áreas problemáticas, quantificar seus efeitos e priorizar a necessidade para solução. Exemplos de ferramentas são: diagramas de causa-e-efeito, diagrama de Pareto, cartas de controle, histogramas e fluxogramas.

Mcquater *et al.* (1995) apontam que as técnicas, por sua vez, têm uma aplicação mais ampla do que as ferramentas, requerendo, geralmente, pensamento, habilidade e treinamento para sua utilização efetiva. Simplificadamente, as técnicas podem ser vistas como uma coleção de ferramentas. Bunney e Dale (1997) ressaltam que as técnicas ajudam a facilitar a melhoria, no sentido mais amplo, na companhia, mas dependem do entendimento e desenvolvimento das ferramentas introduzidas anteriormente. Por exemplo, o controle estatístico de processo emprega uma variedade de ferramentas, como gráficos e histogramas, bem como outros métodos estatísticos, todos os quais são necessários para o uso efetivo da técnica. Exemplos de técnicas são: CEP, Benchmarking, QFD, FMEA e Projeto de Experimentos.

Metodologia, por sua vez, por ser definida como o conjunto de técnicas e métodos de um campo particular do conhecimento e métodos e técnicas aparecem como sinônimos no dicionário (CIVITA, 1999). Neste caso, estendemos a definição de técnica para metodologia, denominação utilizada neste estudo.

Existem diversas metodologias e ferramentas, de fundamentação estatística ou organizacional, que podem ser utilizadas pelas empresas com o intuito de incorporar, difundir e suportar os conceitos e práticas da Gestão da Qualidade. Destacam-se as seguintes metodologias e ferramentas: Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade (Diagrama de

Relações, Diagrama de Afinidades, Diagrama em Árvore, Matriz de Priorização, Matriz de Relações, Diagrama PDPC ou Árvore de Decisão e Diagrama de Atividades); Desdobramento das Diretrizes; Gerenciamento por/de Processos; Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP); Grupos de Melhoria; Programa 5S; Desdobramento da Função Qualidade (QFD); Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA); Custos da Qualidade; as Sete Ferramentas Estatísticas (Folha de Verificação, Estratificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Causa e Efeito (ou Diagrama de Ishikawa), Gráficos de Controle e Diagramas de Correlação); Controle Estatístico de Processo (CEP); Método Taguchi; Confiabilidade; e Inspeção por Amostragem (LIMA, 2004).

A seguir, apresenta-se um breve resumo de algumas dessas ferramentas e metodologias:

**Análise de Valor:** constitui uma abordagem para redução de custos de bens e serviços. Consiste, basicamente, em identificar as funções de determinado produto, avaliá-las e, finalmente, propor uma forma alternativa de desempenhá-las a um custo menor do que a maneira conhecida e sem prejuízo da qualidade (CSILLAG, 1986).

**As sete Ferramentas da Estatística para Qualidade:** conjunto de ferramentas básicas da Estatística aplicável à descrição, análise e correlação de dados da produção. Essas ferramentas são: folha de verificação, estratificação, diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito, gráfico de controle, diagrama de correlação e histograma (SHIBA *et al.*, 1997).

**FMEA – Análise de Modo e Efeito de Falha:** ferramenta que busca, a princípio, evitar, por meio de análise de falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo, ou seja, detectar falhas antes que se produza uma peça e/ou produto (TOLEDO; AMARAL, 1995).

**MASP – Metodologia de Análise de Solução de Problemas:** é uma seqüência de procedimentos lógicos, baseada em fatos e dados, que tem por objetivo localizar a causa fundamental dos problemas e agir sobre a mesma (CAMPOS, 1992).

**QFD – Desdobramento da Função Qualidade:** é um método para o desenvolvimento da qualidade de projeto, de manufatura, e das atividades de gestão da qualidade, focado na satisfação dos consumidores, que traduz as demandas dos consumidores em requisitos de projeto e em pontos do processo que garantam a qualidade desejada (AKAO, 1990).

Segundo Mcquater *et al.* (1995), as ferramentas e técnicas desempenham papel chave em uma abordagem ampla da companhia para a melhoria contínua, uma vez que permitem que:

- processos sejam monitorados e avaliados;



- todos estejam envolvidos no processo de melhoria;
- os funcionários resolvam os problemas que surgem em seus postos de trabalho;
- a mentalidade da melhoria contínua seja desenvolvida;
- as atividades de melhoria da qualidade sejam transferidas para as atividades diárias das operações;
- seja reforçado o trabalho em time por meio da resolução de problemas.

## 2.6 Gestão da Melhoria contínua

Durante muito tempo, os gerentes das organizações tiveram seus objetivos limitados e negligenciavam necessidades e possibilidades de negócio futuras, atendo-se às necessidades imediatas. Este cenário era consequência do modo como a qualidade era tratada durante a fase inicial do sistema de produção industrial, com ênfase na inspeção do produto. No mercado atual, altamente competitivo, o produto que era suficientemente bom ontem, dificilmente manterá a mesma posição competitiva amanhã, sendo assim, é necessário aperfeiçoá-lo continuamente para que a empresa se mantenha competitiva ao longo do tempo. Para que isto seja possível, a empresa precisa ouvir o cliente em cada etapa de seu processo, entender suas necessidades e traduzi-las em características do projeto do produto e em processos mais eficazes. A qualidade, dessa forma, assume um caráter estratégico, ao mudar de um paradigma dominado pelo controle e garantia de desempenho para outro, focado na melhoria contínua dos processos, com foco na satisfação dos clientes (GONZALEZ, 2006).

A melhoria contínua pressupõe a superação de padrões de qualidade de produtos e serviços já adotados, visando maior satisfação do cliente, ao mesmo tempo em que procura tornar os custos envolvidos mais competitivos. Ela é alcançada mediante a conscientização, introspecção e prática por toda a organização e não apenas pelo cumprimento de uma ordem superior (SIMÕES, 2007).

O princípio da melhoria contínua é a crença de que todos os indivíduos podem contribuir com a inovação e a resolução de problemas dentro da empresa. Porém, para que o comportamento da empresa siga em direção à melhoria contínua, é necessário que o modo taylorista de organização e gestão, que implica na separação entre o “saber-pensar” e o “fazer”, seja abolido (BESSANT *et al.*, 2001). Alstrup (2000) aponta que uma organização do trabalho estilo taylorista não incentiva o aperfeiçoamento das habilidades dos trabalhadores e

pode até mesmo desqualificá-los. Delegar aos funcionários um trabalho especializado e sem desafios ou responsabilidades, está em total contraste com as qualificações necessárias para as atividades de melhoria contínua.

Bhuiyan e Baghel (2005) definem a melhoria contínua como uma cultura de melhoria sustentada que visa a eliminação de desperdícios em todos os sistemas e processos de uma organização. Ela envolve o trabalho de todos, sem necessariamente fazer uso de altos investimentos.

O melhoramento contínuo é também conhecido por *kaizen*, palavra japonesa que Imai (1986), citado por Slack *et al.* (2002), define como mais do que melhoria, abrangendo melhoramento na vida pessoal, na vida doméstica, na vida social e na vida de trabalho; e quando aplicada ao local de trabalho, *kaizen* significa melhoramentos contínuos que envolvem todos igualmente: administradores e trabalhadores.

Gonzalez (2006) aponta que para se alcançar a melhoria contínua é preciso analisar o funcionamento do sistema produtivo como um todo e estabelecer um controle contínuo da rotina, de maneira a se evitar eventuais desvios, viabilizando futuras melhorias. Segundo o autor, a verificação deve ser continuamente aplicada para garantir o funcionamento adequado dos processos.

Leite (2007) ressalta que na melhoria contínua o que importa não é o quanto se melhora, mas o momento em que ocorre a melhoria e a repetição incessante de seu ciclo ao longo do tempo. Mesmo minimamente, existe sempre algo que possa ser melhorado a cada hora, dia ou mês. O importante é que a melhoria ocorra, aprimorando ainda mais os processos e possibilitando a diminuição de custos.

A melhoria contínua pode ocorrer através de uma melhoria evolucionária, quando as melhorias são incrementais ou através de mudanças radicais, que acontecem como resultado de uma idéia inovadora ou com a introdução de uma nova tecnologia. Geralmente, as melhorias maiores resultam de inúmeras melhorias incrementais. Seja qual for a escala de melhoria, esta pode ser atingida através de inúmeras ferramentas e técnicas voltadas para buscar identificar a origem, ou seja, a causa fundamental dos problemas, perdas e variações e encontrar uma maneira de minimizá-los (BHUIYAN; BAGHEL, 2005).

A melhoria contínua exerce a função de maximizar (otimizar) a probabilidade de sucesso de melhorias radicais, com alto investimento de capital, através da simplificação do trabalho antes da implementação de uma nova tecnologia. Além disso, depois da implementação, ou em um contexto de tecnologia estável, a melhoria contínua atua para aperfeiçoar a tecnologia em uso (JHA *et al.*, 1996).

Shiba *et al.* (1997) identificam três tipos de melhoria: controle de processo, melhoria reativa e melhoria proativa. O controle de processo consiste em monitorar o processo para garantir o seu funcionamento conforme esperado e trazê-lo à operação correta caso este saia do controle, de maneira cíclica. A melhoria reativa consiste em reagir a falhas já existentes, por meio de um processo estruturado de resolução de problemas e atrelando as melhorias às prioridades competitivas da empresa. Por sua vez, a melhoria proativa é uma antecipação a futuros problemas ainda não ocorridos, mas com potencial para ocorrer, utilizada para estabelecer princípios sobre os quais serão desenvolvidas melhorias.

As pessoas satisfeitas com a maneira que as coisas estão nunca poderão atingir melhoria ou progresso. O primeiro passo para a melhoria é a insatisfação com o *status quo*; o que significa sempre perguntar por que a produtividade não pode ser aumentada, por que os estoques são necessários ou se não há uma melhor maneira de se fazer as coisas (SHINGO, 1987).

Slack *et al.* (2002) apontam que a habilidade de melhorar continuamente nem sempre ocorre naturalmente. Algumas habilidades específicas, comportamentos e ações precisam ser desenvolvidos para que o melhoramento contínuo seja sustentável a longo prazo.

Beckett *et al.* (2000) mencionam que existem três elementos que são pré-requisitos para uma operação efetiva dos sistemas de produção, para que sejam obtidas melhorias contínuas: informação, habilidade e motivação, descritas a seguir:

- As atividades que monitoram os processos (por exemplo, os processo de produção ou as vendas) produzem apenas dados. Estes dados só têm relevância se vistos dentro de um contexto específico, o que requer uma análise aprofundada para convertê-los em informações. Se esta informação puder ser explorada para dar à organização uma vantagem competitiva que tenha relevância para a organização, ela constitui conhecimento. Por exemplo, informação que contribua para diminuir custos, melhorar o desempenho de produtos e processos ou o desenvolvimento de novos conceitos de mercado constitui conhecimento para a organização;
- Algumas habilidades são requeridas com o intuito de se alcançar o conhecimento por meio da informação fornecida. Uma vez que a habilidade requerida irá, necessariamente, se estender ao longo das barreiras funcionais, um mecanismo é necessário para maximizar a habilidade disponível. Isto envolve a disseminação de novos conhecimentos para serem adicionados às habilidades existentes na organização e mecanismos para mantê-los dentro da mesma;
- A aquisição de conhecimento por meio da informação, invariavelmente, acontece no plano individual ou ao menos estará subordinado ao tempo e esforço individual e se o indivíduo não

estiver motivado para desempenhar as tarefas necessárias, este processo não irá ocorrer. Isto se torna mais relevante quando os usuários da informação se tornam mais distantes da origem dos dados e, assim, têm menos envolvimento com os processos para melhorar aqueles dados.

No Sistema Toyota de Produção e na abordagem do *Kaizen* considera-se fundamental a integração entre a realização das atividades de produção e as atividades de melhoria e recomenda-se a quem não está no chão-de-fábrica e participa de atividades de melhoria, que saia do escritório e vá sempre ao local de trabalho para aprender mais sobre a realidade dos fatos (“ir a gembá”), que geraram os dados e informações.

Irani *et al.* (2004) destacam dois grupos de características essenciais para a prática da melhoria contínua. O primeiro grupo refere-se às características individuais, referentes às habilidades e condutas intrínsecas a cada funcionário. O segundo grupo consiste nas características organizacionais, isto é, a estrutura e a cultura internas à empresa que habilitam para a prática da melhoria contínua.

Segundo os autores algumas características individuais são:

- uma clara visão dos resultados esperados, habilidade para definir claramente os propósitos e benefícios do projeto;
- habilidade para conquistar apoio não apenas da gerência, mas também de seus colegas;
- empregados corajosos, que tomem riscos calculados frente a contratempos;
- habilidade em lidar com oposições e interferências, isto é, saber contornar o caráter resistivo das mudanças;
- líderes que sejam bons em mobilizar as pessoas para que contribuam completamente com o projeto, por meio de gestão participativa; e
- força de caráter para manter a “garra” com o projeto, mesmo após passado o entusiasmo inicial.

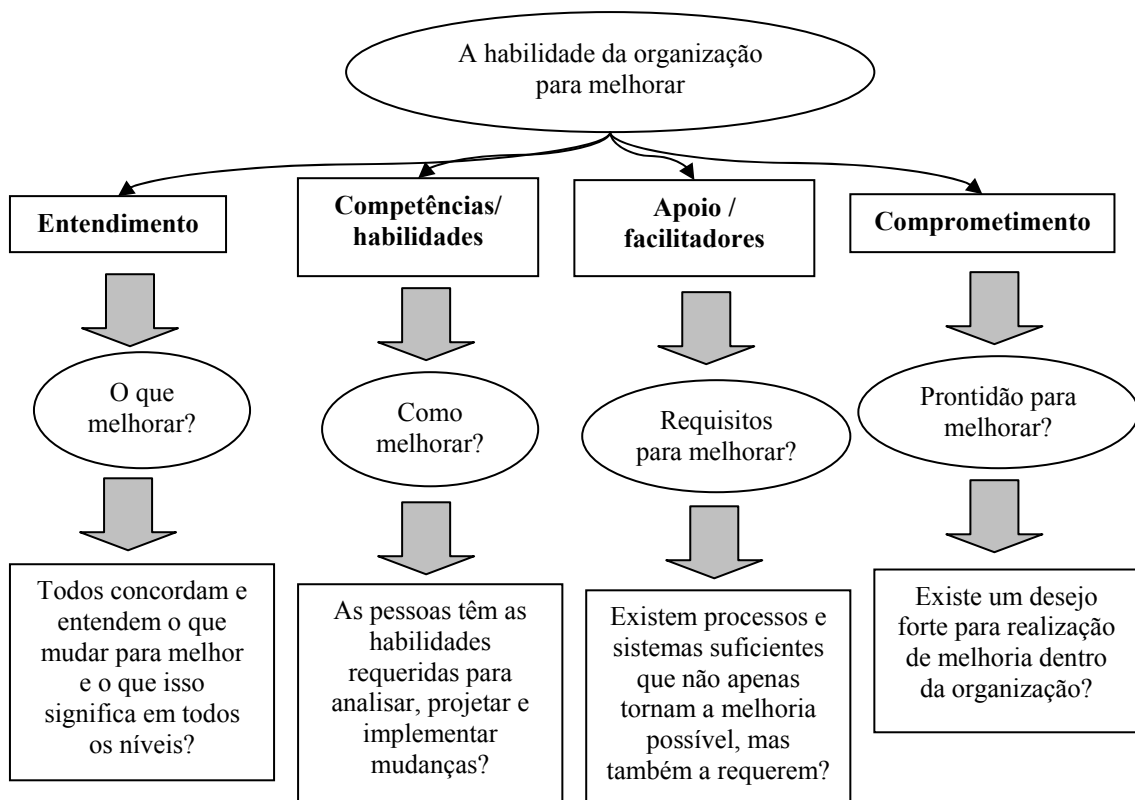
Por sua vez, as características organizacionais são:

- um fluxo livre de informações que permita que os gerentes encontrem idéias em lugares inesperados e capte-as para combinar fragmentos de informações;
- contato próximo e freqüente entre as seções (áreas) de trabalho e uma ênfase em relacionamentos laterais e verticais;
- uma tradição de trabalho em times, compartilhando idéias e conhecimentos;
- gerentes que acreditem na inovação e forneçam os recursos e suportes necessários.

As organizações devem focar os dois grupos de características para terem êxito nas atividades de melhoria contínua. Não basta desenvolver apenas os aspectos organizacionais ou referentes aos funcionários. É necessário atuar simultaneamente nos dois

sentidos, e isto somente é possível se todos os elementos da organização estiverem envolvidos (GONZALEZ, 2006).

Jager *et al.* (2004) definem quatro elementos básicos ou condições necessárias para garantir uma cultura de melhoria contínua para todos os funcionários (Figura 2.5). De maneira simplificada, o modelo requer que todos entendam porque a melhoria é importante e qual deve ser a sua contribuição. As pessoas devem ter competências e habilidades para a resolução de problemas, sintetizar soluções, etc. Deve haver um apoio aos empregados que facilite a participação, um sistema para medir seus esforços e, finalmente, os empregados devem estar motivados para se esforçarem para melhorar.



**FIGURA 2.5. Elementos básicos para gerenciar a melhoria contínua.**

Fonte: JAGER *et al.* (2004)

Savolainen (1999) aponta os processos de implementação da melhoria contínua como uma forma de renovação da organização. A renovação envolve um comportamento inovador e abrange mudanças em dois níveis: no pensamento ideológico gerencial e nas práticas organizacionais.

Ao longo das décadas, devido à necessidade da melhoria contínua ter se tornado um imperativo nas empresas, inúmeras abordagens para melhoria foram desenvolvidas, baseados no conceito de melhoria da qualidade ou dos processos, ou ambos,

com o intuito de reduzir perdas, simplificar a linha de produção e melhorar a qualidade dos resultados. Algumas das abordagens mais difundidas são: Produção Enxuta e Programa Seis Sigma (BHUIYAN; BAGHEL, 2005)

O conceito de Produção Enxuta ou “Lean Manufacturing” é uma das tentativas mais difundidas e de sucesso. Resumidamente, a produção enxuta está relacionada ao controle dos recursos de produção de acordo com as necessidades dos consumidores e para redução de desperdícios (incluindo o desperdício de tempo). O conceito foi introduzido em larga escala pela Toyota nos anos 50 (ANDERSSON *et al.*, 2006).

A abordagem do Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico, cujo objetivo é reduzir drasticamente a variabilidade (chegando ao valor de 3,4 defeitos em um milhão de oportunidades) dos processos críticos e aumentar a competitividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, buscando a satisfação dos consumidores (CARVALHO; ROTONDARO, 2005).

## **2.7 Indicadores de desempenho em qualidade**

A qualidade é uma variável de difícil quantificação. Embora exista dificuldade para o consumidor definir o quanto um produto é melhor ou pior a um similar, sabe-se da importância em identificar e priorizar as características do desempenho do produto e do processo para atender às necessidades e expectativas dos clientes (DURSKI, 2003).

Numa organização industrial, desde o momento em que se busca medir o desempenho dos equipamentos, dos produtos, dos processos produtivos, ou até mesmo da execução da estratégia empresarial, a meta básica por trás de todas as atividades é melhorar a compreensão organizacional de sua realidade, permitindo que melhores decisões e ações sejam tomadas no futuro. No próprio conceito de medição de desempenho (MD) está inserida a idéia de melhoria (KIYAN, 2001).

Segundo Kiyon (2001), a operacionalização da MD ocorre através de indicadores (ou medidas) de desempenho, os quais buscam quantificar o desempenho do objeto de estudo. Pode-se considerar que o seu conjunto constitui um sistema de medição de desempenho (SMD).

A MD pode ser empregada para retratar o desempenho de elementos presentes tanto no âmbito interno quanto externo à empresa (KIYAN, 2001):

**Âmbito interno:** empregados, clientes e fornecedores internos, insumos de produção, produtos, serviços, atividades, processos, modelos de gestão, unidades de negócio, etc.

**Âmbito externo:** produto em campo, clientes e fornecedores externos, marca, concorrentes, cadeia de suprimentos, comunidade, entre empresas do mesmo setor, etc.

Durski (2003) apresenta alguns possíveis indicadores da qualidade, relacionados à qualidade do produto, do processo produtivo e dos fornecedores:

**Qualidade do produto:**

- características específicas;
- preço;
- disponibilidade;
- gastos com a garantia oferecida;
- número de produtos devolvidos por unidades vendidas;
- avaliação dos consumidores e de revistas especializadas.

**Qualidade do processo produtivo:**

- índice de defeitos (ou de não conformidades) no final do processo;
- retrabalho em relação ao total produzido;
- produtos rejeitados em relação ao total produzido;
- dias de produção perdidos por interrupções não previstas.

**Qualidade dos fornecedores:**

- índices de desempenho em qualidade do fornecedor (parâmetros a serem definidos de acordo com as características de cada fornecedor), incluindo a qualidade dos lotes recebidos, a capacidade de inovação, a flexibilidade para atender mudanças solicitadas, cumprimento de prazos, etc.

## **2.8 Gestão da Qualidade na cadeia de produção de alimentos**

Uma organização dentro de uma cadeia de alimentos precisa desenvolver seu sistema de gestão da qualidade para atender os critérios de segurança dos perigos nos

alimentos e ao mesmo tempo garantir que os parâmetros chaves da qualidade sejam consistentemente atingidos (MANNING *et al.*, 2006).

A qualidade de produtos é um imperativo dos clientes, independente do tipo de negócio ou tamanho da empresa. Desta forma, deve ser incorporada à visão e às diretrizes da empresa. No passado, ter qualidade era um diferencial de algumas poucas empresas. Na atualidade, é uma questão de sobrevivência. Para alcançá-la plenamente, é preciso haver uma sincronia total entre o planejamento estratégico da organização e de toda a cadeia de suprimentos (BELGA, 2007).

Cada vez mais, as empresas percebem a necessidade de interagir com o ambiente externo. Esta tendência tem exigido das empresas novos posicionamentos, com adoção de novas metodologias e práticas de gestão. O “efeito dominó” gerado pela implementação de melhorias, ou pela falta destas, faz com que os reflexos apareçam em toda a cadeia produtiva em que as empresas se encontram inseridas (DURSKI, 2003).

A cadeia produtiva de alimentos é crítica, sendo responsabilizada por surtos de doenças de origem alimentar, que decorrem, muitas vezes, das deficiências nas instalações, da falta de controle na aquisição das matérias-primas e da falta de preparo dos manipuladores de alimentos. A garantia da qualidade e da segurança do alimento é um direito dos consumidores, por isso, cada vez mais, as organizações públicas e as empresas envolvidas na cadeia de produção de alimentos, têm buscado assegurar a qualidade e segurança de seus produtos e serviços (MENDONÇA, 2004).

A ISO 22000 é uma norma específica para o setor alimentício, que busca harmonizar as necessidades específicas desse setor para a garantia da segurança do alimento. Esta norma prevê que sistemas de segurança de alimentos mais eficazes sejam estabelecidos, operados e atualizados dentro de um sistema de gestão estruturado e incorporado às atividades administrativas globais da organização. Isto fornece o máximo de benefícios para a organização e as partes interessadas. Esta Norma foi alinhada à ABNT NBR ISO 9001, a fim de aumentar a compatibilidade entre estas (ABNT, 2006). Comparações entre o padrão da ABNT NBR ISO 22000 e a ABNT NBR ISO 9001 são apresentadas no Anexo A.

Esta Norma pode ser aplicada independentemente de outras normas de sistema de gestão. Sua implementação pode ser alinhada ou integrada com os requisitos dos sistemas de gestão relacionados existentes, embora organizações possam utilizar o(s) sistema(s) existente(s) para estabelecer o sistema de gestão da segurança de alimentos de acordo com os requisitos desta Norma (ABNT, 2006).



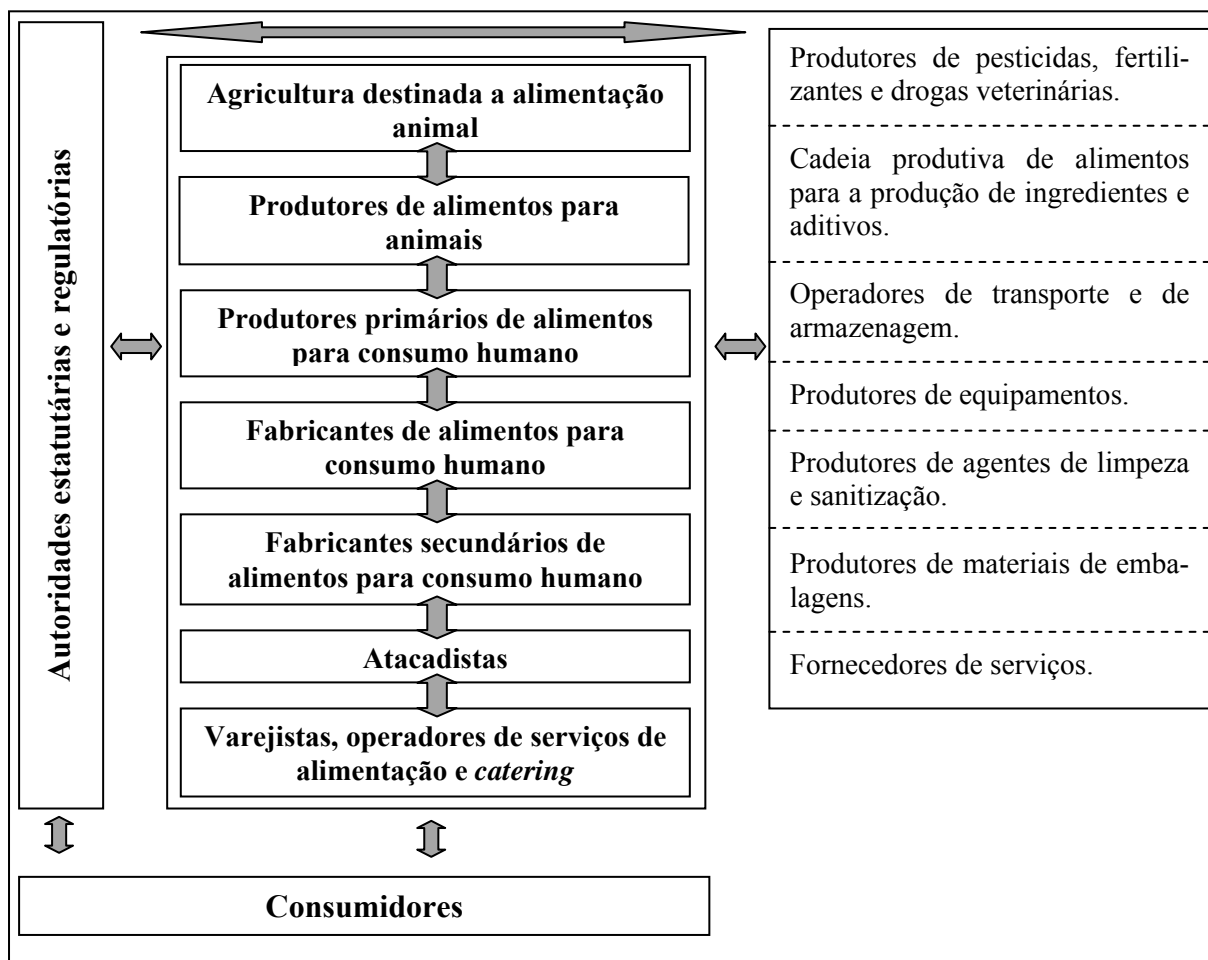
Segundo a Norma ISO 22000:2006 (ABNT, 2006), a segurança de alimentos está relacionada à presença de perigos veiculados pelos alimentos no momento do consumo (pelo consumidor). No entanto, como a introdução de perigos pode ocorrer em qualquer estágio da cadeia produtiva de alimentos, é essencial o controle adequado ao longo dessa cadeia. Desta forma, todos os requisitos desta Norma são genéricos e aplicáveis a todas as organizações na cadeia produtiva de alimentos, independentemente de tamanho e complexidade. Isto inclui as que estão direta ou indiretamente envolvidas em uma ou mais etapas da cadeia. Organizações que estão diretamente envolvidas incluem, mas não estão limitadas a, produtores de alimentos para animais, agricultores e pecuaristas, produtores de ingredientes, indústrias de alimentos, varejistas, serviços de alimentação, serviços de *catering*, organizações fornecedoras de serviços de limpeza e sanitização, serviços de transporte, armazenagem e distribuição. Outras organizações que estão envolvidas indiretamente, mas não se limitam a, são os fornecedores de equipamentos, produtos de limpeza e outros materiais que entrem em contato com os alimentos.

Esta norma especifica os requisitos para o sistema de gestão da segurança de alimentos, que combinam elementos-chaves para garantir a segurança ao longo de toda a cadeia produtiva até o consumidor final (ABNT, 2006):

- comunicação interativa;
- gestão do sistema;
- programa de pré-requisitos;
- princípios de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A comunicação (entre as organizações desde o início até o fim da cadeia) é essencial para garantir que todos os perigos relevantes sejam identificados e adequadamente controlados em cada etapa durante a cadeia produtiva de alimentos. A comunicação com clientes e fornecedores sobre perigos identificados e medidas de controle auxiliará a esclarecer requisitos de clientes e fornecedores (por exemplo, com relação à viabilidade e necessidade destes requisitos e seu impacto no produto final) (ABNT, 2006).

O reconhecimento do papel da organização e a sua posição na cadeia produtiva de alimentos é essencial para assegurar uma comunicação interativa eficaz ao longo da cadeia, a fim de que o produto final, entregue ao consumidor, seja seguro. Um exemplo de canais de comunicação envolvendo as partes interessadas da cadeia produtiva de alimentos é apresentado na Figura 2.6 (ABNT, 2006).



**FIGURA 2.6.** Exemplo da comunicação na cadeia produtiva de alimentos.

Fonte: ABNT (2006)

### **3 O SETOR DE BENS DE CAPITAL PARA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

#### **3.1 A importância do setor de bens de capital**

Sob a categoria ‘bens de capital’ estão reunidos bens extremamente distintos como máquinas e equipamentos propriamente ditos, associados à indústria mecânica e ônibus e caminhões, referentes à indústria de material de transporte. Porém, o que realmente define um bem como sendo de capital é sua utilização em processos produtivos de outros bens e serviços sem que sofra transformação. Desta forma, um bem pode ser ou não caracterizado como de capital de acordo com o seu uso. Por exemplo, o refrigerador de uma residência destinado à conservação dos alimentos da família é um bem de consumo durável, enquanto o mesmo refrigerador utilizado em um restaurante passa a ser um bem de capital (ALEM; PESSOA, 2005).

O setor de bens de capital engloba a produção de máquinas e equipamentos utilizados por todos os sistemas produtivos e assume papel estratégico no processo de desenvolvimento econômico de um país, uma vez que incorpora a geração de tecnologia e, conseqüentemente, difunde progresso técnico para o restante dos setores econômicos. (NASSIF, 2007). Ao introduzir novos produtos e realizar modificações nos já existentes, proporciona-se um aumento no nível de produção e de produtividade, não só da indústria de transformação, como também na agricultura, nos serviços e em outros setores da economia. Essa difusão tecnológica se faz presente nas inovações oriundas de várias fontes (clientes, institutos de pesquisa, empresas de consultoria ou desenvolvidas pela própria empresa fabricante) (MEGLIORINI, 2003). A indústria de bens de capital, por estar articulada com outras indústrias, permite que uma “idéia” desemboque numa invenção, além de facilitar sua difusão. Ela materializa “idéias” sobre equipamentos e processos novos sob a forma de protótipos ou plantas piloto. Depois, sob condições comerciais, introduz os novos equipamentos e processos no mercado, provocando sua difusão (RESENDE, 1994).

Países que pretendem internalizar, sob condições de eficiência econômica, a produção de bens de capital, tendem a aumentar o grau de autonomia tecnológica, além de ampliar seu potencial de desenvolvimento econômico. Apesar disso, a abrangência e a diversidade dessa indústria e a sua variada complexidade tecnológica, sugerem que nenhum país é capaz de dominar (e nem seria conveniente) parcela expressiva dos segmentos

existentes (NASSIF, 2007). Isso faz com que o setor de bens de capital possua um padrão distinto de outros setores: a maioria dos países é, ao mesmo tempo, produtor, exportador e também importador, com volume comercializado expressivo. Esse comportamento se justifica de alguma forma, pelo elevado grau de especificidade técnica dos produtos (AVELLAR, 2008).

Segundo Santos *et al.* (2007), a indústria de bens de capital incorpora uma enorme diversidade de condições competitivas, inter e intra-setoriais, no que diz respeito a:

- distintas categorias de bens produzidos;
- divisão entre segmentos produtores de bens seriados e sob encomenda;
- porte e divisão do controle da propriedade do capital das empresas líderes entre grupos nacionais ou estrangeiros; e
- nível de atualização tecnológica e assimetrias na capacidade de alavancagem financeira das empresas que operam nos diversos subsetores e geram padrões de concorrência diversos.

A configuração internacional do setor depende da demanda por bens de capital de outros setores, que se dá basicamente por duas maneiras: para reposição de máquinas ultrapassadas (de geração tecnológica defasada) e para ampliação da capacidade produtiva instalada (AVELLAR, 2004). Segundo Megliorini (2003), a demanda por reposição, conseqüência do ritmo de obsolescência física e tecnológica das máquinas e equipamentos que formam a estrutura produtiva das empresas, tende a ser mais estável, pois, pela lógica, as empresas buscam pelo menos manter, enquanto não conseguem expandir, sua estrutura produtiva. Já a demanda para expansão da capacidade produtiva depende do desempenho da economia. Em períodos de recessão, os investimentos para expansão da capacidade são adiados e, como conseqüência, o setor de bens de capital é um dos primeiros a sentir os efeitos com a redução das encomendas, passando a conviver com um aumento da capacidade ociosa. Por outro lado, quando da retomada dos investimentos, é um dos últimos setores a sentir os benefícios, até que as demais empresas atinjam um nível de produção que justifique a aquisição de novos equipamentos. Devido a essa dependência em relação às oscilações econômicas que ocorrem em outras cadeias produtivas e que afetam o setor de bens de capital, Perrotti (2008) sugere a necessidade de incentivos e investimentos públicos no setor.

As condições competitivas do mercado são heterogêneas, uma vez que estão relacionadas ao ritmo tecnológico do segmento industrial, ou seja, às características dos produtores e compradores dos bens de capital. As empresas de bens de capital também apresentam heterogeneidade quanto ao porte, incluindo desde empresas familiares, com pequena representatividade, até grandes grupos, que dominam o mercado internacional

(AVELLAR, 2008). Silva (2007) aponta ainda a diversidade quanto ao número de empresas, de segmentos e o grau de capacidade instalada.

A dispersão das empresas de bens de capital no mundo está baseada, principalmente, no grau de avanço tecnológico dos produtos fabricados. Os produtos de alta complexidade tecnológica se mantêm centralizados em países desenvolvidos e os produtos com menor grau de conteúdo tecnológico (como as máquinas-ferramenta tradicionais) e as atividades produtivas, como a manufatura, tendem a ser realizadas em países em desenvolvimento, que apresentam também como característica, uma forte dependência de componentes importados (AVELLAR, 2008). Segundo Perrotti (2008), é fato que a cadeia produtiva de bens de capital sob encomenda está bastante internacionalizada. Entre os fatores que concorreram para esta internacionalização está a ausência de escala de produção para alguns componentes, especialmente os com maior tecnologia embarcada. Com isto, os custos desta indústria passaram a depender mais da taxa de câmbio, sendo comum a prática de compra de “*hedge*” bancário (tipo de seguro fornecido pelos bancos para manter a moeda do contrato fixa em relação à moeda do país) para proteger os contratos, os projetos e as empresas.

A produção de máquinas e equipamentos mais complexos está concentrada em países desenvolvidos como Estados Unidos, União Européia (com destaque para Alemanha e Itália) e Japão, que se destacam como os maiores exportadores e, ao mesmo tempo, importadores de máquinas e equipamentos. A partir do início da década de 1990, a indústria de bens de capital passou a ser expressiva em países menos desenvolvidos, como o Brasil, por meio da aquisição de empresas locais por multinacionais (AVELLAR, 2008). Nos países em desenvolvimento, além do Brasil, somente Coréia do Sul, Taiwan, China e México possuem um setor de bens de capital expressivo (ALEM; PESSOA, 2005).

Avellar (2008) aponta que dentre os países em desenvolvimento, o Brasil, nas duas últimas décadas, se destaca com uma forte inserção internacional, como fornecedor de máquinas e equipamentos para os países do MERCOSUL. No entanto, a crise da economia argentina abalou sensivelmente sua posição, uma vez que era um dos principais compradores de bens de capital brasileiros. Diante disso, o Brasil buscou alternativas de mercado e hoje as exportações para os países desenvolvidos, pertencentes à Nafta e à União Européia, representam 53% dos bens de capital exportados.

A difusão das inovações tecnológicas no setor de bens de capital depende das características estruturais das empresas a montante (fornecedores e serviços de projeto) e do grau de desenvolvimento tecnológico das empresas a jusante, uma vez que a relação cliente-

fornecedor, ao longo do tempo, vem sofrendo alterações em termos de qualidade na prestação de serviços pós-venda, como a manutenção das máquinas e equipamentos (AVELLAR, 2008).

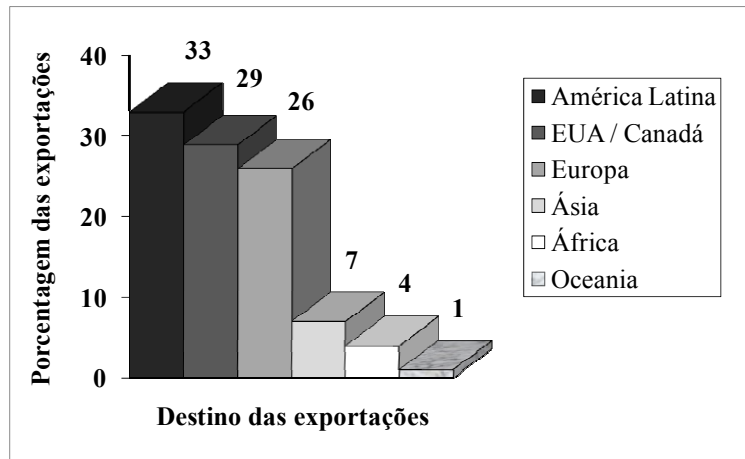
### **3.2 Características da indústria brasileira de máquinas e equipamentos**

O setor de bens de capital no Brasil não difere muito da estrutura do setor de bens de capital no resto do mundo, podendo ser caracterizado como muito heterogêneo, concentrado em empresas de grande porte que, na maioria das vezes, são multinacionais, mas também com forte presença de pequenas e médias empresas (AVELLAR, 2008).

De acordo com a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ, 2007), no Brasil o setor corresponde a um parque industrial com cerca de 4.000 fabricantes, que produzem 4.300 tipos diferentes de máquinas, para os mais diversos setores produtivos e emprega mais de 212.000 trabalhadores.

Segundo Valença (2001), o Brasil apresenta diversas vantagens para a consolidação de uma forte indústria de bens de capital: disponibilidade de oferta interna de aço; mercado interno diversificado e demandante de equipamentos; legislação trabalhista razoavelmente flexível, permitindo a utilização de mão-de-obra de forma mais adequada às variações exigidas por esse tipo de indústria, tanto em relação à carga de trabalho, como a alocação do trabalhador para a execução de diversas tarefas. Esses fatores, no entanto, são freqüentemente mascarados por uma variável negativa de forte influência: o câmbio. Alem e Pessoa (2005) apontam também como vantagem competitiva para a indústria de bens de capital no Brasil, o baixo custo de mão-de-obra para as empresas que instalaram unidades produtivas no país. No entanto, já existem sinais de escassez de mão de obra qualificada para atender essa indústria, o que, por exemplo, está acontecendo, atualmente, com os fornecedores de equipamentos para o setor sucroalcooleiro.

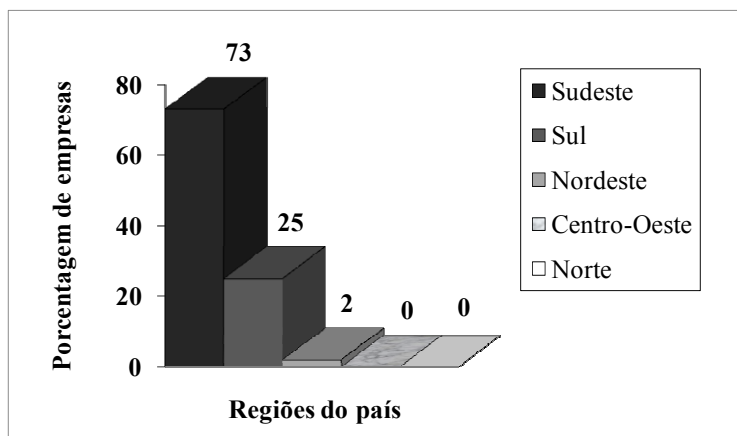
O setor exporta mais de 35% de sua produção, o que em 2005 representou cerca de US\$ 8,6 bilhões, sendo os principais compradores os EUA, União Européia e Argentina. A Figura 3.1 ilustra o destino das exportações brasileiras.



**FIGURA 3.1. Destino das exportações de máquinas e equipamentos brasileiros.**

Fonte: ABIMAQ (2007)

Quanto à dispersão geográfica no país, os fabricantes de máquinas e equipamentos encontram-se localizados, predominantemente, na região sudeste, como indica a Figura 3.2.

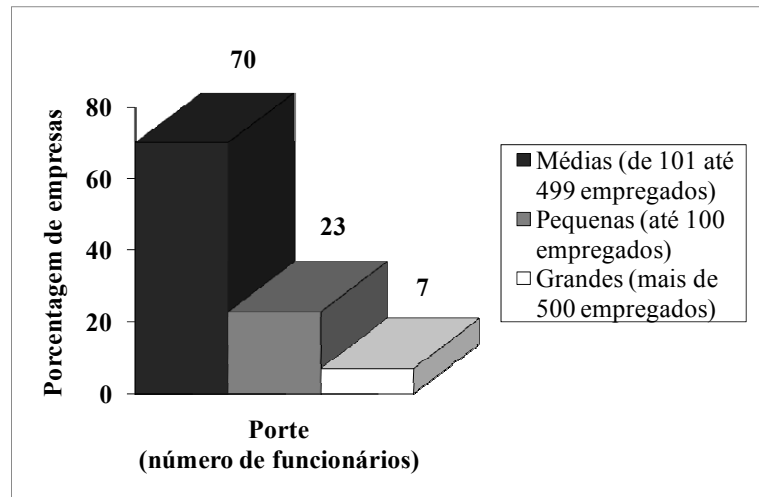


**FIGURA 3.2. Distribuição dos fabricantes de máquinas e equipamentos por região.**

Fonte: ABIMAQ (2007)

Quanto ao porte das empresas, tendo por base o número de funcionários, predominam as empresas de porte médio, como apontado na Figura 3.3, com as porcentagens da distribuição de empresas no setor.

Segundo dados da ABIMAQ (INFORMAQ, 2008), as importações de bens de capital registraram aumento de 44,6%, enquanto as exportações apresentaram aumento de 5,1% no primeiro trimestre de 2008, em comparação ao primeiro trimestre de 2006. Os EUA continuam sendo o principal país de onde o Brasil compra máquinas e equipamentos (aumento de 35%, no período de 2006 a 2008), seguido pela Alemanha (com aumento de 40,3%) e pela China (que apresentou aumento de 95,3%).



**FIGURA 3.3. Tamanho das empresas.**

Fonte: ABIMAQ (2007)

De janeiro a abril de 2008, o setor de bens de capital registrou um faturamento 30,3% maior em relação ao mesmo período de 2007, atingindo a cifra de R\$ 23,5 bilhões e o consumo aparente (faturamento – exportação + importação) saltou de R\$ 20,3 bilhões em 2007 para R\$ 28,3 bilhões nos quatro primeiros meses de 2008. O nível de utilização da capacidade instalada atingiu 86%, com um aumento de 3,3% no período e o número de semanas para atendimento dos pedidos em carteira aumentou 0,8%, passando de 19,3 para 19,4 semanas para seu atendimento (INFORMAQ, 2008).

Em 2007, o setor de bens de capital faturou R\$ 61,5 bilhões, dos quais 30% corresponderam às exportações. Apesar dos bons resultados e das perspectivas otimistas, nos últimos vinte anos, a indústria nacional viu reduzir de forma drástica e paulatina o seu poder de competitividade em relação aos demais países do mundo (INFORMAQ, 2008).

Alem e Pessoa (2005) apontam que as principais deficiências encontradas nas indústrias do setor no Brasil são: baixa escala produtiva, maquinário desatualizado, pouco conteúdo tecnológico, falta de certificação para colocação dos produtos no mercado dos países desenvolvidos, estrutura de capital desequilibrada, métodos de gestão ineficazes e estrutura de assistência técnica deficiente, principalmente no caso de exportações. Entretanto, por sua sinergia com as demais atividades produtivas, o setor tem características que o tornam capaz de transmitir modernização e avanço tecnológico para quase todas as cadeias produtivas da economia. Avellar (2008) acrescenta, ainda, alguns outros fatores, que dificultam os países em desenvolvimento a superarem a sua condição de subordinação no mercado internacional como: financiamento e fornecedores de peças e componentes nacionais com baixa tecnologia e qualidade.



Segundo um diagnóstico apresentado pelo governo brasileiro, Avellar (2008) aponta os seguintes gargalos do setor:

- parque de fornecedores de componentes pouco desenvolvido;
- baixo nível de automação eletrônica de processo;
- excesso de diversificação de produtos por parte de alguns fabricantes;
- verticalização excessiva em alguns segmentos;
- especialização em bens de menor sofisticação tecnológica (intensivos em insumos e mão-de-obra);
- baixo nível de produtividade do trabalho, comparado aos padrões internacionais.

A atual Política Industrial Nacional, lançada em maio de 2008, tem como um dos setores prioritários a indústria de bens de capital. Fernando Bueno, diretor de Competitividade da ABIMAQ (INFORMAQ, 2008), discorreu sobre a importância desta nova política para a competitividade do setor e elencou as seguintes necessidades prioritárias:

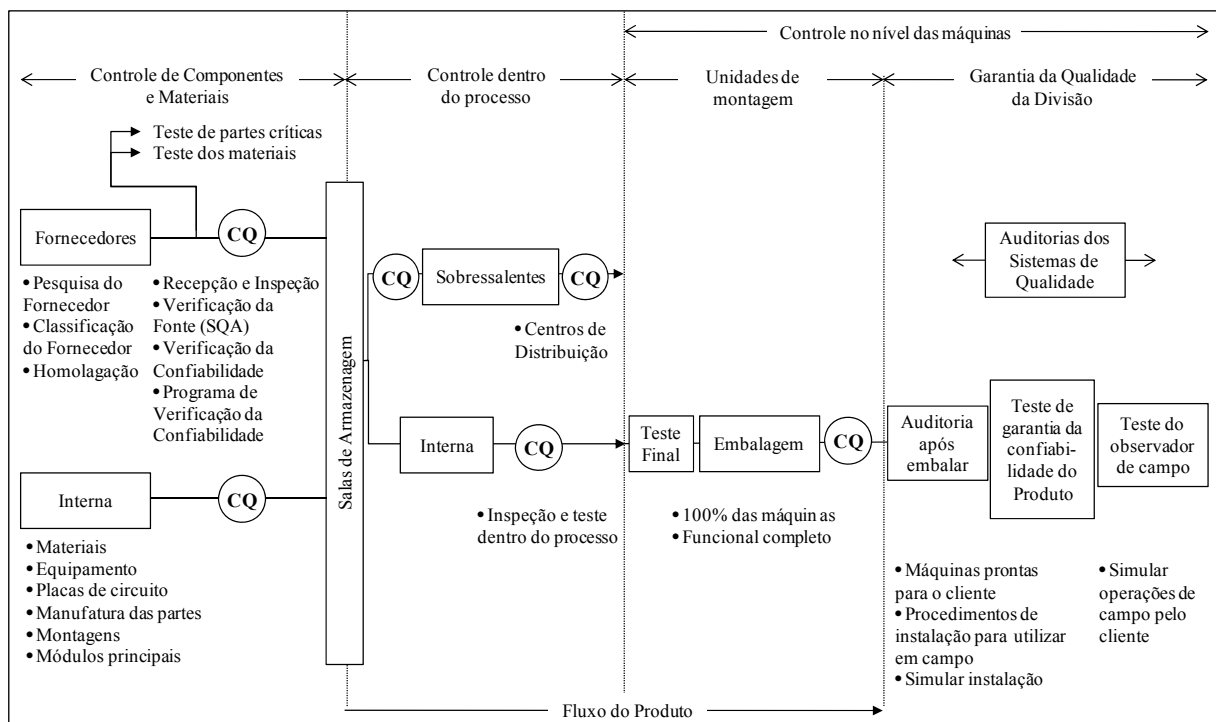
- estabelecer políticas públicas e estratégias para elevar a posição competitiva da indústria nacional de bens de capital e de suas cadeias produtivas, valorizando as vocações regionais e ampliando sua participação no mercado internacional;
- estabelecer trabalho conjunto com o Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério da Fazenda, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Receita Federal;
- melhorar as condições de crédito para estimular a demanda de bens de capital;
- melhorar as condições de financiamentos para a produção de máquinas e equipamentos, incluindo financiamento para melhoria da gestão e projetos de inovação, permitindo a modernização do próprio setor de bens de capital e a conseqüente melhoria de sua produtividade;
- aumentar a inserção internacional das empresas nacionais de bens de capital;
- reduzir a carga tributária, estimulando a demanda e a oferta de bens de capital;
- mudança na Lei 8666, para que dispositivos previstos em leis recentes (p.ex: Lei de Inovação e Estatuto das Micro e Pequenas Empresas) possam ser aplicados de maneira a atender seus objetivos;
- combater a concorrência desleal.

A ABIMAQ sugere a criação de pólos de tecnologia regionais (*clusters*), como tentativa de criar e fortalecer parcerias com institutos de pesquisa locais e empresas localizadas em determinadas regiões. O estado de São Paulo é apontado como um possível

cluster de máquinas agrícolas, máquinas para a indústria de alimentos e de bombas (AVELLAR, 2004).

### 3.3 O processo produtivo de máquinas e equipamentos

Encontra-se na Figura 3.4 um exemplo do processo produtivo em uma empresa fabricante de máquinas e equipamentos, proposto por Juran e Gryna (1993).



**FIGURA 3.4. Fluxo produtivo em uma empresa de máquinas e equipamentos.**

Fonte: JURAN e GRZYNA (1993)

O processo produtivo de uma empresa de máquinas e equipamentos consiste de seis funções amplas (JURAN; GRZYNA, 1993):

- (1) Recebimento dos materiais e componentes,
- (2) Fluxo do material no processo,
- (3) Montagens e submontagens principais e secundárias,
- (4) Montagem final,
- (5) Testes e/ou seleções,
- (6) Avaliação da qualidade do produto.

O processo de produção consiste da programação e entrega em tempo de materiais a uma série de estações de trabalho, as quais compõem linhas de produção manual, progressiva ou automatizada. O processo de controle utiliza técnicas de qualidade tais como gráficos de controle e listagens de defeitos em cada estação de trabalho. Há diversas causas possíveis para os defeitos identificados pelo sistema da qualidade durante a fase de produção. O estabelecimento de medidas da qualidade que separem os efeitos do material, funcionários, equipamentos e alterações no projeto proporciona uma melhor identificação dos fatores que influenciam especificamente a qualidade do produto. Uma vez que a relação ou significância dos fatores individuais seja determinada, os critérios para um processo de qualidade podem ser estabelecidos com antecedência. Uma abordagem recomendada é a condução de investigações para identificar os fatores de produção mais significativos que degradam a qualidade do produto (JURAN; GRAYNA, 1993).

A produção inicia-se quando o material adquirido é recebido na doca da empresa; segue para as montagens secundárias e principais, para áreas de inspeção e teste (incluindo-se o teste final), e, então, é entregue ao cliente. Muitas companhias possuem unidades industriais no mundo todo, onde a utilização de um sistema único de qualidade é o que há de mais importante. Quando da introdução de um produto, pode haver somente uma fábrica. Posteriormente, outras unidades serão abertas a fim de montar o produto para entregar em diferentes mercados internacionais. Conseqüentemente, as diretrizes da qualidade corporativa descrevem o mínimo de atividades de qualidade necessárias dentro de cada unidade de produção. O manual da qualidade da corporação deve incluir as políticas e procedimentos operacionais detalhados para cada unidade de manufatura, bem como os padrões para cada função da produção dentro do departamento de manufatura (JURAN; GRAYNA, 1993).

### **3.3.1 Classificação dos bens de capital**

Em geral, o setor de bens de capital é formado por um elevado número de empresas que concorrem entre si para conquistar pedidos e, como característica comum, operam com uma linha diversificada de produtos com produção verticalizada (MEGLIORINI, 2003).

Neste setor, dada a diversidade de empresas e produtos, convivem empresas fabricantes de produtos com elevado conteúdo tecnológico, situando-se na fronteira do “estado da arte” e outras, cujos produtos incorporam baixa tecnologia, ou seja, de tecnologias maduras (MEGLIORINI, 2003).

Tecnicamente, o setor de bens de capital se divide em dois tipos de fabricantes: aqueles que produzem bens padronizados, obedecendo à lógica da escala de produção e aqueles que produzem bens por encomenda, mais intensivos em conhecimento, que necessitam capacidade de projeto e flexibilidade. Como exemplos de bens por encomenda podem ser citados: máquinas agrícolas e tratores, plataformas de petróleo e turbinas das usinas hidrelétricas. Como exemplo de bem de capital padronizado tem-se também bombas utilizadas, com a mesma função, em instalações de indústrias diferentes. Entretanto, uma bomba também pode ser encomendada para uma tarefa específica, caso não exista nenhum produto padronizado que atenda às necessidades de uma determinada empresa. Geralmente, esse pedido é único, não compensando sua fabricação em massa. Na indústria de bens de capital por encomenda, o conhecimento é fator-chave para execução de projetos, principalmente naqueles com os maiores retornos financeiros, de maior complexidade tecnológica (GAIO, 2007).

Megliorini (2003) aponta que os bens de capital seriados possuem a característica de maior homogeneidade, pois resultam de projetos para atender a formulações padronizadas. Os processos, as operações de fabricação e materiais utilizados se repetem para um programa de fabricação denominado série. A característica implícita da “fabricação seriada” é a quantidade ponderável de unidades produzidas de um mesmo bem em um determinado período de tempo. Por outro lado, aqueles produzidos segundo determinadas especificações técnicas exigidas pelos clientes, os bens de capital não seriados ou sob encomenda devem atender a formulações de desempenhos específicos para um determinado processo ou instalação industrial, constituindo uma grande variedade de produtos em pequenos volumes.

Na indústria de bens de capital, algumas das características dos sistemas de produção por encomenda e do seriado (por lotes) se mesclam, formando um sistema híbrido de produção. Assim, em muitas das pequenas e médias empresas que trabalham por encomenda, a variedade de produtos é grande e os produtos são fabricados em lotes, que variam em quantidade, acabamento e acessórios, conservando características básicas padronizadas por família de produto (DE PAULA; TUBINO, 2000).

### **3.3.2 O ambiente produtivo da indústria de bens de capital sob encomenda**

#### **Arranjo Físico**

No que se refere ao arranjo físico, sendo cada produto diferente e a seqüência de operações de produção variando de um produto para outro, as máquinas e a mão-de-obra são organizadas em centros de trabalho por tipo de habilidades. Os equipamentos utilizados são universais, isto é, permitem adaptações dependendo das características peculiares de cada produto (MEGLIORINI, 2003).

#### **Flexibilidade**

O sistema de produção sob encomenda, em relação ao sistema de produção contínua, é mais flexível em função da variedade de produtos que são fabricados simultaneamente e das diferentes atividades que tais produtos exigem, sendo que nem todos necessitam dos mesmos processos industriais. Esta flexibilidade faz com que a fábrica possa ter problemas com o controle de estoques, programação de produção e qualidade, em função da quantidade de material em processo, o que pode refletir, também, no tempo de execução das atividades, em função de vários produtos em processo estarem competindo pelas mesmas máquinas e equipamentos e pela mesma mão-de-obra, simultaneamente (MEGLIORINI, 2003).

#### **Ciclos de Produção**

No sistema de produção sob encomenda, o ciclo de engenharia está ingerido no ciclo completo da produção e absorve uma parcela significativa de seu tempo e custo, acarretando uma série de dificuldades que resultam em custos imprevistos, prazos de entrega muitos longos ou não cumpridos, retrabalhos em excesso e quadro de pessoal instável (PRIKLADNICKI, 2003).

Nas empresas que produzem sob encomenda, o ciclo de produção pode ser sintetizado nas seguintes fases (MEGLIORINI, 2003; PRIKLADNICKI, 2003):

- engenharia simplificada, realizada para subsidiar o cálculo da estimativa dos custos para formalização da proposta ao cliente. Nesta fase é realizado um pré-projeto, cujo objetivo é definir o escopo de fornecimento, os valores de custo e, conseqüentemente, o preço de venda;
- engenharia detalhada, realizada após a confirmação do pedido pelo cliente. Nesta fase, são geradas a estrutura do produto e os roteiros de fabricação. Após a confirmação do pedido são

comprados os materiais críticos, ou seja, aqueles cujos prazos são longos e podem comprometer o prazo final de entrega. Em seguida, é realizado o desenho detalhado do equipamento para fabricação e são definidos todos os testes de qualidade do projeto. Esta fase é importante, uma vez que as fases posteriores, tais como a compra de materiais e a fabricação, dependem da qualidade e da rapidez das informações geradas nas fases de pré-projeto.

- planejamento, com especificações e cronogramas de compras dos materiais e do processo de produção;
- fabricação do produto.

Prikladnicki (2003) aponta que, tendo em vista que cada uma dessas fases é realizada para cada encomenda (tendo, portanto, duração bastante prolongada) e que o prazo de entrega é limitado, é comum a necessidade de superposição: o planejamento, as compras e a fabricação são iniciados quase ao mesmo tempo em que as atividades de engenharia do produto. O autor salienta, ainda, que nesse ambiente há um grau de incerteza tanto na previsão de vendas, como no orçamento, na garantia de desempenho do produto, no domínio tecnológico, nos prazos de execução e no cenário econômico. Na realidade, estes graus de incerteza são conjugados, o que se traduz em um negócio de alto risco, na medida em que a necessidade de aumentar a competitividade leva a empresa a absorver cada vez mais estes riscos.

O aumento da competitividade na produção de bens de capital sob encomenda torna necessário desenvolver, além das atividades do chão de fábrica, a produtividade e a qualidade dos serviços relacionados às atividades indiretas do ciclo de produção, tais como o pré-projeto, a proposta comercial, a emissão do pedido interno, o projeto, o planejamento e a compra de materiais. Soma-se a isso o fato de que, nesta estrutura de produto continuamente em evolução, pode haver diversos itens com um longo tempo de aquisição e outros com um longo tempo de fabricação (que ainda disputam recursos com outros projetos), mantendo-se, porém, fixo o prazo de entrega final do produto (PRIKLADNICKI, 2003).

A automação da engenharia no sistema de produção sob encomenda se restringe normalmente a aspectos isolados, tais como o desenho em *Computer-Aided Design* (CAD – Projeto Auxiliado por Computador) e as rotinas de cálculos específicos de aplicações (PRIKLADNICKI, 2003).

## **Planejamento e Controle da Produção**

Na produção sob encomenda, o produto é desenvolvido para um cliente específico, e cada pedido se refere a um bem diferente daquele que foi fabricado anteriormente. Conseqüentemente, o principal fator a ser resolvido pela área de planejamento e controle da produção é a seqüência das atividades de manufatura, que tem como objetivo assegurar a data de conclusão do projeto. Isso acontece porque é difícil prever “o quê”, “quando” e “como” será executada a produção no período seguinte (PRIKLADNICKI, 2003).

A produção de bens fabricados sob encomenda é iniciada apenas após recebido o pedido do cliente. Nessa situação, a carteira de pedidos tende a substituir a previsão de demanda como ponto de partida para o planejamento de produção que, por sua vez, se desenvolve tendo como base as datas de entrega combinadas com os clientes (MEGLIORINI, 2003).

O gerenciamento da encomenda inclui processos que visam assegurar que a mesma será concluída conforme as especificações requeridas pelo cliente, dentro do prazo combinado e obedecendo as estimativas, quantitativas e monetárias, dos recursos que foram previstos. Desses objetivos, o prazo combinado e fabricar a encomenda conforme a estimativa de consumo de recursos, que serviu de base para a estimativa de custos, correspondem às tarefas mais complexas para os gestores, exigindo um gerenciamento adequado a fim de obter o resultado previsto para a encomenda (MEGLIORINI, 2003).

Os roteiros de produção e os tempos de processo estão sujeitos a alterações freqüentes, pois dependem dos contratos de fornecimento que são conquistados, tornando difícil prever com antecedência como o trabalho será distribuído entre os vários grupos de máquinas em qualquer período de tempo. Neste ambiente, circunstâncias inesperadas durante a fabricação, como falta ou atraso de material, falta de máquinas devido a quebras, atrasos nos tempos de fabricação ocasionados por problemas com a mão-de-obra, mudanças de engenharia etc., contribuem para disputas e conflitos de prioridade de entregas das diversas encomendas em fabricação (MEGLIORINI, 2003).

Segundo Megliorini (2003), realizar uma venda com prazo de entrega pré-fixado sem uma programação global eficaz é perigoso, correndo-se riscos de:

- elevar os custos de produção, pela não utilização dos recursos nas datas previstas;
- prejudicar a capacidade futura;
- realizar prejuízos financeiros devido ao pagamento de multas ou outras penalidades pelo não cumprimento de prazos contratuais; e
- não receber o valor da venda nas datas originalmente previstas.

Além desses problemas, outros também são encontrados nesse ambiente de produção:

- sazonalidade dos pedidos de diferentes produtos; e
- pedidos que necessitem ser intercalados à produção daqueles já existentes etc.

Tais características geram alguns fatores negativos ao nível de planejamento, sendo os principais:

- dificuldade em realizar o seqüenciamento dos trabalhos com a finalidade de reduzir a ociosidade de máquinas e equipes;
- as restrições ou gargalos produtivos flutuam de um setor para outro, dependendo do conjunto de produtos em fabricação;
- o departamento de vendas não possui informações seguras para fechar o prazo de entrega de novos pedidos; e
- dificuldade em cumprir os prazos de entrega.

Estes problemas e características tornam complexas as atividades de planejamento e de controle da produção. Os roteiros de produção e os tempos de processo são sujeitos a mudanças constantes, pois dependem do ritmo de pedidos que entram na carteira, o que torna difícil prever como o trabalho será distribuído entre os vários grupos de máquinas ou entre os diversos setores (MEGLIORINI, 2003).

No ambiente de produção sob encomenda, o ritmo de conquista de novos pedidos, alterações constantes no *mix* de produção bem como a concorrência que estabelece entre as diversas atividades das diferentes encomendas pelo uso dos recursos – mão-de-obra, máquinas e equipamentos – tem como consequência a geração de gargalos de produção. Como cada pedido tem sua própria seqüência de fabricação, envolvendo um conjunto de recursos produtivos diferente daquele que é crítico em outro produto, é comum ocorrer uma profusão de gargalos, numa situação em que o gargalo flutua de um setor para outro (MEGLIORINI, 2003).

Observa-se a predominância da realização de horas-extras ou de trabalho em segundo turno para resolver os problemas de gargalo de produção. Esta prática pelas empresas está de acordo com as características deste segmento de indústria, que mantém a mão de obra estável, recorrendo a horários extraordinários quando a demanda aumenta (MEGLIORINI, 2003).

A contratação de mais recursos é normalmente inviável, pois as empresas que trabalham sob encomenda apresentam, via de regra, certa capacidade ociosa em relação a mão-de-obra e equipamentos. A substituição de um recurso por outro na execução de



determinada tarefa, pode não ser tecnicamente aconselhável. Assim, o que normalmente se busca é uma programação ou seqüenciamento de ordens que permita eliminar a sobrecarga de trabalho dos recursos utilizados e atender os prazos contratuais acordados (DE PAULA; TUBINO, 2000).

O atendimento de um pedido pode demandar muitas semanas, ou até meses, durante os quais ocorre unicamente saída de recursos por parte do fabricante, iniciando-se o retorno do investimento após o início do fornecimento do projeto. Normalmente, o fluxo de caixa é negativo durante todo o projeto, tornando-se positivo após a conclusão e a entrega do produto. No entanto, a incerteza quanto à estrutura do produto e, portanto, quanto ao seu cronograma de fabricação, aliada a eventuais problemas de caixa dos fabricantes e atrasos dos fornecedores, leva freqüentemente a situações de caixa negativo (PRIKLADNICKI, 2003).

Na produção sob encomenda, o aprendizado é realizado a partir dos problemas que ocorrem a cada pedido. Percebe-se uma grande dificuldade em documentar a tecnologia gerada pela solução destes problemas, uma vez que esta permanece na forma de *know-how* apenas nas pessoas que a desenvolvem. Cria-se, assim, uma dependência humana complexa de gerir, na medida em que a utilização da base de conhecimento passa a depender de aspectos comportamentais. Logo, o desenvolvimento de padrões que viabilizem a automação dos processos de engenharia fica na dependência de especialistas de áreas específicas que têm a tendência de criar soluções ótimas do ponto de vista técnico, às vezes em detrimento da economia do projeto (PRIKLADNICKI, 2003).

### **3.3.3 Especificidades da indústria de bens de capital sob encomenda**

#### **Tempo médio de fabricação das encomendas**

A questão dos prazos contratuais é importantíssima neste segmento de indústria, pois o prazo de entrega é condição determinante no fechamento do negócio. O cliente das empresas que trabalham sob encomenda exige tratamento diferenciado, podendo constar inclusive (e hoje, normalmente) multas contratuais por atraso na entrega (DE PAULA; TUBINO, 2000).

Em uma pesquisa realizada por Megliorini (2003), foi constatado que, quanto ao cumprimento de prazos, no ambiente de fabricação, ocorrem situações que exigem decisões para não atrasar a entrega das encomendas. A entrega em atraso, além de poder

prejudicar a empresa em futuras concorrências, também afeta diretamente o resultado da encomenda, uma vez que o preço de venda e os custos, em regra, estão sujeitos a atualizações até a data de sua ocorrência e, a partir daí, estão sujeitos aos efeitos das passagens de tempo. Neste sentido, é de se esperar um elevado nível de pontualidade de entrega. No entanto, não é o que foi observado nas empresas estudadas pelo autor. Quando questionados sobre o cumprimento do prazo, apenas 20% responderam que entregam todas as encomendas no prazo contratual.

Essa constatação pode sugerir que os clientes “apertam” o prazo para se precaverem de um eventual atraso de entrega e os fornecedores os aceitam “sabendo” que não serão prejudicados nas próximas concorrências. Desse modo, pelo lado das empresas, isso pode significar que as mesmas tendem a aceitar um prazo mais curto, como se isso representasse uma vantagem competitiva diante dos demais concorrentes e para compensar os efeitos financeiros decorrentes de eventuais atrasos, utilizam critérios subjetivos para a formação do preço de venda (MEGLIORINI, 2003).

### **Tempo médio que os materiais, peças e componentes adquiridos especificamente para uma encomenda aguardam para serem consumidos**

A redução de estoques pode ser vista como redução de custos. No entanto, esta condição, na produção sob encomenda, se contrapõe à necessidade de garantir a pontualidade de entrega. A manutenção de estoques em níveis baixos poderia tornar-se uma política arriscada, pois os produtos têm características peculiares, sendo fabricados esporadicamente ou uma única vez. A existência de estoques (em processo) constitui uma proteção contra estes riscos. Contribui também para a formação de estoques, o fato que estas empresas iniciam algumas atividades, como compras de determinados materiais diretos, antes mesmo de concluir os projetos dos produtos (MEGLIORINI, 2003).

### **Fatores determinantes para o cliente decidir por contratar uma encomenda com uma determinada empresa**

Para ser competitiva e suportar as pressões dos concorrentes, as empresas da indústria de bens de capital têm que dispor de algumas vantagens para oferecer aos seus clientes. São exatamente essas vantagens que podem diferenciá-las de seus concorrentes perante seus clientes atuais ou potenciais (RESENDE, 1994).

Esta diferenciação pode ser alcançada em fatores como preço, qualidade, assistência técnica, financiamento e prazo de entrega, dentre outros. Em algumas

concorrências, o preço deve desempenhar um papel competitivo importante e em outras, privilegia-se a qualidade, histórico de pontualidade de fornecimento, assistência técnica, etc. Desse modo, o fator competitivo que a empresa precisa ter, varia conforme o cliente e o produto. Para determinado cliente, o preço de um produto pode representar o fator mais relevante na escolha do fornecedor. Para esse mesmo cliente, quando da compra de outro produto, o prazo de entrega poderá ser o principal fator considerado. Em outras situações, privilegia-se a qualidade, a assistência técnica, etc. Isto implica que são muitas as distinções que tornam uma empresa competitiva dentro desse segmento de indústria. Nesse contexto, as empresas devem identificar os fatores competitivos que os clientes valorizam na escolha de um fornecedor (MEGLIORINI, 2003).

Em um trabalho realizado por Megliorini (2003), em empresas fabricantes de bens de capital sob encomenda, observou-se que o preço, na visão dos gestores, representa o principal fator para o cliente decidir contratar uma encomenda. O segundo fator, apontado pelos gestores como o mais importante, corresponde à qualidade. Trata-se de uma vantagem que é conquistada por um histórico de fornecimento, em que o cliente passa a confiar nos produtos da empresa. Assim, a empresa tem, nesse fator, um nível mínimo de desempenho a ser atingido. Fabricar em conformidade com as especificações requeridas pelos clientes, inclusive acomodando revisões nas especificações, alterando projetos, processos e materiais durante a fabricação, é considerado o terceiro fator mais importante, na visão dos gestores, para o cliente decidir pelo fornecedor. No entanto, é lógico pensar que um cliente não colocaria um pedido em um fornecedor em que não confiasse para fabricar conforme o desejado. Por outro lado, essas empresas têm como característica serem flexíveis para acomodar revisões nas especificações fornecidas pelos clientes, alterar projetos, processos e materiais durante a fabricação. A pontualidade de entrega ficou na quarta colocação na percepção dos gestores, o que pode sugerir que os clientes definem uma data de entrega anterior àquela prevista em seu cronograma a fim de se precaverem quanto a um eventual atraso e que as empresas têm controle sobre este fator, tomando medidas corretivas quando o cumprimento do prazo está em risco.

O caráter dinâmico da concorrência provoca alterações nas vantagens competitivas das diferentes empresas ao longo do tempo. Assim, empresas que julgavam estarem bem posicionadas em relação às vantagens competitivas, em termos de custos ou de qualidade do produto, podem ser igualadas, suplantadas ou mesmo eliminadas do mercado. Desta forma, o caráter dinâmico da concorrência impõe às empresas a necessidade de

assumirem um comportamento inovador como estratégia permanente para assegurar ou ampliar as vantagens competitivas (RESENDE, 1994).

### **Atividades pós venda**

Um programa de atendimento ao cliente eficaz se faz necessário para a indústria de máquinas e equipamentos. Para atingir tal feito, é necessário um bom projeto original que garanta facilidade de manutenção, funcionários bem treinados e estoque de peças sobressalentes. A complexidade crescente das máquinas e equipamentos exige a utilização de cursos de treinamento, manuais de reparos para o serviço, listagens das peças, visões detalhadas e outros recursos que visem aprimorar as habilidades e competências dos funcionários. O fornecimento de peças sobressalentes tornou-se igualmente complexo já que o planejamento original de um novo modelo deve incluir providências para a disponibilidade de peças sobressalentes tão logo o modelo comece a ser vendido. A negligência quanto a esse planejamento (bem como os fracos controles de estoque) podem causar longos atrasos para alguns clientes. A descontinuidade de um modelo não elimina a necessidade de peças sobressalentes, pois as máquinas e equipamentos ainda em uso necessitarão de tais peças por alguns anos, sendo usual as empresas manterem um estoque de peças sobressalentes por um período de cerca de 10 anos após a descontinuidade do modelo (JURAN; GRZYNA, 1993).

Juran e Gryna (1993) apontam que cerca de 30 a 50% de todas as chamadas de serviços poderiam ser evitadas, caso os clientes observassem as cláusulas dos manuais de “uso e manutenção” fornecidos pelos fabricantes. Entretanto, as pesquisas mostram que tais manuais raramente são lidos e, freqüentemente, são postos de lado ou descartados. Alguns fabricantes tentam superar esta atitude, anexando permanentemente informações essenciais ao produto.

### **3.4 Segmentos da indústria de bens de capital**

A ABIMAQ subdivide o setor de máquinas e equipamentos em 44 segmentos de acordo com o destino dos produtos. Os segmentos propostos pela ABIMAQ são: Açúcar e Alcool; Agricultura; Alimentício; Bares, Restaurantes e Similares; Bombas e Motobombas; Celulose e Papel; Cerâmico; Cimento e Mineração; Compressores; Construção Civil; Controle de Qualidade, Ensaio e Medição; Couro e Calçado; Elementos de Transmissão;

Embalagem; Farmacêutico; Ferramentas e Modelação; Fornos e Estufas Industriais; Geração de Energia; Ginástica; Gráfico; Hidráulica, Pneumática e Automação; Irrigação; Lavanderia Industrial; Limpeza Industrial; Lubrificação; Madeira; Máquinas Portáteis; Máquinas Rodoviárias; Máquinas-Ferramenta; Mármore e Granito; Motores de Combustão Interna; Movimentação e Armazenagem de Materiais; Pecuária; Petróleo e Petroquímica; Plástico; Químico e Derivados; Ração Industrial; Reciclagem; Refrigeração Industrial; Reparo e Manutenção Automotiva; Saneamento Básico e Ambiental; Solda e Corte de Chapas Metálicas; Têxtil e Válvulas Industriais (ABIMAQ, 2007).

Estes segmentos, por terem características e interesses distintos, são agrupados em 23 Câmaras Setoriais e 2 Grupos de Trabalho. A Câmara que representa as máquinas e equipamentos destinado ao setor alimentício na ABIMAQ é a CSMIAFRI (Câmara Setorial para a Indústria Alimentícia, Farmacêutica e de Refrigeração Industrial).

### **3.5 A indústria de bens de capital para a indústria de alimentos**

Avellar (2008) ressalta que existe uma forte correlação entre as empresas de bens de capital e as características de seus compradores e fornecedores. Sendo assim, a compreensão deste setor auxilia no entendimento do comportamento dos setores relacionados. A configuração internacional do setor está estritamente relacionada ao setor demandante de seus produtos. Desta forma, características distintas são encontradas dentro de cada segmento do setor, tais como as dinâmicas de mercado e tecnológicas, como é o caso do segmento de máquinas para a indústria de alimentos.

Na cadeia de produção de alimentos, o papel dos fornecedores de equipamentos merece destaque, como observado por Cabral (1998) em um *survey* onde estudou o comportamento da inovação tecnológica da indústria brasileira de alimentos. Neste trabalho, pode-se comprovar que a inovação neste setor tem uma forte influência dos fornecedores de bens de capital. Domingues e Furtado (2003) também chegaram a esta conclusão, em um trabalho que analisou as atividades de inovação tecnológica na indústria de alimentos. Segundo os autores, a indústria de alimentos é singular pela heterogeneidade de seus segmentos e induz atividades de pesquisa e desenvolvimento ao longo de sua cadeia produtiva, onde o fornecedor de bens de capital exerce um importante papel. As atividades de

cooperação mantidas refletem em importantes resultados para o processo de inovação na própria indústria de alimentos, através do aprendizado gerado nestas interações da cadeia.

O mercado mundial de máquinas para a indústria alimentícia é altamente competitivo e a tecnologia desempenha um papel determinante. O país líder do segmento é os EUA (responsável por cerca de 25% da produção de máquinas para processamento de alimentos, possuindo mais da metade das 50 maiores empresas líderes no segmento com a matriz instalada no país), seguidos da União Européia e Japão. Como característica da indústria alimentícia, tem-se o desenvolvimento de novas tecnologias de processo, laboratórios equipados para projetos de produtos e controle da qualidade, teste de higienização e atividades de P&D de novos produtos alimentícios. O contínuo crescimento deste segmento pode ser observado tanto nos países mais estruturados da Europa, da América do Norte e Japão, bem como em importantes países produtores e distribuidores de alimentos mundiais como Austrália, Brasil e Argentina. Com o crescimento da população mundial e o progresso da industrialização, o agronegócio continua se desenvolvendo com a finalidade de aumentar a produção de alimentos e reduzir o seu desperdício, e esta estratégia está fortemente vinculada ao desenvolvimento tecnológico de máquinas e equipamentos para este setor (AVELLAR, 2008).

A Classe que especifica máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos dentro da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE), do IBGE, é a 2862-3, denominada “Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo” que, por sua vez, pertence ao grupo 286: “Fabricação de Máquinas e Equipamentos de uso industrial específico” (CNAE, 2007).

A classe 2862-3 compreende:

- a fabricação de máquinas e equipamentos para frigoríficos, matadouros e abatedouros;
- a fabricação de máquinas e aparelhos para a indústria do laticínio (desnatadeiras, pasteurizadores, batedores de manteiga, etc.);
- a fabricação de equipamentos, inclusive de calefação elétrica, para tratamento de alimentos e bebidas, mediante troca de temperatura (pasteurização, condensação, etc.);
- a fabricação de máquinas e aparelhos para as indústrias de conservas de frutas e legumes (descascadeiras, cozinhadores, etc.);
- a fabricação de máquinas e aparelhos para panificação, massas alimentícias, biscoitos, balas e bombons (masseiras, cortadeiras, cilindros, fornos para padarias, etc.);
- a fabricação de máquinas, aparelhos e instalações para a indústria de óleos (prensas, filtros, etc.);

- a fabricação de máquinas e aparelhos para a indústria do fumo (picadores, máquinas para cigarros, etc.);
- a fabricação de máquinas para a indústria do açúcar (moendas, cozinhadores, etc.);
- a fabricação de máquinas e aparelhos para a indústria de bebidas (dosadores, misturadores, etc.);
- a fabricação de máquinas para beneficiamento e preparação de produtos agrícolas utilizadas na indústria da moagem;
- a fabricação de máquinas para a preparação de alimentos em hotéis e restaurantes.

O segmento de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos é amplo e abrange desde utensílios até equipamentos para setores específicos. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2007) subdivide o setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos nos seguintes subsetores: aparelhos para preparação de café ou chá; batedeiras; desnatadeiras; equipamentos para cozinha industrial; extratores-centrífugos de sucos; extratores de caldo de cana de açúcar; fogões de cozinha; fornos de microondas; fornos para padaria e indústria de alimentos; fritadeiras; liquidificadores; máquinas e aparelhos para: extração e refinação de óleos e gorduras, fabricação de vinho, sucos de frutas e bebidas semelhantes, indústria cervejeira, indústria do açúcar, indústria de doces, indústria de laticínios, indústria de panificação e biscoitos, preparação de alimentos ou rações para animais, preparação de carnes, preparação de frutas, preparação de peixes, crustáceos e moluscos, fabricação de sorvetes; moedores de carne; panelas; talheres; torradeiras de pão; torrefadores e outras máquinas e equipamentos.

Segundo levantamento feito, pela autora desta Dissertação, junto às empresas cadastradas na ABIMAQ (ABIMAQ, 2007), empresas que participaram da FISPAL Tecnologia em 2007 e o Anuário das Indústrias do Estado de São Paulo 2006, foram identificadas, para esta dissertação, cerca de 340 empresas (de micro, pequeno, médio e grande porte) no Estado de SP. A maioria são empresas de pequeno porte, algumas são multinacionais, nem todas fabricam equipamentos exclusivamente para a indústria de alimentos e a maioria está situada na região da Grande São Paulo.

### **3.6 Regulamentações de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos**

A ANVISA (Agência Nacional da Vigilância Sanitária), na Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993, define como equipamento para a indústria alimentícia todo aquele que entra em contato direto com o alimento, durante a sua elaboração, armazenamento, comercialização e consumo. Estão inclusos nesta denominação os recipientes, máquinas, correias transportadoras, tubulações, aparelhagens, acessórios, válvulas, utensílios e similares.

A indústria de equipamentos e de utensílios para a indústria alimentícia tem evoluído para a produção de máquinas com a visão da segurança dos alimentos, desde a fase de concepção do projeto. Fendas, rachaduras, rugosidade, cantos quadrados e outras irregularidades de superfície facilitam a entrada e aderência de partículas de alimentos, tornando-se locais de multiplicação de microrganismos patogênicos. Para evitar isso, equipamentos mais adequados e de fácil limpeza e desinfecção devem ser projetados e fabricados (CHAVES, 2006).

Frente a esta preocupação, de segurança dos alimentos, a ANVISA regulamenta normas para a fabricação de máquinas e equipamentos que possam entrar em contato com alimentos.

Na Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997, a ANVISA estabelece especificações sobre os materiais a serem utilizados na confecção dos equipamentos e alerta que todo equipamento e utensílio utilizado nos locais de manipulação de alimentos que possa entrar em contato com o alimento devem ser confeccionados de material que não transmita substâncias tóxicas, odores e sabores, que seja não absorvente, resistente à corrosão e capaz de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas e estar isentas de rugosidade, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higiene dos alimentos ou que sejam fontes de contaminação. O uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente deve ser evitado, a não ser que se tenha a certeza de que seu uso não será uma fonte de contaminação. Deve-se evitar, também, a utilização de diferentes materiais para que não apareça, futuramente, corrosão por contato. Quanto ao projeto e construção, todos os equipamentos e utensílios devem ser desenhados e construídos de modo a assegurar a higiene e permitir uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, devem ser instalados de modo a permitir um fácil acesso e uma limpeza adequada, além disso, devem ser utilizados exclusivamente para os fins a que foram projetados.



Uma outra Resolução da ANVISA (RDC Nº 20, de 22 de março de 2007), considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos e visando à proteção da saúde da população, considera a necessidade de segurança de fabricação e uso de embalagens e equipamentos metálicos em contato com alimentos. Esta resolução dispõe sobre os materiais metálicos que são aceitos na fabricação de embalagens, revestimentos, utensílio, tampas e equipamentos metálicos que entrem em contato direto com alimentos. Esta resolução foi criada com o intuito de compatibilizar a legislação nacional com base em um instrumento harmonizado no MERCOSUL, a Resolução GMC nº46 de 2006; considerando que a harmonização dos Regulamentos Técnicos tende a eliminar os obstáculos que geram as diferenças nas regulamentações nacionais vigentes, dando cumprimento ao estabelecido no Tratado de Assunção.

Na Europa, existe um regulamento, elaborado pelo EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group) que detalha os principais critérios de projeto higiênico que devem ser atendidos por um equipamento para o processamento de alimentos. Ele dá detalhes de como projetar, construir e instalar tais equipamentos de tal modo que ele não afete negativamente a qualidade do alimento, especialmente com relação à segurança. Estas diretrizes se aplicam a equipamentos duráveis utilizados para operações de manufatura batelada e contínua, aberta e fechada (EHEDG, 2009).

O objetivo fundamental deste documento é a prevenção da contaminação microbiana de produtos alimentícios. Esta contaminação pode ser originária das matérias-primas, mas o produto também pode ser contaminado com microorganismos durante o processamento e embalagem. Se o equipamento não tiver um bom projeto, poderá ser difícil higienizá-lo. Resíduos podem ser retidos em ranhuras e pontos mortos, permitindo que microorganismos retidos sobrevivam e se multipliquem. Isso poderá favorecer contaminações cruzadas subseqüentes entre diferentes bateladas de produto (EHEDG, 2009).

Apesar do objetivo primário do projeto de um equipamento é de que o mesmo seja hábil para exercer a sua função técnica, algumas vezes, requisitos de higiene podem conflitar com estes. Na procura de uma solução aceitável é um imperativo que a segurança do alimento nunca seja posta em risco (EHEDG, 2009).

Os ajustes são mais efetivamente incorporados em estágios iniciais do projeto. Os benefícios a longo prazo de se fazer isso são não apenas a segurança do produto, mas o potencial de se aumentar a expectativa de vida do equipamento, reduzir a manutenção e, conseqüentemente, diminuir os custos operacionais (EHEDG, 2009).

A susceptibilidade do produto à atividade microbiana irá determinar o balanço entre os requisitos que a engenharia normal demanda e aquelas de higiene. Por exemplo, produtos secos não suportam o crescimento de microorganismos e os requisitos serão menos rigorosos do que para produtos úmidos. No entanto, se o equipamento é destinado para a fabricação de produtos para consumidores pertencentes a grupos de risco, as demandas de higiene no projeto são mais rigorosas (EHEDG, 2009).

Os materiais utilizados na construção de máquinas para alimentos devem atender certos requisitos específicos. Os materiais em contato com os produtos devem ser inertes tanto ao produto quanto aos detergentes e desinfetantes, sob as condições de uso previstas. Eles devem ainda ser resistentes a corrosão, não tóxicos, estáveis mecanicamente, e o acabamento de sua superfície não pode ser afetada negativamente sob as condições do uso pretendido. Os materiais que não entram em contato com o produto devem ser mecanicamente estáveis, suavemente acabados e facilmente limpos. É necessário manter um conhecimento dos novos desenvolvimentos em materiais e produtos para a indústria alimentícia e procurar o conselho dos fornecedores de materiais quando apropriado (EHEDG, 2009).

No projeto, fabricação e instalação de um equipamento, os seguintes critérios básicos devem ser levados em consideração (EHEDG, 2009):

- superfície e geometria;
- acabamento da superfície/ rugosidade da superfície;
- drenagem e *lay-out*;
- instalação;
- solda;
- apoio;
- isolante;
- teste das características higiênicas do equipamento.

Existe, ainda, uma outra associação na Europa, a FPME (Food Processing Machinery Europe), voltada para o setor de manufatura de equipamentos destinados ao processamento e embalagem de alimentos. A missão desta associação é prover informações técnicas, científicas e econômicas sobre a indústria de equipamentos para processamento e embalagem de alimentos para os tomadores de decisão relevantes na Europa, a mídia e o público em geral a (FPME, 2009).

Como uma ligação essencial para a cadeia de processamento de alimentos, o FPME contribui para o suprimento eficiente para segurança e alta qualidade de alimentos para a Europa e outros países. Ao promover máquinas inovadoras, seguras e sustentáveis para a

indústria de alimentos em mais de 150 países, os membros do FPME contribuem para estabelecer padrões globalmente, uma vez que mais de 60% dos alimentos industrializados no mundo é produzido em máquinas feitas na Europa (FPME, 2009).

Além destas entidades européias, existe uma outra, fundada nos EUA, mas que hoje possui escritório em diferentes países, chamada NSF International. Um dos programas organizados por esta entidade é o Programa de Equipamentos para Alimentação Comercial, que tem por finalidade testar e certificar os equipamentos processadores de alimentos. Os requisitos de projeto e construção variam conforme o tipo de equipamento, porém, entre as avaliações mais comuns estão: dimensões mínimas de raio, juntas e emendas fechadas ou seladas, métodos de junção e as folgas. O produto ou sistema devem também seguir requisitos relativos a: aberturas e tampas, portas e dobradiças, vedações, projeções e montagens, e outros itens de especial importância do ponto de vista sanitário (NSF, 2009).

Os requisitos relativos a materiais da NSF especificam que todos os materiais que entram - ou podem entrar - em contato com o alimento não podem liberar contaminantes toxicologicamente significativos. As superfícies expostas deverão ser lisas e fáceis de limpar. No caso em que o interessado possua formulações próprias de materiais não-metálicos que serão utilizados em partes do aparelho que entrem em contato com os alimentos, o Departamento de Toxicologia da NSF os analisará de forma sigilosa de modo a garantir que eles não transfiram odores ou colaborem para provocar qualquer forma de adulteração dos alimentos (NSF, 2009).

## 4 MÉTODO DE PESQUISA

### 4.1 Escolha do método de pesquisa

O método de pesquisa adotado é a pesquisa bibliográfica, seguida de uma pesquisa de campo para levantamento de dados e posterior compilação e análise dos mesmos.

O objetivo da pesquisa bibliográfica é apresentar o estado da arte em determinado campo do conhecimento. Em uma pesquisa quantitativa, a pesquisa bibliográfica é de suma importância para auxiliar na determinação das variáveis que serão observadas e avaliadas durante a pesquisa de campo (ROWLEY; SLACK, 2004).

O método de pesquisa de campo escolhido é o *survey*. Segundo Pinsonneault e Kraemer (1993), o *survey* apresenta as seguintes características, que vão ao encontro do objetivo desta dissertação e à maneira que se definiu para conduzir a pesquisa de campo:

- tem por propósito prover descrições quantitativas de alguns aspectos da população estudada;
- a principal maneira de coletar as informações é por meio de questões estruturadas e previamente definidas;
- a informação é geralmente coletada em uma fração da população em estudo, uma amostra, porém é coletada de maneira que as descobertas possam ser generalizadas para a população.

Segundo Forza (2002), o objetivo ao se aplicar um *survey* está em contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse que, no caso desta dissertação, é a Gestão da Qualidade no setor de bens de capital para a indústria de alimentos.

#### 4.1.1 Caracterização do *survey*

O *survey* configura-se como descritivo, o qual se propõe a descrever uma realidade (Gestão da Qualidade) em uma amostra de determinada população (setor de bens de capital para indústria de alimentos do estado de São Paulo) e realizar comparações entre possíveis agrupamentos de empresas (*clusters*).

Os dados foram coletados em apenas um momento (durante o período de abril a setembro de 2008), o que configura um corte-transversal, de acordo com Sampieri *et al.* (1997). A unidade de análise foi o Sistema de Gestão da Qualidade das empresas estudadas e

o entrevistado, o responsável pelo Departamento de Qualidade (preferencialmente, o gerente da área) ou a pessoa encarregada desta função, identificado através de prévio contato telefônico.

#### **4.2 Técnica de pesquisa**

Como técnica de pesquisa, comum ao *survey*, foi definido um questionário. O mesmo foi aplicado pessoalmente, por meio de uma entrevista estruturada. O agendamento da entrevista foi realizado via telefone e e-mail, ocasião na qual se apresentava uma carta à pessoa a ser entrevistada (gerente da qualidade ou responsável por esta função na empresa), esclarecendo os objetivos da pesquisa (Apêndice A). Segundo Forza (2002), dentre as vantagens de se aplicar o questionário pessoalmente estão: a flexibilidade no seqüenciamento das questões e a elevada taxa de resposta. Porém, segundo o mesmo autor, isto implica em elevados custos para o pesquisador e no viés da entrevista, em termos de acesso à empresa e condução da mesma, onde opiniões pessoais (do entrevistado e do entrevistador) podem interferir nos resultados. Para evitar isso, o questionário deve ser conduzido sempre da mesma maneira em diferentes empresas, com o intuito de assegurar a confiabilidade dos dados coletados.

Uma importante etapa na condução de um *survey* é o pré-teste do instrumento de pesquisa, para validação do mesmo. Segundo Rea e Parker (2002), o pré-teste consiste na aplicação do questionário em uma pequena parcela da população de estudo, com o intuito de avaliar alguns fatores críticos tais como:

- clareza do questionário (compreensão pelos entrevistados, ambigüidade das perguntas e alternativas);
- abrangência do questionário (conteúdo das perguntas e alternativas);
- aceitabilidade do questionário (extensão e adequação das perguntas).

A primeira versão do questionário foi aplicada e testada em 6 empresas, sendo três de pequeno, duas de médio e uma de grande porte. Durante a realização deste teste, o questionário foi sendo aperfeiçoado até se chegar a seu formato final. O questionário aplicado nas empresas, apresentado no Apêndice B, é constituído de 38 questões, divididas em 7 partes. O tempo para aplicação do mesmo variou entre 1 e 2 horas.

Somente após a realização desta etapa de avaliação é que se deu início ao levantamento de dados com o questionário devidamente aprovado, em uma amostra representativa de empresas do setor.

### 4.3 Técnica de análise de dados

Os dados obtidos com a realização do *survey* foram analisados por meio de ferramental estatístico, conforme sugere Freitas *et al.* (2000). O autor afirma que as variáveis em estudo devem ser consideradas na escolha do tipo de análise estatística.

Rea e Parker (2002) sugerem a utilização de *softwares* para compilar dados em tabelas, gráficos ou medidas estatísticas resumidas para apresentação dos dados de forma clara e compreensível.

Com auxílio de um *software* estatístico (neste caso, o *Statistica 8.0*), foram utilizadas as seguintes técnicas:

- *análise de consistência interna*: cálculo do *alfa de Cronbach* para testar a confiabilidade do instrumento de pesquisa (questionário);
- *estatística descritiva*: uso de gráficos, tabelas e medidas descritivas para descrição dos dados;
- *análise de correlação*: (de *Spearman*) para identificar correlações entre duas ou mais variáveis;
- *análise de cluster*: para identificação de grupos (de empresas) com características comuns.

Segundo Rea e Parker (2002), os métodos analíticos são essenciais para o pesquisador, uma vez que são capazes de discernir em meio a grandes quantidades de dados gerados pelo processo de pesquisa. Eles permitem ao pesquisador identificar relações entre as variáveis e decidir se os dados de uma pesquisa podem ou não ser usados para representar fatos a respeito da população da qual foi extraída a amostra.

### 4.4 População e definição da amostra

A população de estudo é o conjunto de empresas que fabricam algum tipo de máquina ou equipamento para a indústria de alimentos e bebidas, com unidades fabris no

estado de São Paulo. A população de empresas foi levantada com auxílio de um cadastro existente junto à ABIMAQ, empresas que participaram da FISPAL Tecnologia em 2007 e o Anuário das Indústrias do Estado de São Paulo 2006, chegando-se a um número de 245 empresas (considerando-se as empresas de pequeno, médio e grande porte). Em virtude da extensão da população e de restrições de tempo para condução da pesquisa de campo, foi determinado um tamanho de amostra para representar a população de estudo.

Segundo Rea e Parker (2002), a finalidade da amostragem é poder fazer generalizações sobre uma população com base em um subconjunto, cientificamente selecionado, dessa população. Pinsonneault e Kraemer (1993) apontam que o elemento mais crítico do procedimento de amostragem é a escolha da fração que constitua uma parcela representativa da população em estudo.

#### **4.4.1 Definição da amostra**

Segundo Lakatos e Marconi (1995), há dois tipos de amostra: não probabilística e probabilística. A amostra não probabilística consiste em uma escolha não aleatória, o que restringe a utilização de tratamento estatístico, diminuindo a possibilidade de inferência dos resultados obtidos. Já, a amostragem probabilística, baseia-se na escolha aleatória dos pesquisados, o que faz com que cada membro da população tenha a mesma probabilidade de ser escolhido. Além disso, este segundo tipo permite a utilização de tratamento estatístico.

Freitas *et al.* (2000) subdivide a amostra probabilística em estratificada e não estratificada. A amostra probabilística estratificada consiste em subdividir a população em grupos homogêneos, sendo que cada subgrupo dá origem a uma amostra. Este tipo de procedimento amostral assegura que todos os tipos possíveis estejam presentes na amostra.

Para dar origem a uma amostra probabilística estratificada, separou-se a população inicial em estratos, com base nos seguintes fatores:

- porte das empresas;
- localização geográfica no estado de São Paulo;
- fabricantes com orientação específica para a indústria de alimentos ou também para outros setores.

Após feita a estratificação da população (em 10 estratos, levando-se em conta os fatores apresentados, em conjunto ou separadamente), foram retiradas amostras aleatórias de cada estrato. Fixou-se o tamanho total da amostra em, no mínimo, 30 empresas (levando-se em conta a limitação de tempo e recursos para a condução de um *survey* presencial, a pesquisa foi concluída em 35 empresas). Por a população ser pequena - segundo Rea e Paker (2002), uma população inferior a cem mil é considerada pequena - a amostra estatisticamente representativa seria um valor muito próximo ao da população. Desta forma, optou-se por um cuidado na estratificação da população, para garantir a representatividade da amostra.

#### **4.5 Variáveis e forma de análise dos resultados**

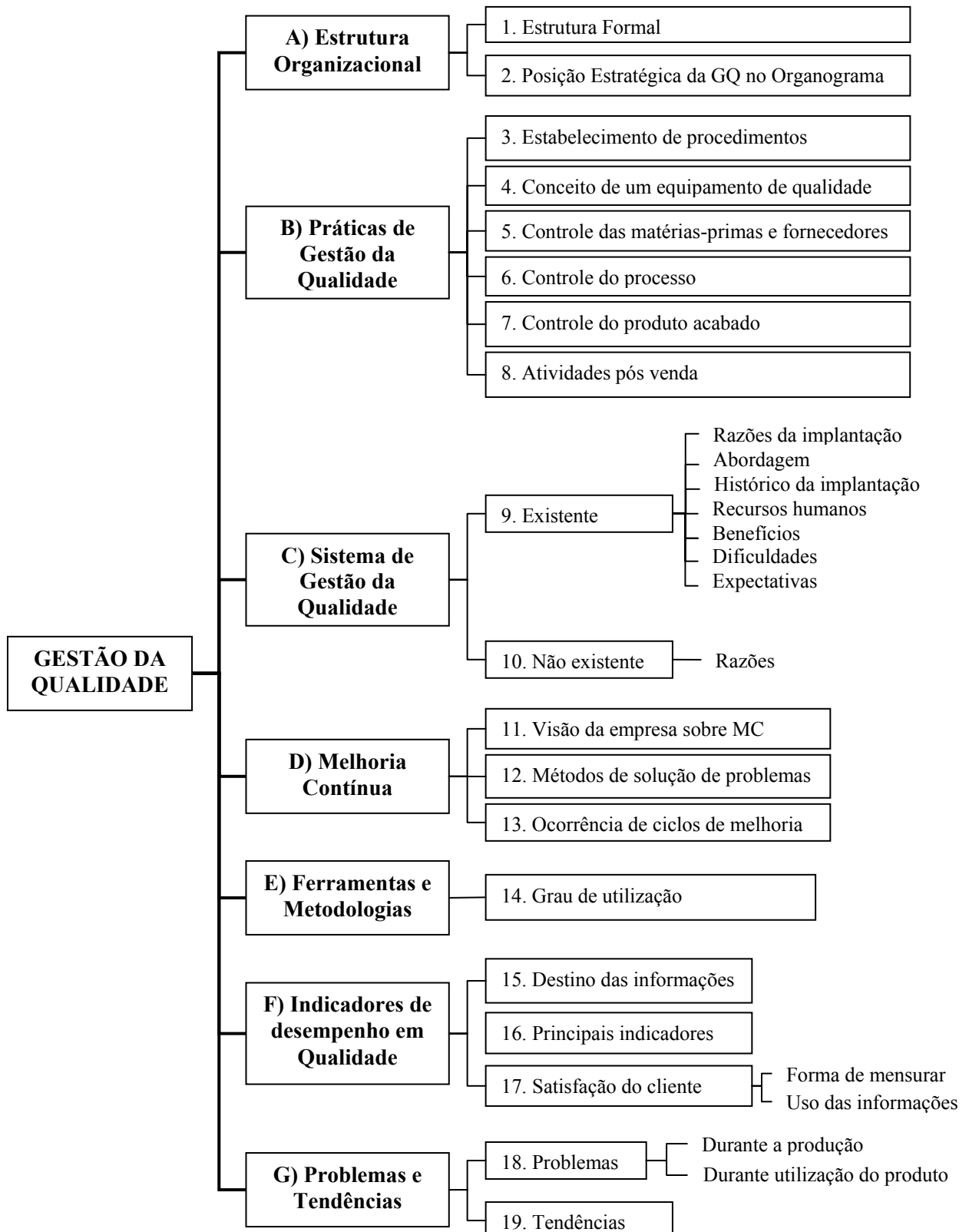
As variáveis de estudo foram determinadas a partir da revisão bibliográfica. Um diagrama em árvore, apresentado na Figura 4.1, foi construído para facilitar o desdobramento das variáveis em perguntas para o questionário. As perguntas e alternativas do questionário, por sua vez, foram embasadas em questões levantadas por outros trabalhos

Os dados levantados na pesquisa de campo foram compilados e tratados por meio de técnicas de análise de consistência interna, análise de correlação e análise de cluster, utilizando-se o software *Statistica 8.0*. A parte descritiva (gráficos) foi gerada em *Excel*.

#### **4.6 Seminário para discussão dos resultados**

Ao final do trabalho, após a elaboração das conclusões prévias, foi realizado um seminário com o objetivo de dar um retorno às empresas participantes da pesquisa, bem como levantar, a partir das discussões geradas entre os participantes do mesmo, complementação às considerações finais feitas na dissertação, além de discutir possíveis ações para melhoria da gestão da qualidade nas empresas.





**FIGURA 4.1. Modelo conceitual das variáveis de estudo.**

Fonte: Adaptado de SCALCO (1999) e baseado em: CSILLAG (1986), IMAI (1986) *apud* SLACK et al. (2002), AKAO (1990), JURAN (1991), CAMPOS (1992), GARVIN (1992), FEIGENBAUM (1994), TOLEDO e AMARAL (1995), SHIBA et al. (1997), ABNT (2000), TOLEDO e CARPINETTI (2001), DURSKI (2003), RICCI (2003), DE PAULA (2004), FREITAS (2004), JAGER et al. (2004), OLIVEIRA (2004), RAMOS (2004), BHUYIAN e BAGHEL (2005), BUENO (2006), DAHMER (2006), FIGUEIREDO (2006), FERRAZ (2007).

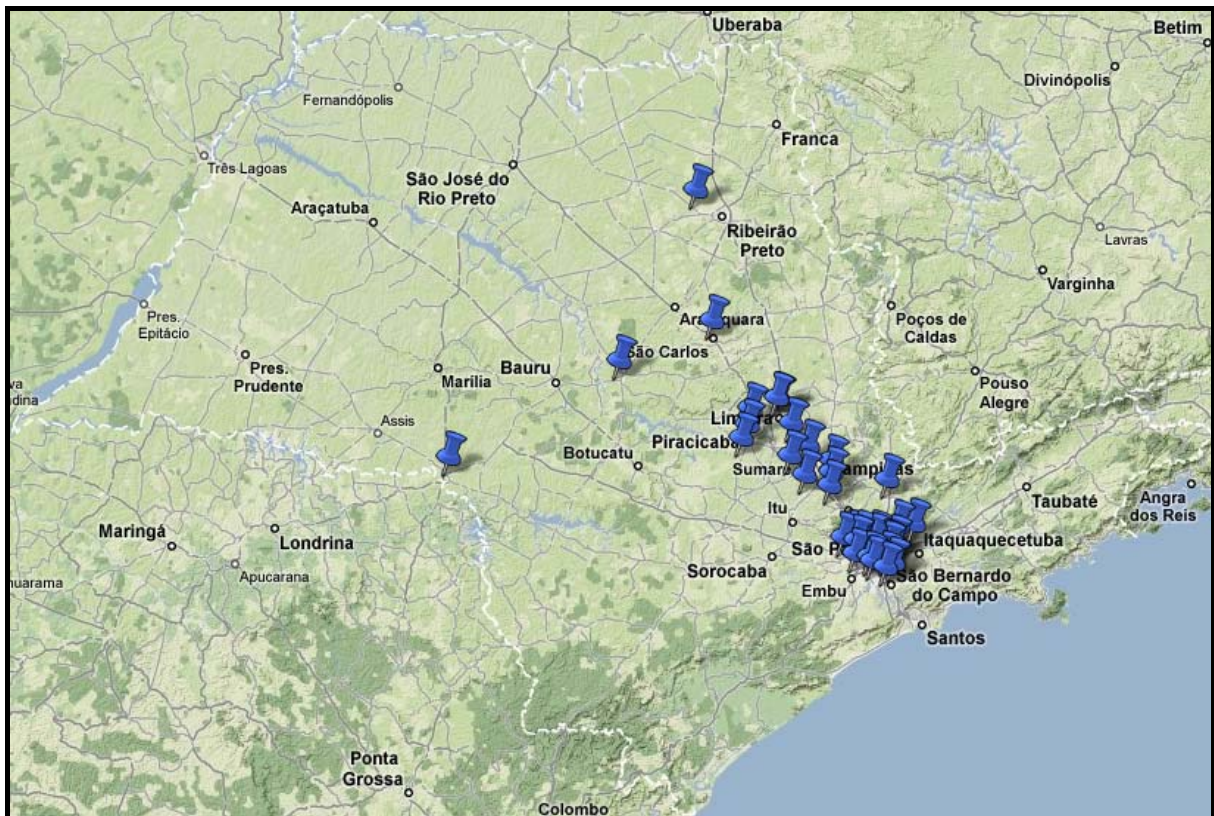
Este seminário foi realizado na sede da ABIMAQ, na cidade São Paulo, como pauta de reunião da CSMIAFRI (Câmara Setorial de Máquinas para a Indústria Alimentícia, Farmacêutica e Refrigeração Industrial). Participaram do evento 18 pessoas, representando 13 empresas do setor. Das empresas participantes, 4 faziam parte da amostra selecionada para o estudo. Desta forma foi possível, além de dar o retorno àquelas empresas que participaram da pesquisa de campo, estender a divulgação dos resultados e a discussão do tema, também às empresas não participantes, mas que, por fazerem parte do setor estudado, são diretamente interessadas. O seminário promoveu a discussão sobre a importância da Gestão da Qualidade nas empresas, bem como a reflexão sobre os problemas enfrentados atualmente (com relação à qualidade do produto e à Gestão da Qualidade) e a troca de experiências sobre ações já adotadas ou que poderiam ser tomadas pelas empresas, para contornar estes problemas. As discussões levantadas no seminário são apresentadas no item 5.3 do Capítulo 5.

## 5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Este capítulo apresenta os resultados descritivos da pesquisa de levantamento realizada em uma amostra de 35 empresas de pequeno, médio e grande porte, fornecedoras de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos, com unidades fabris no Estado de São Paulo, bem como uma síntese das discussões levantadas no seminário realizado com as empresas do setor.

### 5.1 Caracterização Geral das Empresas da amostra

A dispersão geográfica das empresas visitadas ao longo do Estado de São Paulo pode ser visualizada na Figura 5.1.

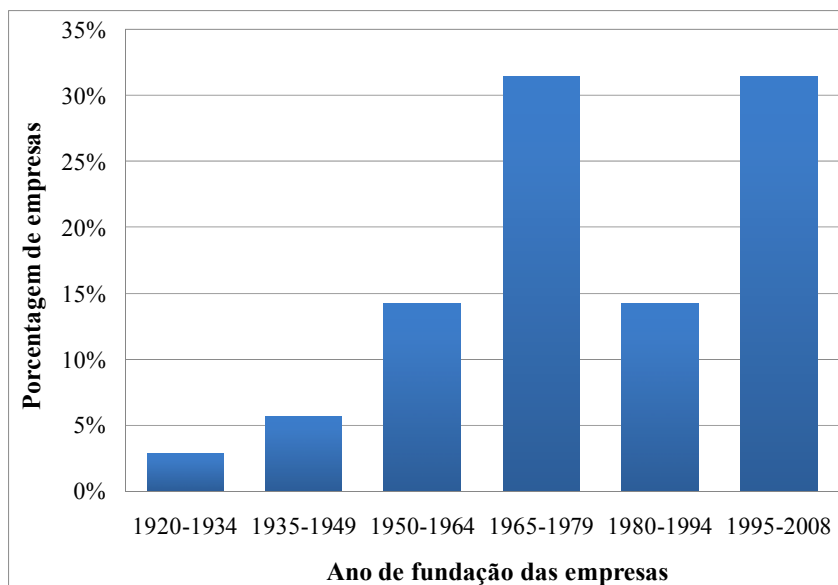


**FIGURA 5.1.** Dispersão geográfica das empresas visitadas ao longo Estado de São Paulo.

Fonte: elaborada pela autora no Google Maps ([www.google.com.br/maps](http://www.google.com.br/maps))

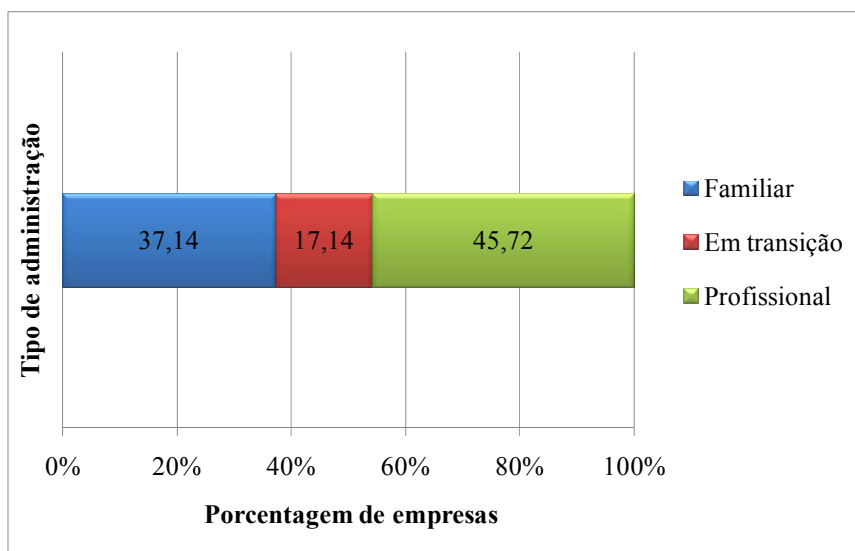
Observa-se no mapa uma grande concentração de empresas da amostra pertencente às Mesorregiões Metropolitana de São Paulo, estendendo-se pela Macrometropolitana Paulista, Campinas até Piracicaba (denominação segundo o IBGE). A amostra reflete a mesma distribuição das empresas, considerando toda a população, uma vez que a localização geográfica das empresas foi um dos critérios adotados para estratificação da população (juntamente com porte e fornecimento exclusivo para a indústria alimentícia ou não). Do total de 245 empresas que compõem a população alvo da pesquisa, 66,2% estão situadas na Grande São Paulo e 19,2% nas Mesorregiões Macrometropolitana Paulista, Campinas e Piracicaba. O fato da maioria das empresas estar situada na grande São Paulo não é exclusivo da indústria de equipamentos para a indústria de alimentos, uma vez que a região metropolitana de São Paulo é um grande centro industrial, reunindo empresas dos mais variados setores. No caso da indústria de equipamentos para a indústria de alimentos, esta localização estratégica pode ser atribuída a alguns fatores, tais como: facilidade para encontrar mão-de-obra especializada, uma vez que trabalhar com aço inox exige habilidades específicas (maior preparo de um soldador, por exemplo) e a região da grande São Paulo concentra maior quantidade de centros formadores de mão-de-obra. Além disso, existe a questão do fornecimento de matéria-prima. A maioria das empresas não apresenta estrutura horizontal e sim vertical, comprando componentes e partes dos equipamentos externamente e montando o equipamento a partir destas. E esta tendência de verticalização é cada vez maior. Desta forma, neste sistema verticalizado, quanto mais próximo o fabricante de equipamentos estiver do fornecedor, melhor, pois assim, é possível trabalhar com o estoque do fornecedor, evitar o custo do frete, o que resulta em um custo menor e, conseqüentemente, em um preço mais competitivo. Além disso, a malha viária de acesso à região metropolitana de São Paulo é ampla e de boa qualidade (diferentemente de alguns outros estados), facilitando o transporte de matérias-primas e produtos acabados. Por fim, a grande São Paulo ainda está localizada próximo ao porto de Santos, o que facilita o transporte marítimo para importação e exportação de produtos.

As empresas estudadas são relativamente recentes no mercado. A empresa mais antiga data da década de 20, porém a maioria foi estabelecida no Brasil a partir de meados da década de 60, como demonstrado na Figura 5.2. A empresa mais recente data de 2006, uma subsidiária de uma empresa multinacional que foi instalada no Brasil apenas para montagem de equipamentos.



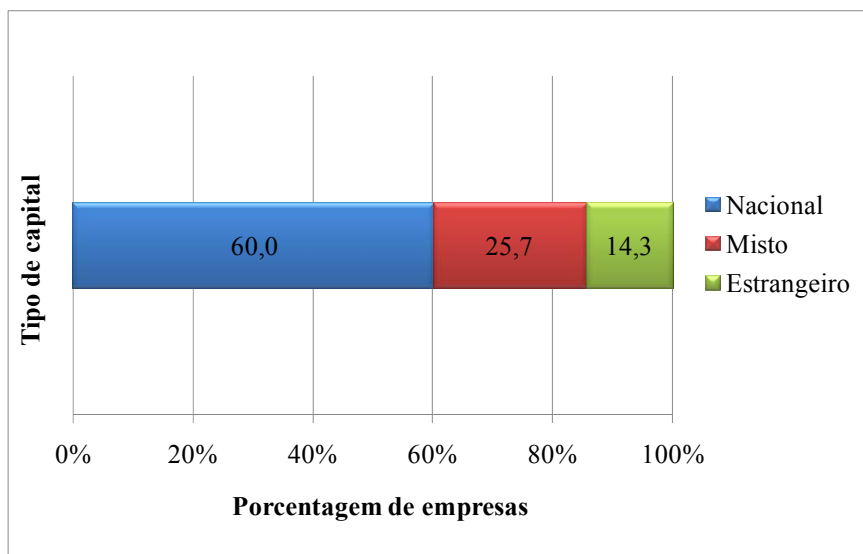
**FIGURA 5.2. Distribuição das empresas visitadas por ano de fundação.**

Quanto ao tipo de administração da empresa, predominam as empresas com administração profissional (45,72%), apesar de uma parcela considerável das empresas ser ainda administrada por membros da família proprietária (37,14%). A Figura 5.3 ilustra esta característica.



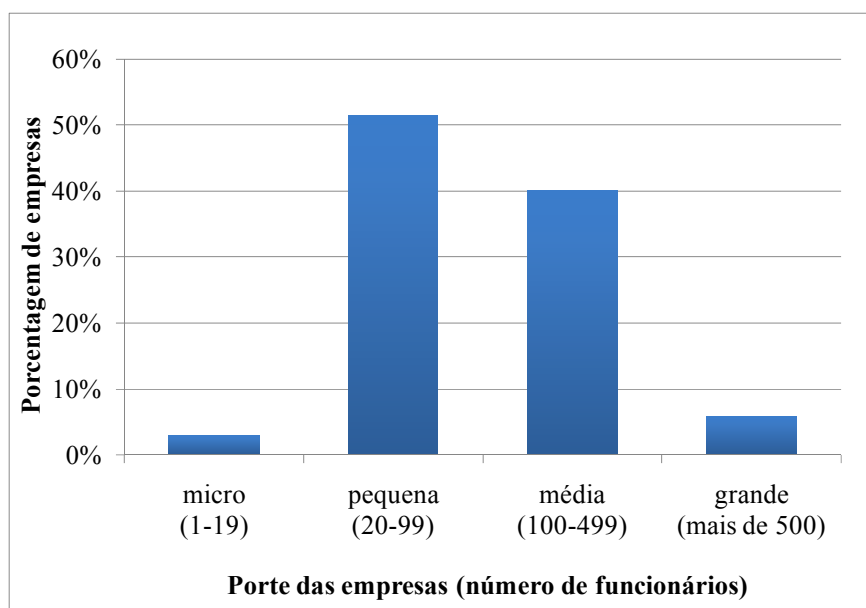
**FIGURA 5.3. Tipo de administração da empresa.**

Do total de empresas entrevistadas, mais do que a metade é de capital nacional (60%). Em seguida, aparecem as empresas de capital misto e, por último, de capital totalmente estrangeiro, conforme mostra a Figura 5.4.



**FIGURA 5.4. Tipo de capital.**

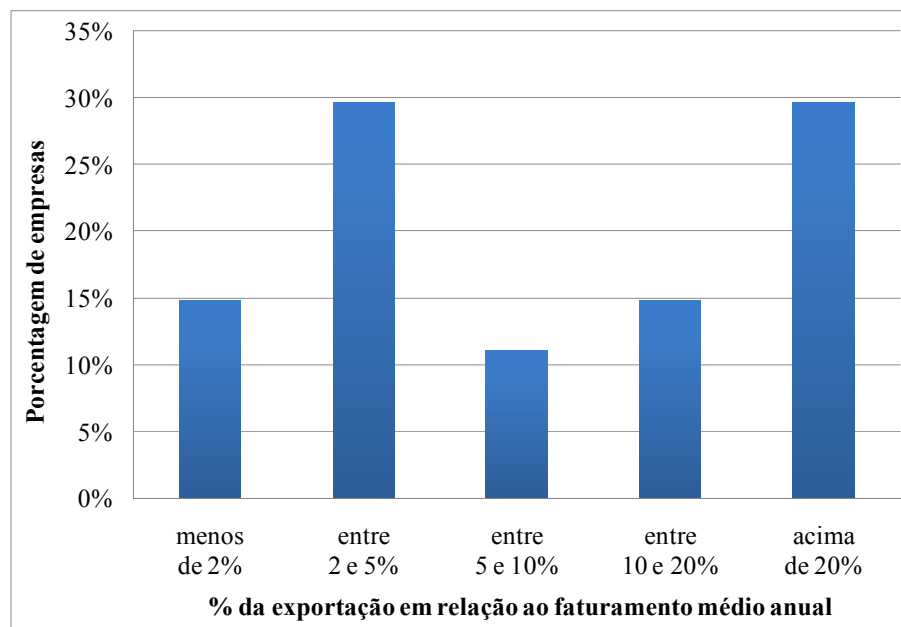
A distribuição das empresas da amostra por porte (com base no número de funcionários) sinaliza que um pouco mais de 50% das empresas é de pequeno porte. Apesar das microempresas terem sido, inicialmente, não consideradas para este estudo, uma das empresas entrevistadas, identificada como de médio porte, através de prévio contato telefônico, na verdade, tem apenas 8 funcionários na unidade fabril do Brasil; porém é subsidiária de uma multinacional (de médio porte) e acabou sendo incluída no estudo. A amostra reflete o que ocorre com a população. Do total de empresas da população, a maior parte (68,7%) é constituída por empresas de pequeno porte e as de grande porte correspondem a apenas 3,7%. A Figura 5.5 apresenta essa distribuição.



**FIGURA 5.5. Porte das empresas.**

As empresas que fabricam equipamentos, no geral, são pequenas e médias empresas. Tomando-se por base as empresas filiadas ou cadastradas na ABIMAQ (Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos), tem-se 60% de micro e pequenas empresas, 30% de médias e 10% de empresas de grande porte. Esta realidade pode ser encontrada nas diversas câmaras setoriais, inclusive a CSMIAFRI (Câmara Setorial Alimentícia, Farmacêutica e de Refrigeração), que é composta, em sua maior parte, por pequenas e médias empresas.

Grande parte das empresas entrevistadas exporta seus produtos (80%). Porém, a representatividade desta exportação não chega a 10% do faturamento da empresa na maioria das empresas entrevistadas (55,55%), conforme ilustra a Figura 5.6.

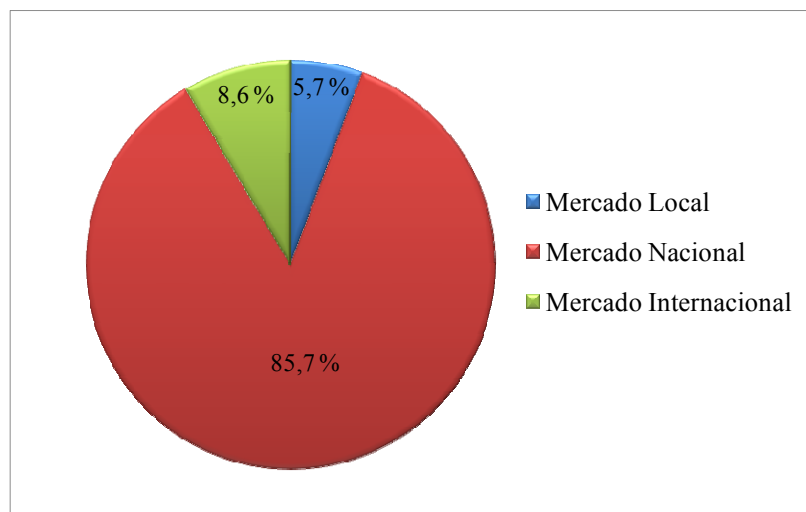


**FIGURA 5.6. Porcentagem da exportação em relação ao faturamento médio anual.**

As empresas de equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas enfrentam algumas dificuldades na venda de equipamentos para o exterior. A primeira questão é referente ao câmbio, devido à desvalorização do real em relação ao dólar e também à facilidade de financiamento na compra de equipamentos importados de alguns países. O Brasil ainda não consegue oferecer condições vantajosas para financiamento de equipamentos, como planos de carência, parcelamento com taxas de juros reduzidas. Outro problema apresentado pelas empresas é a escala de produção, que, por ser baixa, acaba refletindo em um custo elevado. A partir do momento que se amplia a escala de produção, o custo fixo pode ser diluído. A China é um exemplo disso, conseguiu escala e,

conseqüentemente, custo mais baixo e compete hoje em mercados onde o preço é um critério levado em bastante consideração, como é o caso do Brasil.

O principal mercado de atuação das empresas é o mercado nacional, conforme apontado na Figura 5.7. O mercado internacional foi citado, em menor representatividade (8,6%), em segundo lugar, podendo-se concluir que as empresas procuram ampliar, cada vez mais, o seu mercado de atuação. Algumas empresas entrevistadas são fornecedoras de empresas alimentícias multinacionais e acabam fornecendo equipamentos para fábricas espalhadas pelo mundo. O mercado para exportação de produtos mais interessante, segundo as empresas, é a América do Sul, em função da proximidade geográfica e das similaridades em termos de mentalidade e língua.

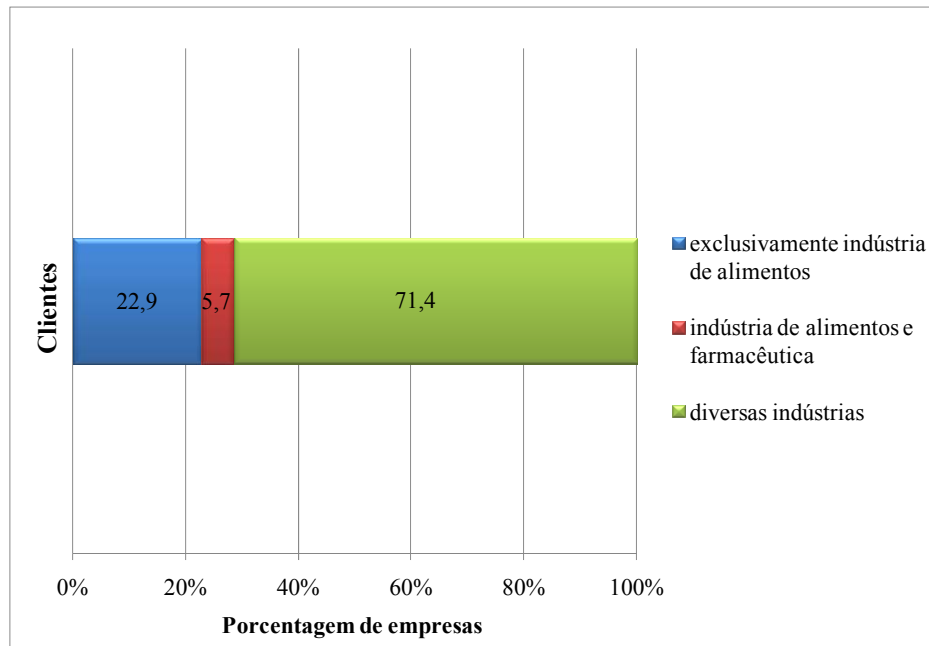


**FIGURA 5.7. Principal mercado de atuação das empresas.**

Quanto aos clientes, a maioria das empresas afirmou fornecer equipamentos para diversos tipos de indústrias, como demonstra a Figura 5.8. Isso mostra a preocupação em diversificar o mercado de atuação, para não ficar dependente de um só tipo de cliente. Além disso, a utilização de equipamentos em aço inox não acontece apenas na indústria alimentícia. Outros tipos de indústrias, como a petroquímica e a farmacêutica, também têm exigências de equipamentos em aço inox, sendo assim, a fabricação de equipamentos com este tipo de matéria-prima acaba atendendo a uma gama extensa de clientes.

A diversificação das empresas quanto ao mercado de atuação é um advento recente. No passado, cerca de 20 anos atrás, as empresas eram mais focadas, uma vez que existiam menos empresas e o mercado era mais amplo. No entanto, com o surgimento de novos concorrentes, as empresas foram sendo obrigadas a atuarem em novos nichos, novos mercados para não ficarem dependentes de setores específicos.





**FIGURA 5.8. Tipos de clientes.**

A alternativa mais comum à indústria alimentícia é a indústria farmacêutica, uma vez que esta última também é extremamente rígida em detalhes, como o acabamento superficial dos equipamentos. Sendo assim, a fabricação de equipamentos em aço inox acaba abrindo um leque bastante amplo de atuação. Além da indústria alimentícia e farmacêutica, os equipamentos em aço inox são também aplicáveis em outras indústrias, que não precisam de acabamento sanitário, mas sim da resistência e da qualidade de superfície do aço inox, como é o caso da indústria química (tintas, resinas), indústria de papel e celulose, indústria petroquímica.

Dentre os setores de atividade de produção de alimentos, destacam-se como principais clientes das empresas de equipamentos: a indústria de panificação, massas alimentícias, balas e biscoitos e a indústria de bebidas, conforme consta na Figura 5.9. Todos os setores de atividades de produção de alimentos, com exceção de equipamentos para preparação de alimentos em hotéis e restaurantes, foram citados, o que demonstra a grande diversificação de atuação das empresas de máquinas e equipamentos neste segmento.

Na atualidade, fornecer equipamentos para um setor específico é muito arriscado. Ou a empresa se torna especialista, uma referência em determinado setor industrial, ou a alternativa é buscar outras opções de clientes, para não ficar dependente de apenas um setor.

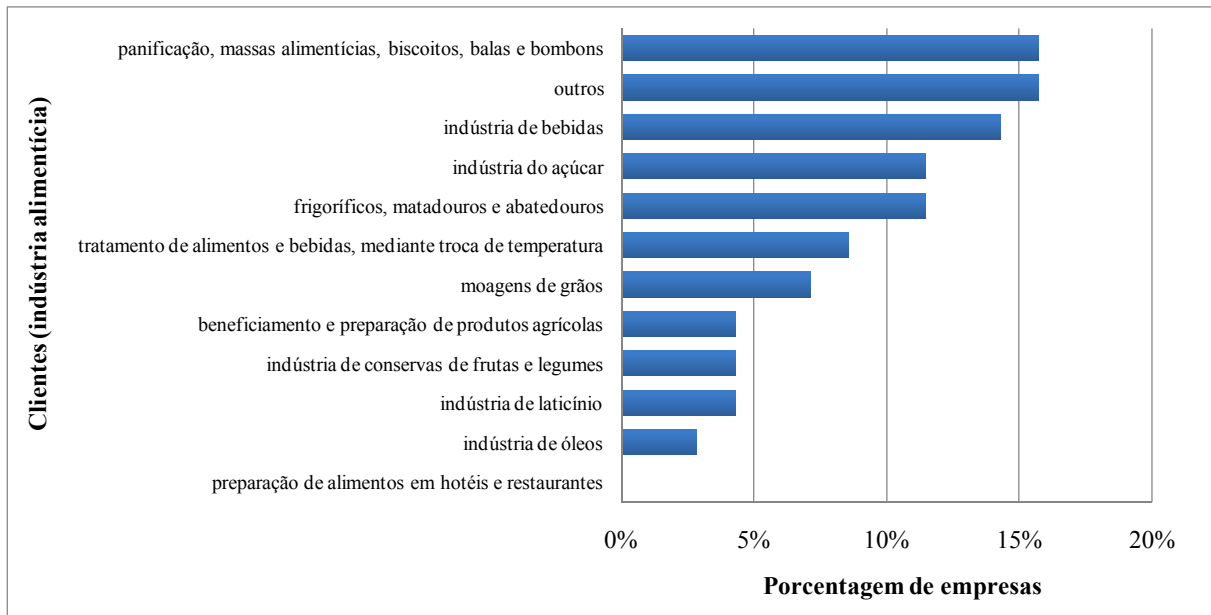


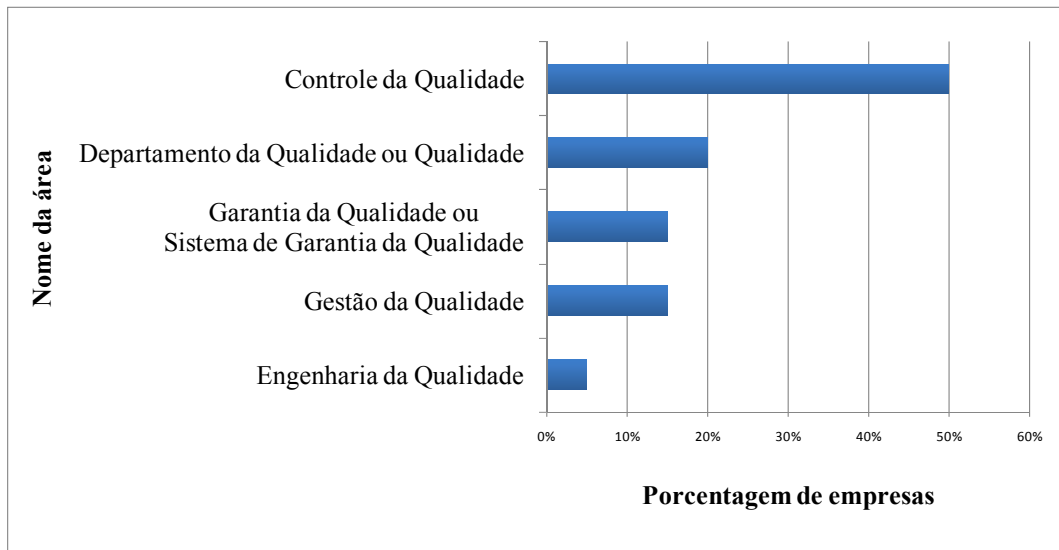
FIGURA 5.9. Principais clientes das empresas (setor alimentício).

## 5.2 Caracterização da Gestão da Qualidade nas empresas

### 5.2.1 Estrutura organizacional

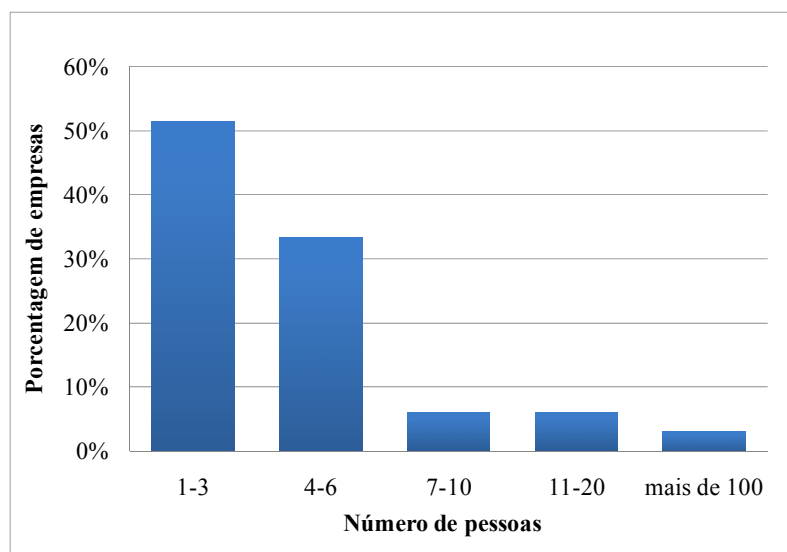
Na maioria das empresas entrevistadas (80%), existe uma área responsável pela Gerência ou Controle da Qualidade. No entanto, não são todas as empresas que possuem um Departamento exclusivo para esta função. Em uma parcela das empresas (28,6%), esta função é designada a um ou mais funcionários subordinados a outro Departamento, como, por exemplo, o de Produção. Esta característica pode ser associada ao fato da maioria das empresas ser de pequeno porte, com um quadro reduzido de funcionários.

Quanto à denominação da área, o nome mais recorrente foi o de “Controle da Qualidade”, o que, de certo modo, remete a idéia de que a maior parte das empresas associa Qualidade à inspeção de matéria-prima e de produtos finais (1ª era da Gestão da Qualidade, segundo Garvin), mais do que à Gestão da Qualidade do processo produtivo e da empresa como um todo. Os demais nomes apontados pelas empresas são apresentados na Figura 5.10.



**FIGURA 5.10. Denominação da área responsável pela Gerência ou Controle da Qualidade.**

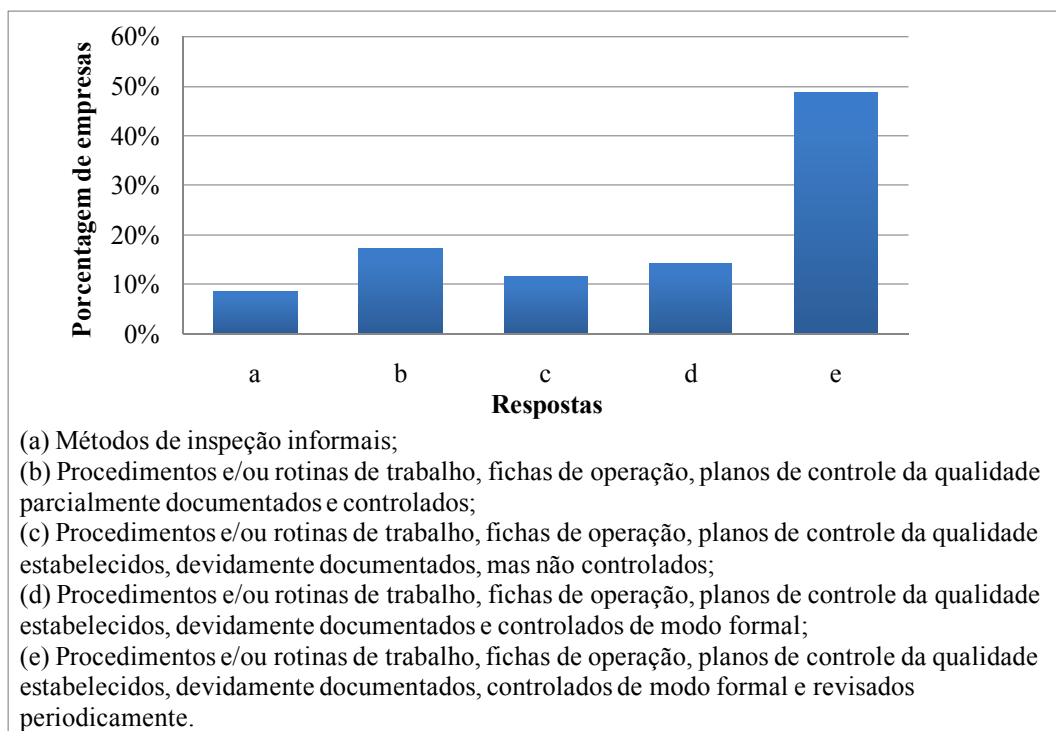
O número de pessoas envolvidas na área de Qualidade, na maior parte das empresas, foi pouco expressivo (de 1 a 3 funcionários), como aponta a Figura 5.11. Isso pode ser associado ao grande número de pequenas empresas, que têm um quadro enxuto de funcionários, restando poucas pessoas para funções específicas. No entanto, pode-se observar na figura um contraste, uma vez que uma das empresas entrevistadas apontou a existência de mais de 100 pessoas envolvidas na área de Qualidade, que é dividida, internamente nesta empresa, em Controle e em Gestão da Qualidade. Esta empresa é de grande porte e o número elevado de pessoas se deve à existência de inúmeros inspetores em cada fase do processo de fabricação: recebimento das matérias-primas, solda, montagem e realização de testes não destrutivos.



**FIGURA 5.11. Número de pessoas envolvidas na área da Qualidade.**

## 5.2.2 Práticas de Gestão da Qualidade

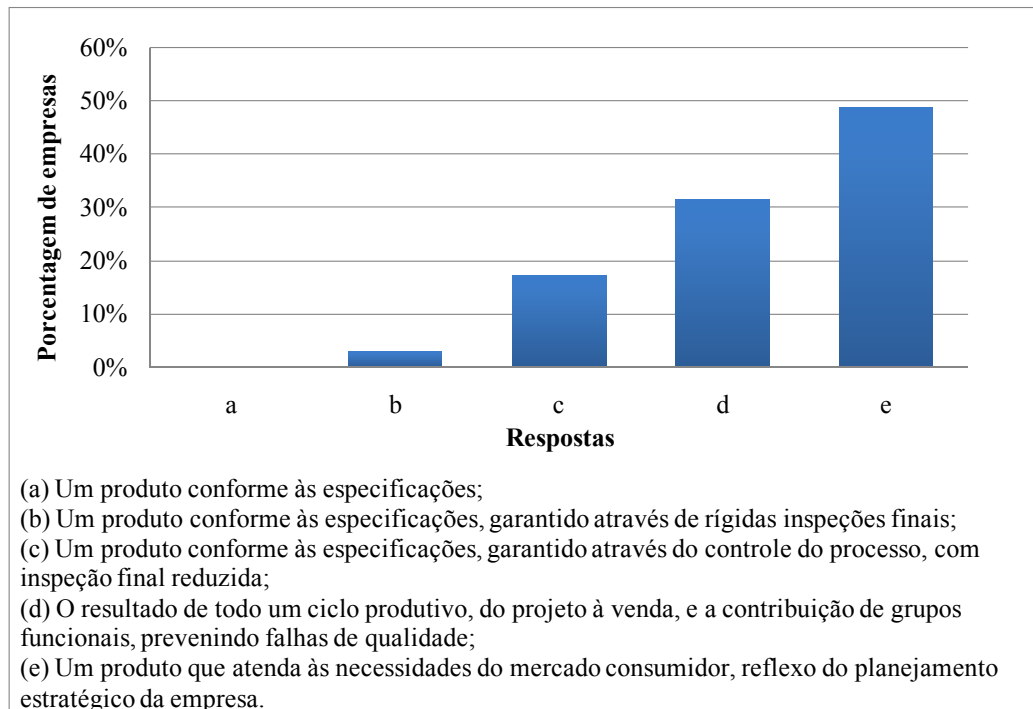
A maior parte das empresas (74,3%) afirmou ter procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação e planos de controle documentados. Porém, em nem todas as empresas estes são devidamente controlados e/ou revisados periodicamente. A Figura 5.12 mostra a distribuição das empresas quanto ao estabelecimento destes procedimentos. Nota-se que uma pequena parcela (8,6%) possui, ainda, apenas métodos de inspeção informais.



**FIGURA 5.12. Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade.**

Quando questionados sobre qual o conceito de uma máquina ou equipamento de qualidade, na visão da empresa, quase metade das empresas apresentou a visão que um produto de qualidade deve atender plenamente às exigências dos clientes e ter este conceito inserido no seu planejamento estratégico. Nenhuma das empresas tem a visão de que um produto de qualidade é aquele que atende apenas às especificações de produto, o que demonstra uma certa maturidade das empresas, ao menos quanto ao conceito do que é um produto de qualidade (Figura 5.13).

Esta visão apresentada pelas empresas pode estar associada ao fato da maioria dos fabricantes de equipamentos atenderem a diferentes nichos de mercado, o que leva a ter



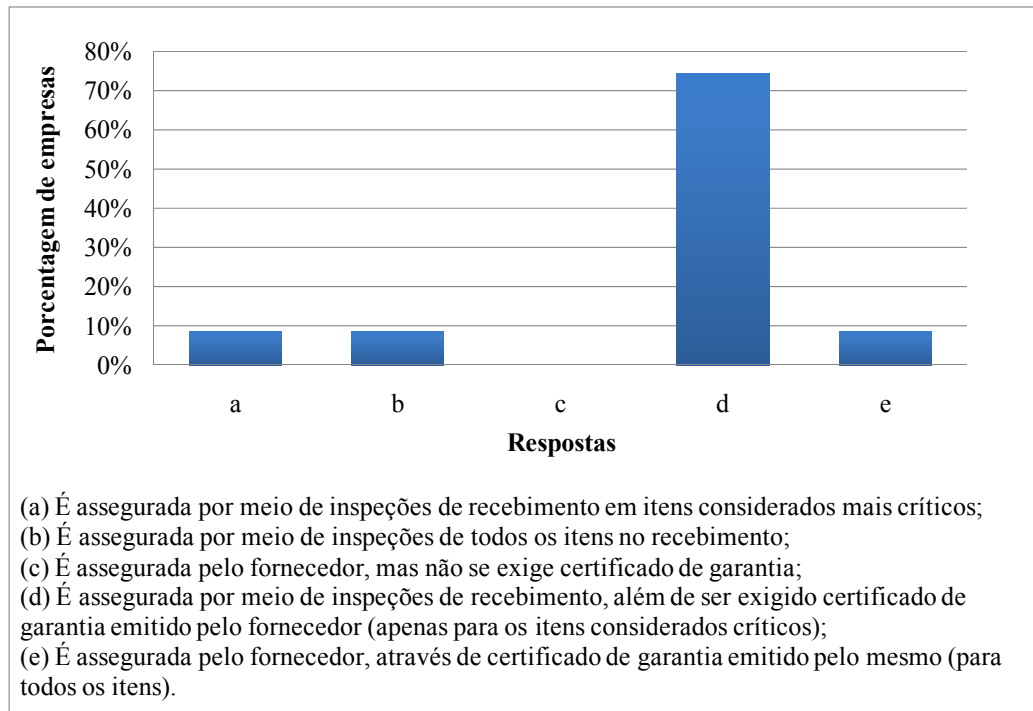
**FIGURA 5.13. Conceito de máquina/equipamento de qualidade.**

como princípio que um produto de qualidade é aquele que atende às necessidades do mercado consumidor, que podem ser diferentes de um produto e de um cliente para outro.

Quanto à qualidade das matérias-primas, grande parte das empresas afirmou fazer uso de inspeções de recebimento, exigindo certificados de garantia apenas dos itens críticos, cuja qualidade não é possível de ser checada no recebimento, como é o caso das chapas metálicas (análise da composição do material) e componentes elétricos. A distribuição das respostas é apresentada na Figura 5.14.

As empresas fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas, em geral, trabalham com uma escala baixa de produção e por isso, enfrentam o dilema do volume de produção versus fornecimento com qualidade assegurada. Devido à baixa quantidade de itens adquiridos, as empresas têm dificuldade em encontrar fornecedores estruturados, com qualidade assegurada, que concordem em fornecer a quantidade restrita de itens que precisam.

Em relação ao controle de processos, a maior parte das empresas entrevistadas (65,7%) afirmou que os métodos para o controle da qualidade do processo são definidos junto ao planejamento de fabricação do produto, com a finalidade de compatibilizar o projeto do produto com o processo produtivo, além de serem tomadas ações de melhoria, conforme os problemas vão surgindo. Desta maneira, os problemas que possam surgir durante a fabricação

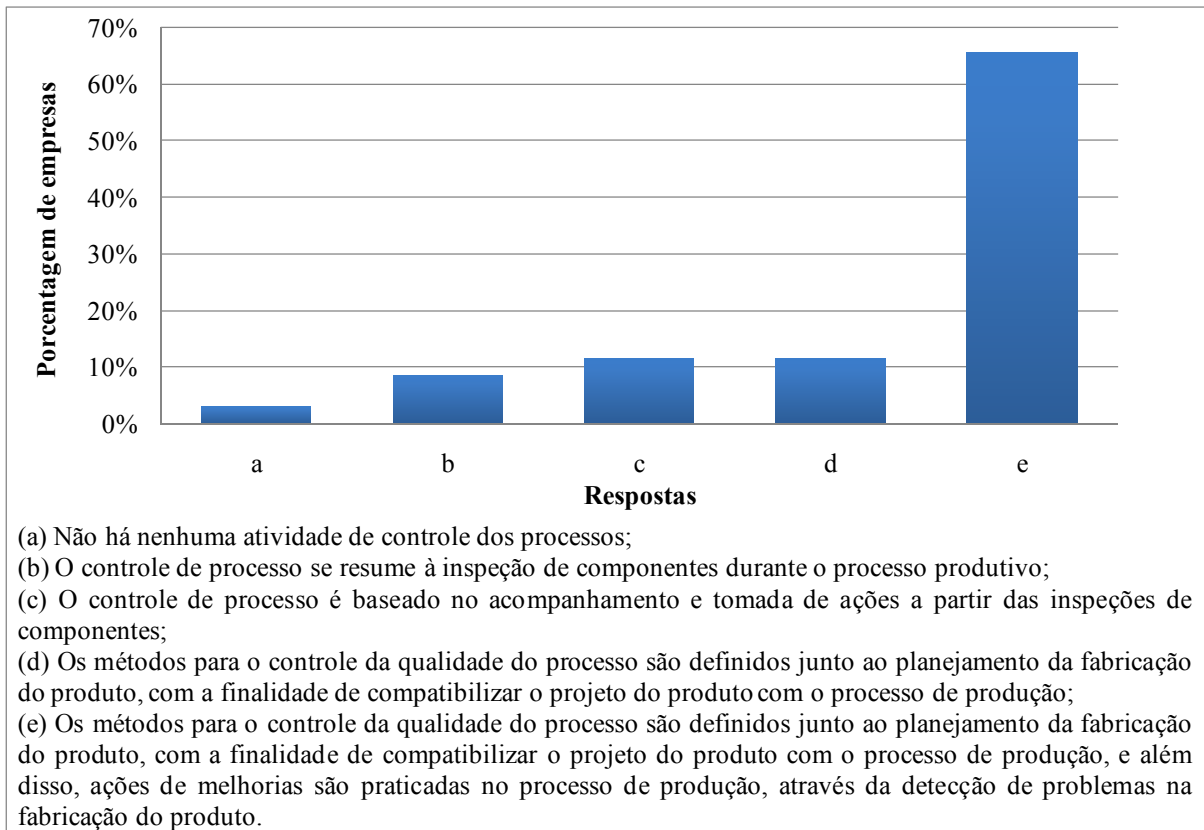


**FIGURA 5.14. Como é assegurada a qualidade das matérias-primas e componentes.**

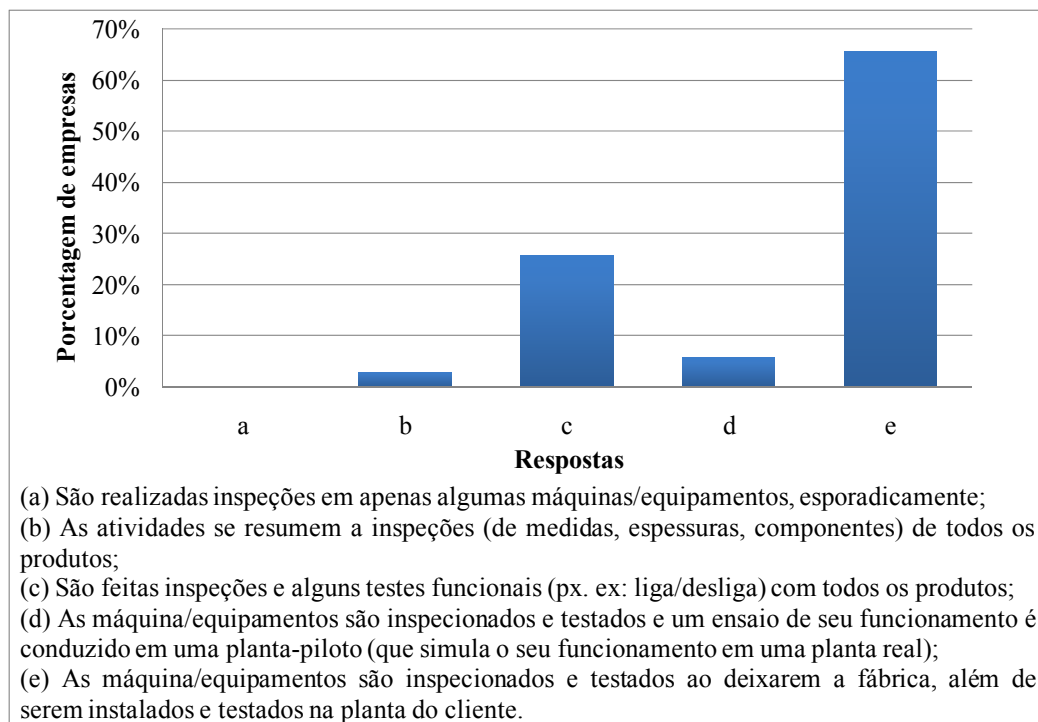
são corrigidos antes da finalização do produto, evitando retrabalhos após a montagem final dos equipamentos. Um exemplo disso é a realização de ensaios não destrutivos, durante as etapas de fabricação do produto, que tem por finalidade principal identificar falhas de soldagem. São eles: ensaio de líquido penetrante, ultra-som, raio-X. A distribuição das respostas para esta questão consta na Figura 5.15.

Uma parcela expressiva das empresas entrevistadas faz inspeção e testes de seus equipamentos quando os mesmos deixam a fábrica, além de instalarem o equipamento na própria planta do cliente, como aponta a Figura 5.16. Na ocasião, as empresas prestam treinamento aos futuros usuários do equipamento, para garantir a correta utilização do mesmo. No entanto, a alta rotatividade dos funcionários na indústria alimentícia, acaba ocasionando problemas durante o manuseio dos equipamentos, por descuido de novos funcionários não devidamente treinados. Observa-se, também, que nenhuma máquina ou equipamento deixa de ser inspecionado antes de ser enviado ao cliente. Este procedimento é facilitado pela baixa escala de produção, característica das empresas brasileiras do setor.

A maioria das empresas entrevistadas procura manter uma relação de proximidade com seus clientes após efetuada a venda, como forma de fidelizá-los. Quando questionados sobre o serviço de assistência técnica, a resposta mais freqüente foi a de que as empresas prestam assistência técnica mesmo após o final do prazo de garantia do equipamento, buscando estabelecer relações de parceria (Figura 5.17), sendo que, algumas

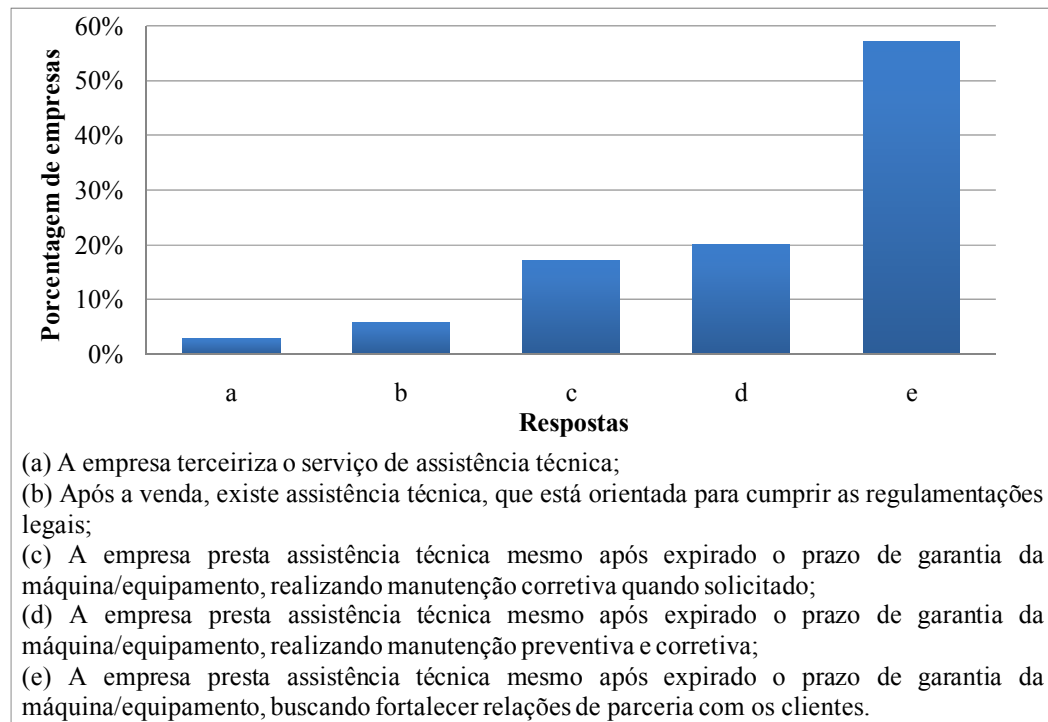


**FIGURA 5.15. Controle de processo.**



**FIGURA 5.16. Inspeção de máquinas e equipamentos antes do envio ao cliente.**

vezes, este serviço é cobrado. Algumas empresas estabelecem contratos de prestação de serviço na ocasião da venda do equipamento.



**FIGURA 5.17. Relação da empresa com seus clientes após a venda.**

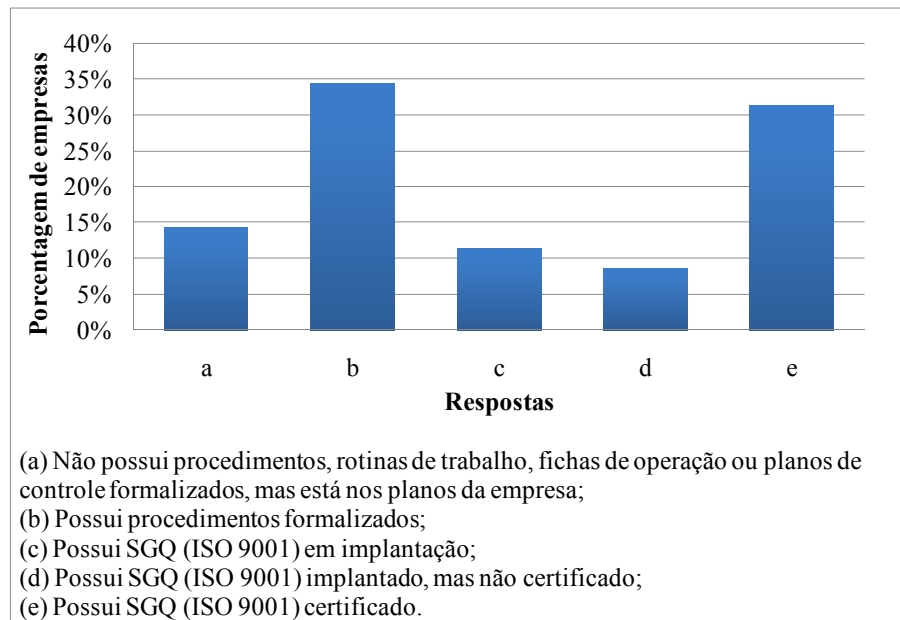
O atendimento para prestação de assistência técnica é bastante relevante neste tipo de indústria, uma vez que os equipamentos são bens duráveis, com uma vida útil prevista elevada e que necessitam de reparos com o passar dos anos. A quebra ou um problema em um equipamento pode parar uma linha de produção inteira e um atendimento eficiente e rápido é muito importante. Por esta razão, as empresas fabricantes de equipamentos procuram investir na parte de prestação de serviços. Além de um produto de qualidade, as empresas clientes também prezam por fornecedores capazes de oferecer um bom serviço de atendimento.

### 5.2.3 Sistema de Gestão da Qualidade

Quando questionadas sobre a existência de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) formalizado na empresa, a maioria das empresas afirmou possuir procedimentos formalizados, com moldes na norma ISO 9001, mas sem serem certificadas. Algumas empresas que apontaram esta alternativa já foram certificadas no passado, enquanto outras não pretendem se certificar, mas seguem a ISO 9001 como “guia” para o estabelecimento de

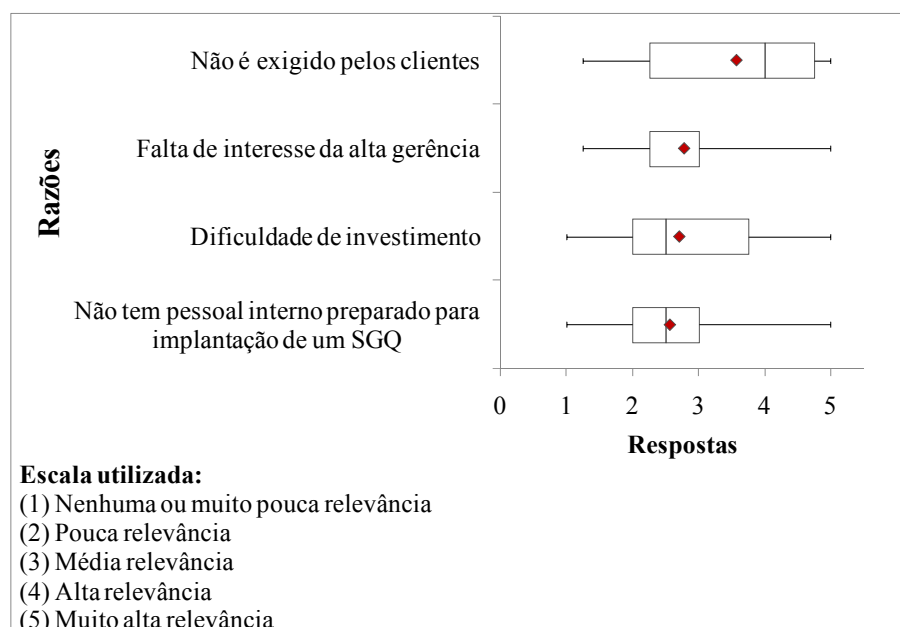


procedimentos. A segunda resposta mais freqüente foi a existência de um Sistema de Gestão da Qualidade, certificado segundo a norma ISO 9001. A freqüência para cada uma das respostas pode ser observada na Figura 5.18.



**FIGURA 5.18. Situação da empresa quanto à implantação de um Sistema de Gestão de Qualidade.**

As empresas que não têm um Sistema de Gestão de Qualidade implementado formalmente e nem pretendem tal feito apontam, como principal razão, a não exigência pelos clientes (nota média = 3,6 = entre média e alta relevância). A comparação entre a nota média apontada para este e outros fatores questionados pode ser visualizado na Figura 5.19.



**FIGURA 5.19. Razões apontadas pelas empresas que ainda não implantaram um SGQ.**

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas empresas na adoção de um SGQ, tem-se, principalmente nas empresas de pequeno porte, a dificuldade de realizar investimentos. Algumas empresas confundem a implantação de um SGQ com a certificação do mesmo. Apesar de que, para algumas, seria necessária a contratação de profissionais capacitadas para tal função. Para a receita de uma pequena empresa, o custo de implantação pode ser elevado, e, além disso, as empresas se questionam sobre qual o benefício concreto que a implementação e certificação de um SGQ pode trazer à empresa, que só são percebidos a longo prazo. Uma outra questão é a própria cultura da empresa e a mentalidade empresarial que dificultam perceber a importância da implantação de um SGQ.

O principal fator que levou as empresas a adotarem um Sistema de Gestão da Qualidade foi a iniciativa própria para melhorar a qualidade e a produtividade. A exigência dos clientes (nota média = 3,3 = entre média e alta relevância) foi apontada entre os fatores de menor relevância, o que confirma o resultado obtido na questão anterior de que as empresas alimentícias não exigem que seus fornecedores tenham um Sistema de Gestão da Qualidade. As notas médias para todos os fatores são apresentadas na Figura 5.20.

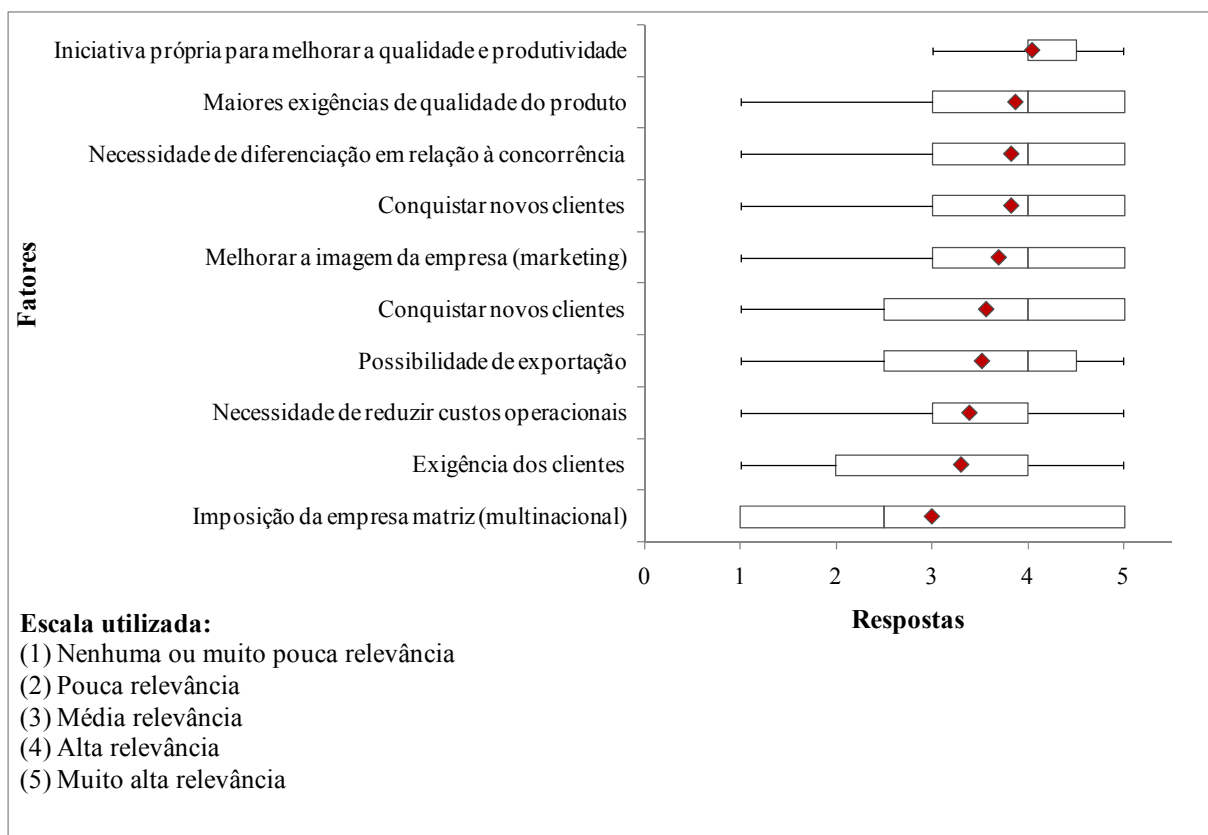
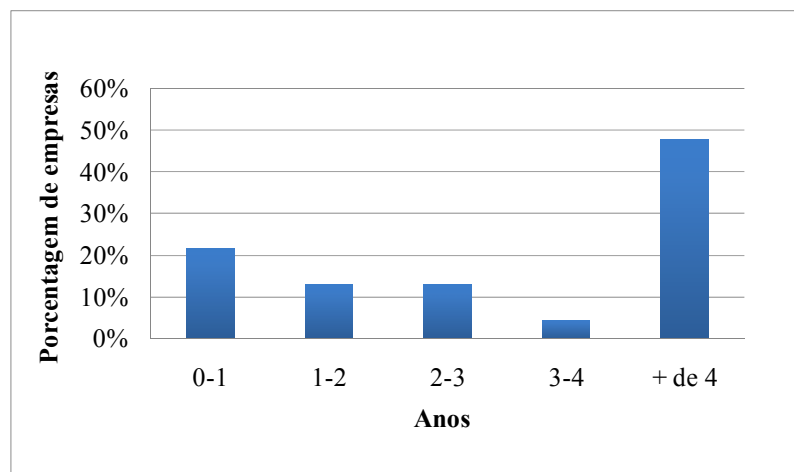


FIGURA 5.20. Fatores que motivaram as empresas a adotarem um SGQ.

Uma das empresas entrevistadas, que tem um SGQ certificado, apontou que, para muitas das empresas clientes brasileiras, a empresa fornecedora ter ou não um certificado a ISO 9001 é indiferente. Os clientes prezam por um bom atendimento e um preço compatível com o do mercado e não fazem questão de comprar produtos de uma empresa com SGQ certificado. A existência de um SGQ ainda não é uma necessidade, algo compulsório que irá determinar a venda dos equipamentos.

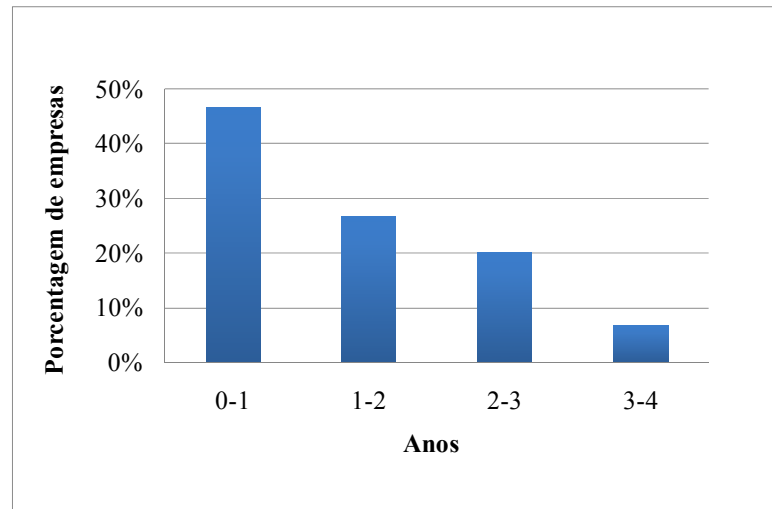
Na maior parte das empresas que optou pela implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade, a iniciativa de implantação ocorreu há mais de 4 anos. Em nem todas as empresas este processo foi finalizado, por isso, aparece, em segundo lugar, as implantações recentes, com menos de 1 ano (Figura 5.21).



**FIGURA 5.21. Tempo desde o início da implantação do SGQ.**

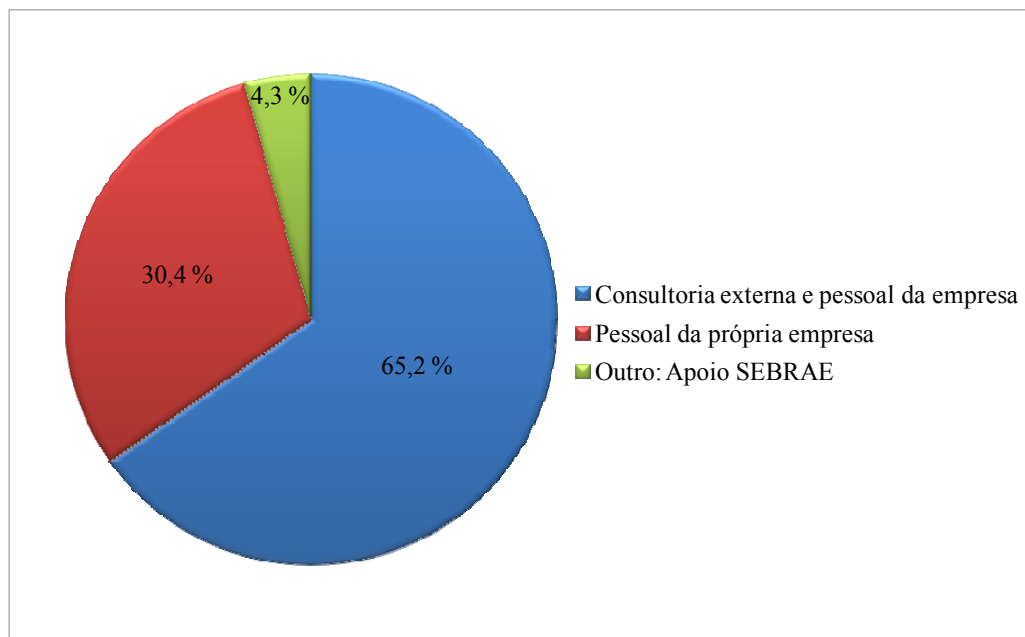
As empresas que já concluíram a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade não levaram muito tempo para concluir esta tarefa. A maioria delas afirmou ter levado menos de um ano e nenhuma empresa gastou mais do que 4 anos, conforme apresentado na Figura 5.22. O curto tempo para implantação pode ser associado à próxima questão: responsáveis pela implantação do SGQ. O fato da maioria das empresas contratar uma consultoria externa parece acelerar o processo de implantação do SGQ.

Quando questionadas sobre os responsáveis pela implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) na empresa, a maioria afirmou ter contado com o apoio de uma consultoria, trabalhando conjuntamente com pessoas internas à empresa (Figura 5.23). Uma das empresas, que está ainda implementando o seu SGQ, conta com o apoio do SEBRAE, que desenvolve um trabalho com mais de uma empresa ao mesmo tempo, pertencentes a uma região do interior paulista, visando à implementação e certificação da ISO 9001. Trabalho



**FIGURA 5.22. Tempo para implantação do SGQ (já finalizada).**

semelhante é desenvolvido pela ABIMAQ, através do PAE (Programa de Apoio à Excelência).

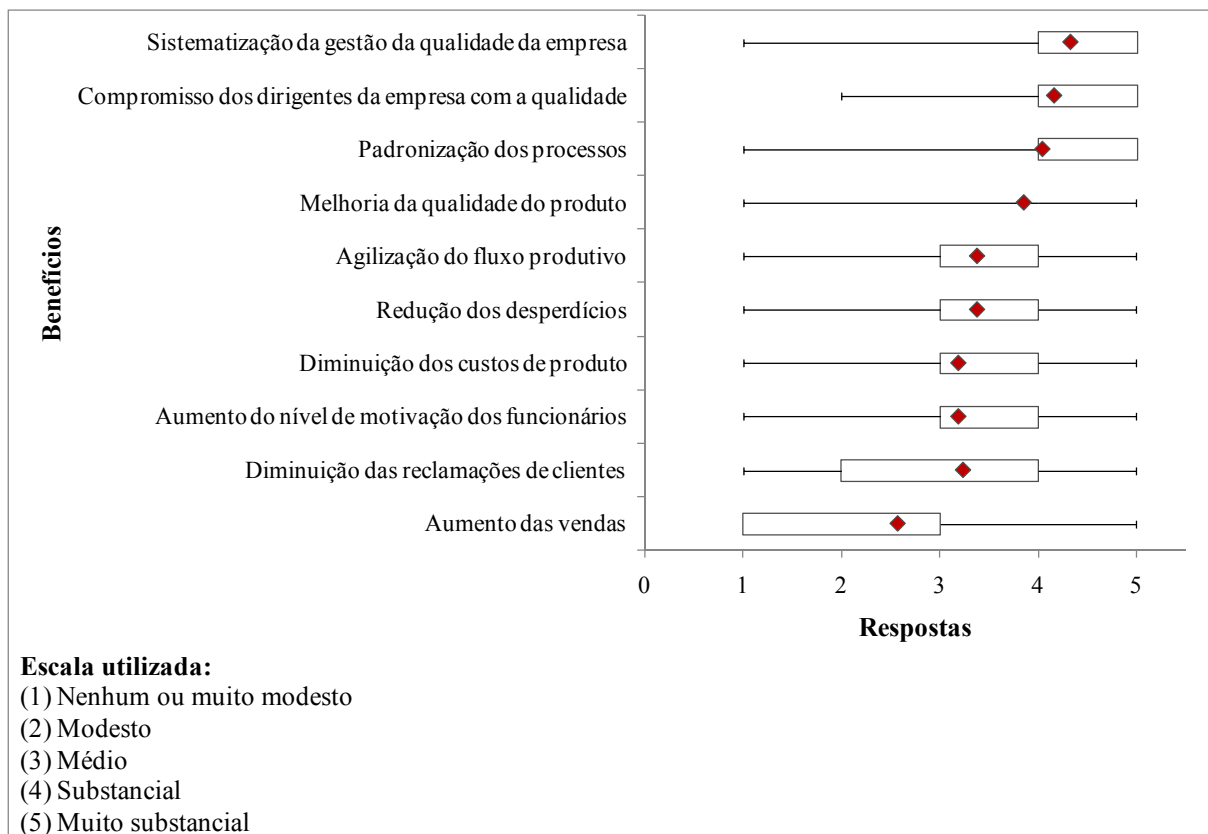


**FIGURA 5.23. Responsáveis pela implementação do SGQ.**

Este programa (PAE) foi implantando no início dos anos 2000 e em sua primeira “rodada” contou com a participação de 10 empresas. A dinâmica do programa é: realização de reuniões semanais na ABIMAQ, onde os consultores oferecem treinamentos, exposição da norma a todos os participantes, em meio período do dia; e uma vez por semana, os consultores vão até as empresas tratar de assuntos particulares daquela empresa. O interessante é que as empresas podem compartilhar experiências nas reuniões e, além disso,

economizar no investimento para implantação da norma, uma vez que o custo de implantação corresponde à cerca de metade do valor do que se implantassem por conta própria.

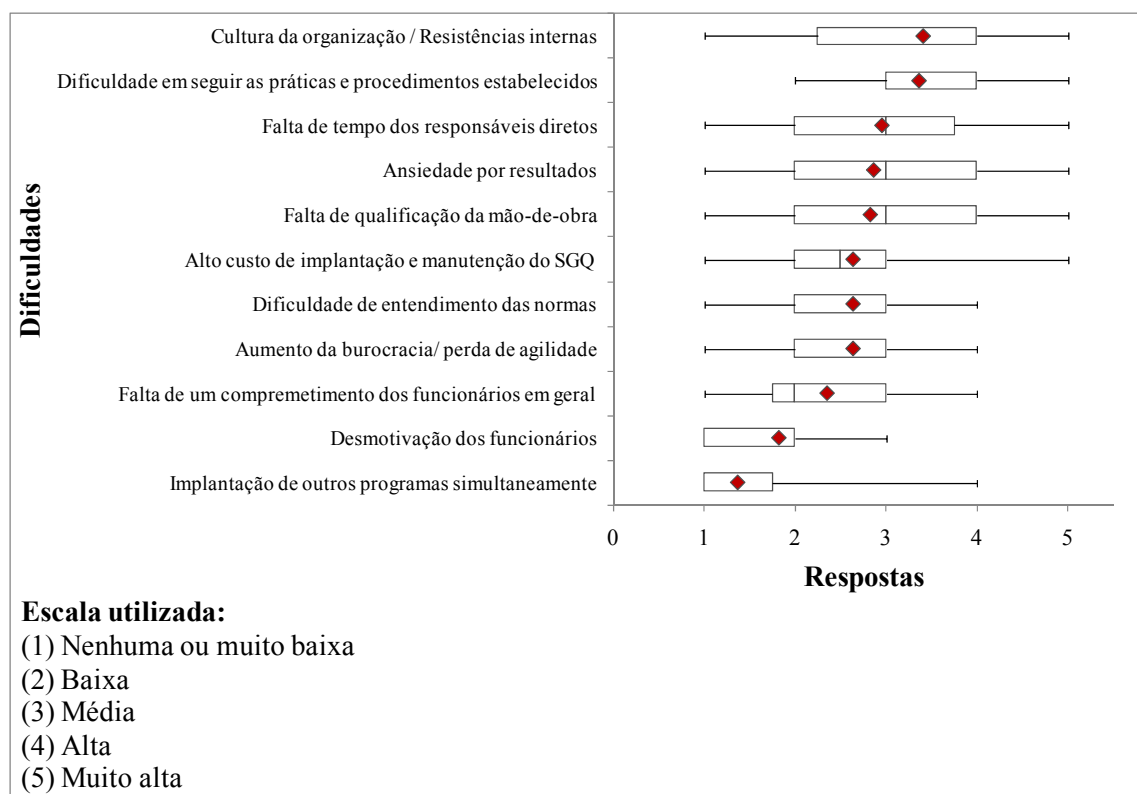
Os benefícios obtidos com a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade apontados com maior pontuação (média entre as empresas) são: - sistematização da Gestão da Qualidade na empresa (nota média = 4,3) e - compromisso dos dirigentes da empresa com a qualidade (nota média = 4,2, entre alta e muito alta relevância), o que demonstra que a direção dessas empresas acompanha de perto a área da Qualidade. Já o aumento das vendas é um benefício pouco observado pelas empresas (nota média = 2,7), conforme aponta a Figura 5.24. Isso demonstra que o mercado cliente, ou seja, a indústria de alimentos, ainda não tem preferência, na maioria das vezes, por um fornecedor de equipamentos com um SGQ ou que o tempo desde a implantação do SGQ ainda não foi suficiente para esta constatação.



**FIGURA 5.24. Benefícios obtidos com a implantação do SGQ.**

Dentre as dificuldades enfrentadas durante a implantação e manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade, listadas no questionário, receberam maior nota média a cultura dominante na organização e as resistências internas e a falha em seguir as práticas e procedimentos estabelecidos, apontadas na escala de dificuldade entre média e alta (nota média = 3,4). Isso reflete a dificuldade em envolver todos os funcionários para colaborar com

o Sistema de Gestão da Qualidade. Apesar da desmotivação dos funcionários ter sido apontada apenas como de baixa dificuldade, eles podem não estar motivados o suficiente para colaborar, seguindo as práticas e procedimentos estabelecidos. A dificuldade apontada com a nota mais baixa foi a implantação de outros programas simultaneamente, uma vez que, em muitas empresas, a implantação do SGQ não ocorreu em paralelo a nenhum outro programa (Figura 5.25).



**FIGURA 5.25. Dificuldades enfrentadas na implantação e manutenção do SGQ.**

Pensando no futuro do Sistema de Gestão da Qualidade, as empresas almejam a diminuição dos custos do produto, em primeiro lugar. Apesar da implementação de um SGQ exigir investimentos a princípio, as empresas têm a consciência de que, trabalhando com qualidade, é possível diminuir os custos de produção a longo prazo. Desburocratizar, reduzindo o número de procedimentos ainda não é uma preocupação das empresas, uma vez que em muitas das empresas a implantação do SGQ ainda é recente (Figura 5.26).

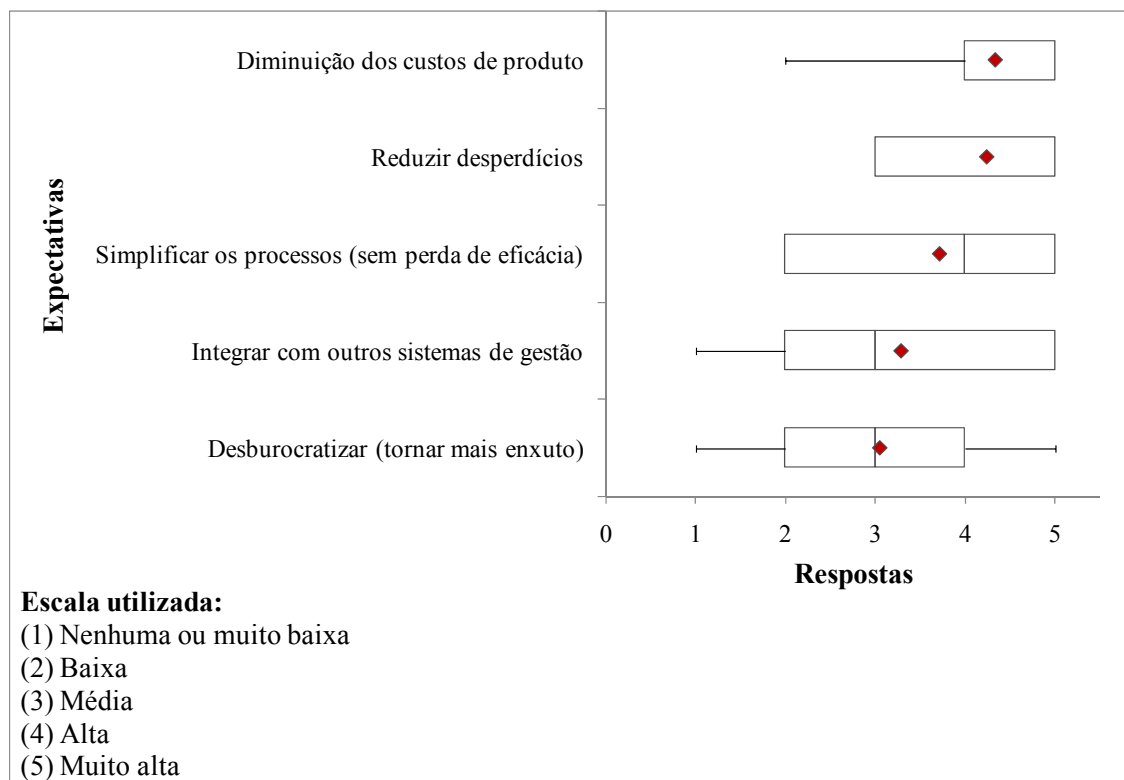


FIGURA 5.26. Expectativas das empresas quanto ao SGQ em um futuro próximo.

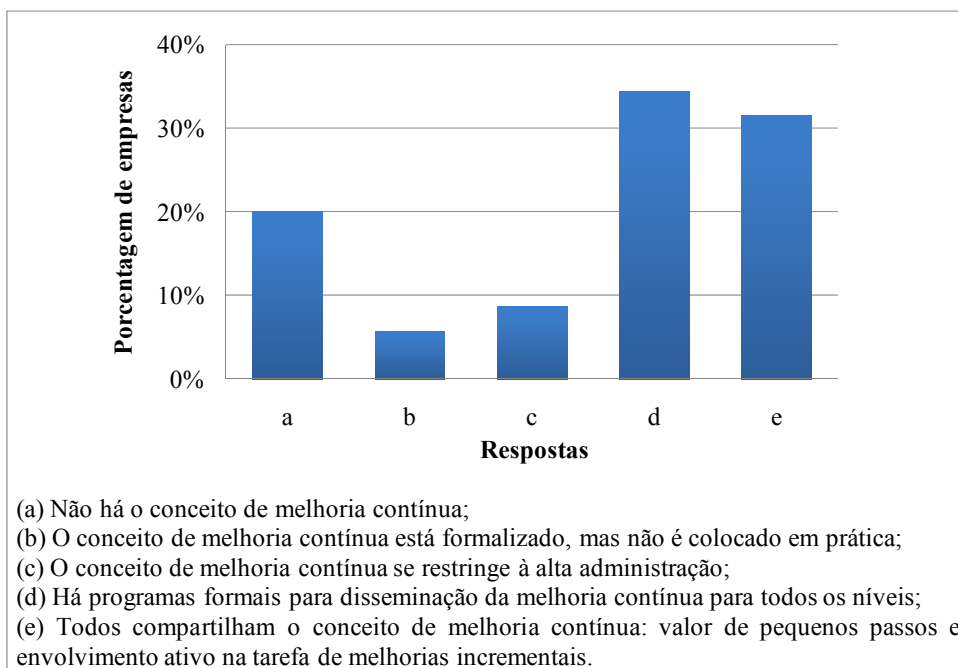
#### 5.2.4 Práticas de Melhoria Contínua

As questões deste bloco captaram pouca diferença entre as empresas. Percebeu-se, durante as entrevistas, que as empresas mais estruturadas tinham uma visão mais crítica de suas práticas de melhoria contínua do que as que se encontravam em estágios mais iniciais de práticas de Gestão da Qualidade.

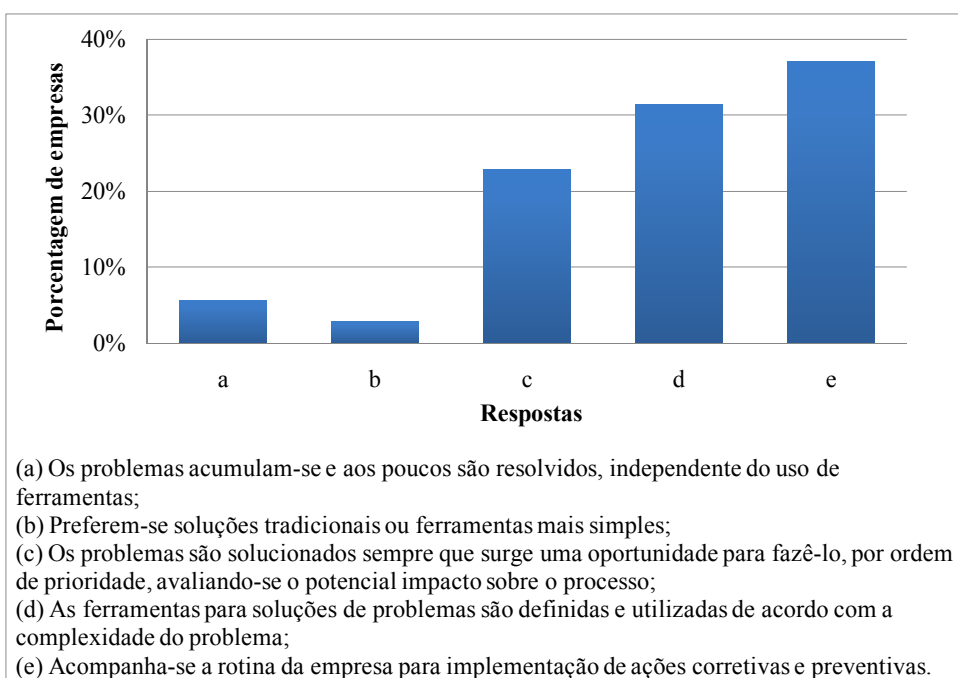
Grande parcela das empresas afirmou ter programas para disseminação da melhoria contínua ou que o conceito era compartilhado por todos os funcionários. Porém, 20% das empresas afirmou que o conceito ainda não existe na empresa. A distribuição das respostas pode ser visualizada na Figura 5.27.

Quando questionados sobre a resolução de problemas na empresa, a resposta mais freqüente foi de que as empresas acompanham suas rotinas para implementação de ações preventivas e corretivas (Figura 5.28).

A maioria das empresas afirmou fazer uso de ciclos de melhoria e a resposta mais freqüente foi de que são utilizados ciclos de melhoria formais, para identificação de oportunidades de melhoria (Figura 5.29).

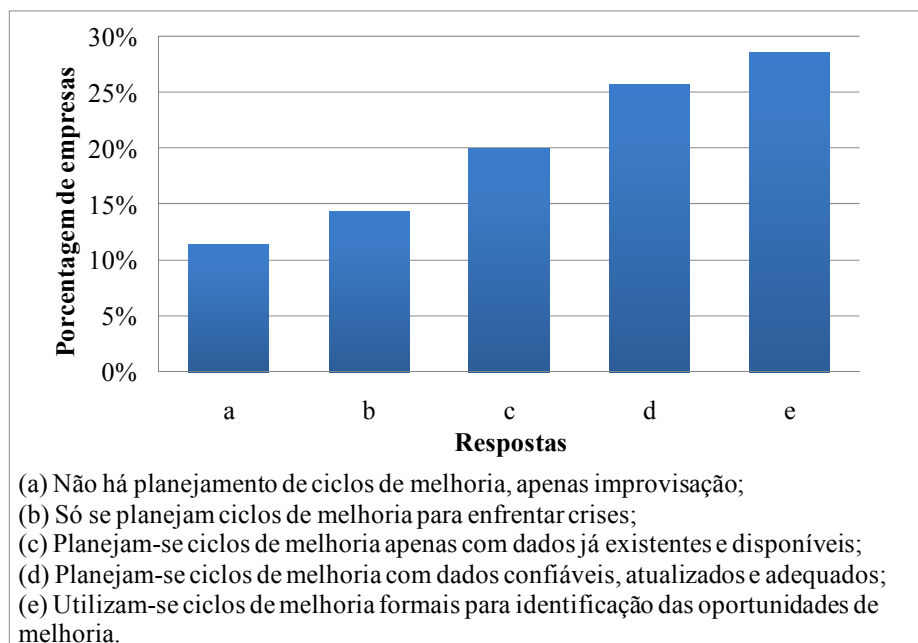


**FIGURA 5.27. Conceito de melhoria contínua nas empresas.**



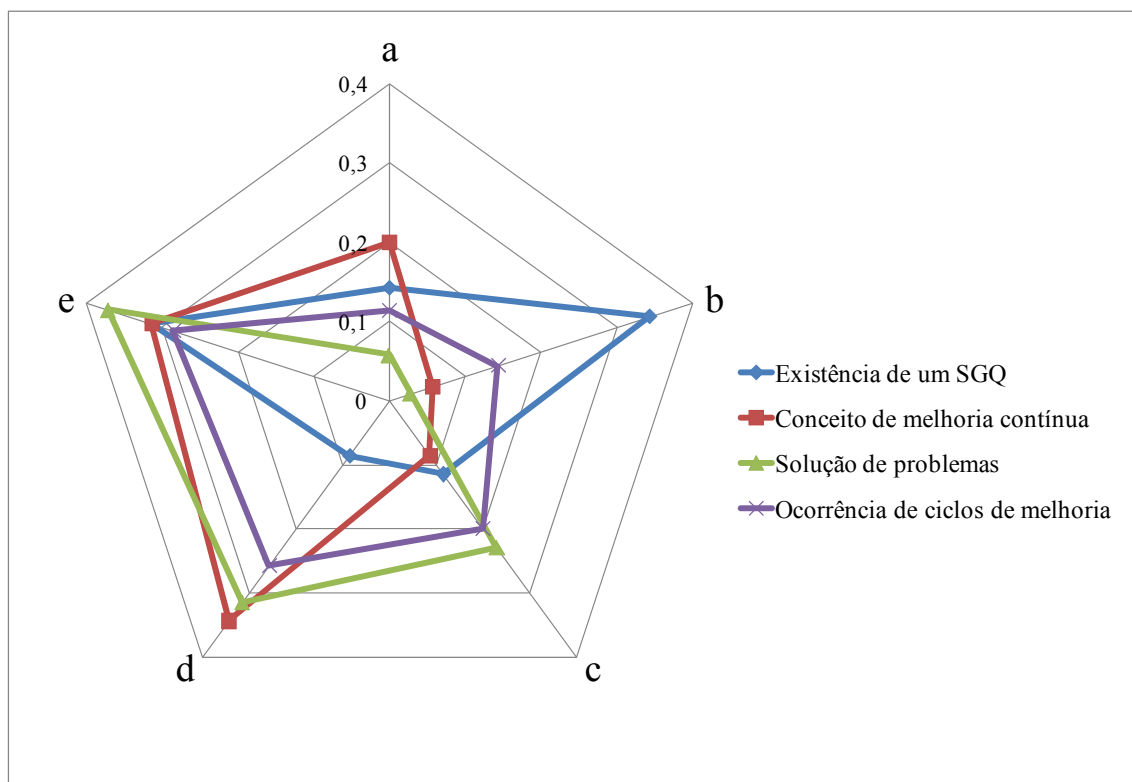
**FIGURA 5.28. Abordagem para solução de problemas nas empresas.**





**FIGURA 5.29. Ciclos de melhoria que ocorrem nas empresas.**

O elevado índice de respostas “d” e “e” neste grupo de questões demonstra certa incoerência com o restante dos blocos de questões. O bloco destas questões quando comparadas às demais, como por exemplo, com a questão referente à existência de um Sistema de Gestão da Qualidade, mostra certa inconsistência nas respostas. Era de se esperar freqüências de respostas semelhantes nas alternativas e escalas das duas questões: - existência de um sistema formal de gestão da qualidade e – prática de melhoria contínua. No entanto, como apresentado na Figura 5.30, nem todas as empresas que assinalaram com maior freqüência alternativas que correspondiam a um maior grau de maturidade em melhoria contínua (alternativas *d* e *e*), têm um Sistema de Gestão da Qualidade implantado (*d* e *e*). Como a prática da melhoria contínua é um dos requisitos obrigatórios da norma ISO 9001 era esperada uma correlação entre as freqüências de respostas destas 2 questões, o que não ocorreu. Uma possível explicação para tal é a difusão, comum no meio de muitas empresas de pequeno e médio porte, do conceito de melhoria contínua como uma forma simples de aplicação de métodos de solução de problemas.



**FIGURA 5.30.** Comparação das frequências de respostas entre as 4 questões abordadas.

Nota: os valores apontados nos eixos correspondem à porcentagem de respondentes que escolheram as alternativas *a*, *b*, *c*, *d* e *e*.

### 5.2.5 Metodologias e Ferramentas de apoio à Gestão da Qualidade

Em relação às metodologias e ferramentas listadas no questionário, a maioria das empresas mostrou ter conhecimento sem, necessariamente, utilizá-las. A ferramenta mais conhecida entre as empresas é o 5S, enquanto o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é a menos conhecida, conforme aponta a Figura 5.31.

Dentre as ferramentas que são conhecidas, a mais utilizada é a Folha de verificação e a menos utilizada é a matriz QFD (entre as empresas que a conhecem). Das ferramentas que as empresas pretendem utilizar, as que aparecem com maior frequência são FMEA e 5S (Figura 5.32).

Percebe-se nestas empresas um alto grau de utilização de ferramentas e metodologias mais básicas e simples, utilizadas na fase de inspeção de produtos, tais como a folha de verificação.

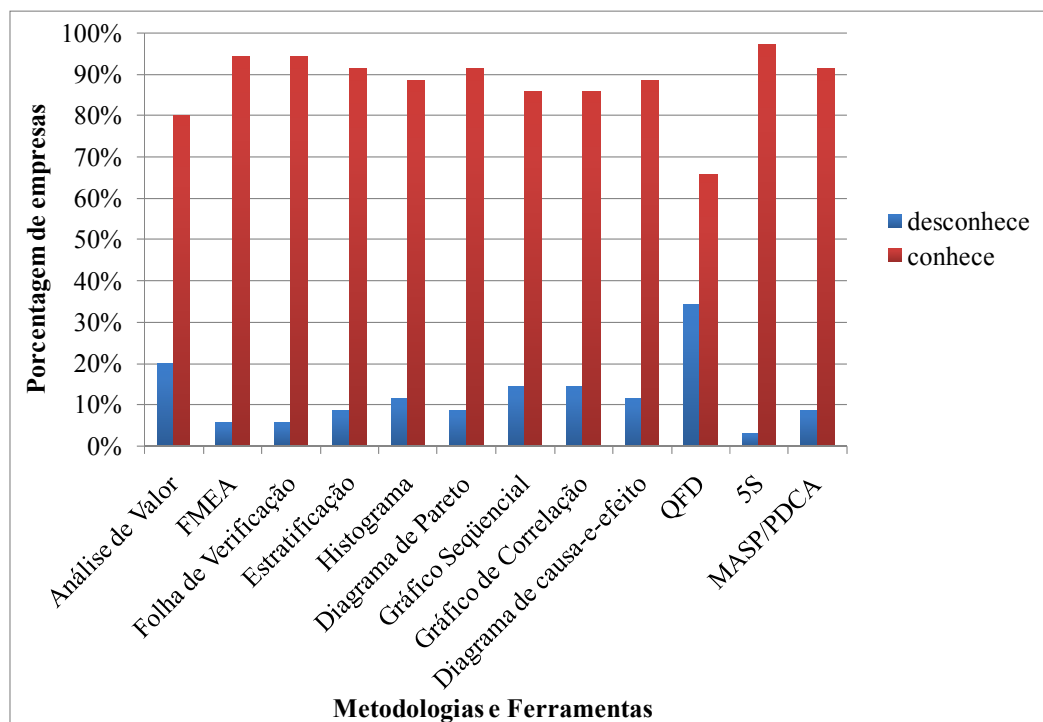


FIGURA 5.31. Grau de conhecimento das Metodologias e Ferramentas.

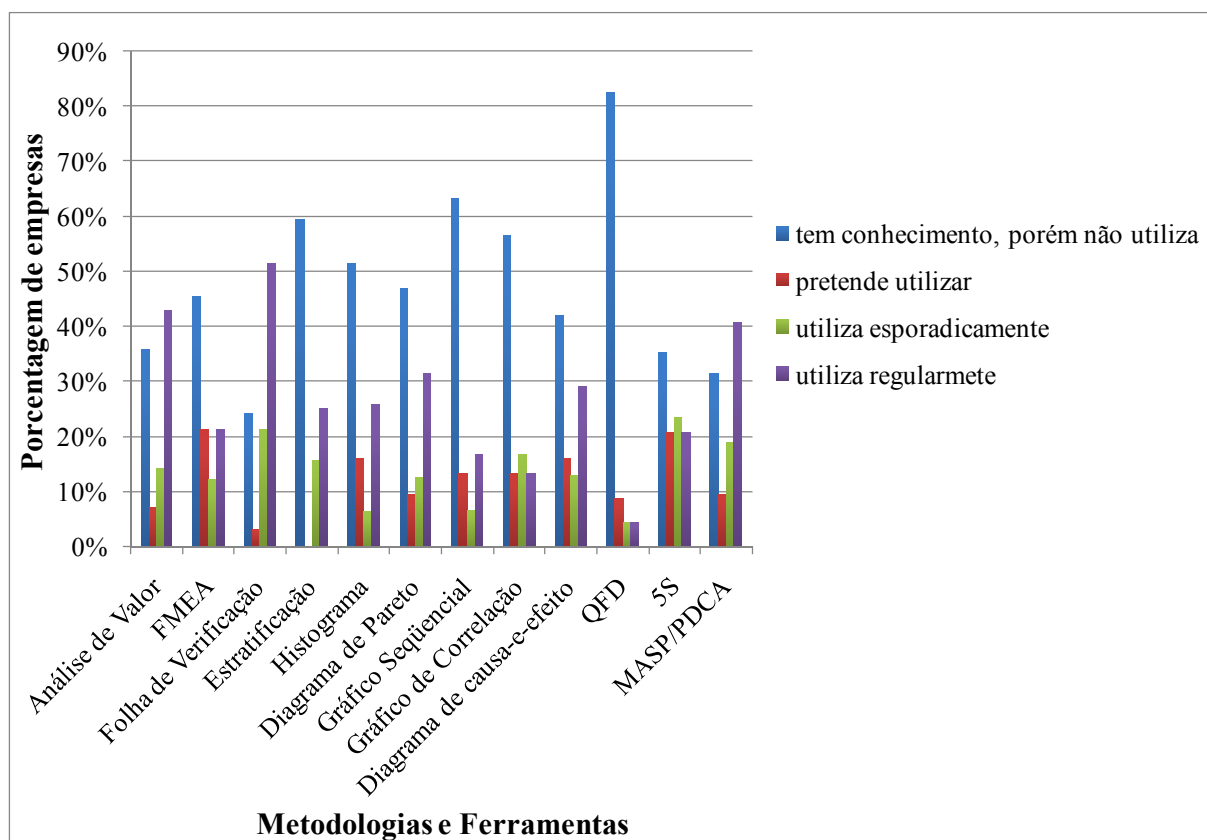


FIGURA 5.32. Grau de utilização das Metodologias e Ferramentas.

Apesar de ser esperado encontrar um alto índice de utilização da ferramenta FMEA em empresas de bens de capital, em que a fase de projeto é importante, o baixo índice de utilização desta ferramenta pode ser explicada devido à aplicação desta ferramenta na fase de projetos para o desenvolvimento de produtos, etapa que, em muitas empresas, não é realizada, ou porque o projeto vem da empresa matriz, ou porque o projeto é feito pela empresa cliente, que o entrega à empresa fabricante apenas para execução.

### 5.2.6 Indicadores de desempenho

Nem todas as empresas entrevistadas utilizam indicadores de desempenho, diferentemente do que se esperava encontrar nas empresas. 57% das empresas utilizam, no mínimo, um dos indicadores listados no questionário. Os indicadores listados com maior frequência de utilização foram: índice de reclamação de clientes e reprovação e devolução de peças para fornecedores.

A avaliação do índice de satisfação dos clientes é feita de maneira formal pela maioria das empresas (67,7%), sendo que a frequência de avaliação mais comum é a anual (Figura 5.33).

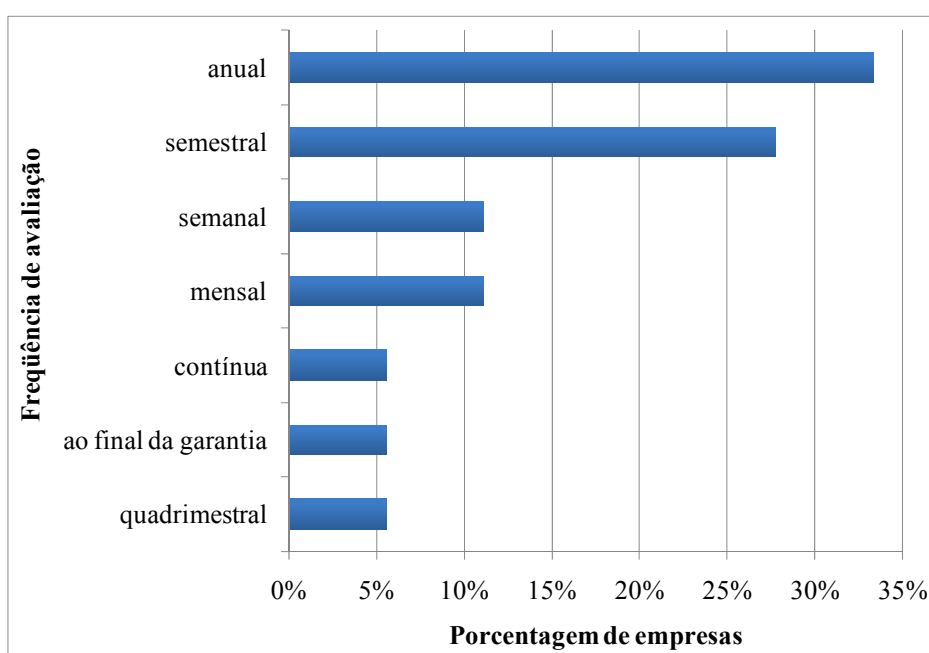


FIGURA 5.33. Frequência de avaliação da satisfação dos clientes.

### 5.2.7 Problemas e tendências em relação à Gestão da Qualidade

As questões referentes a problemas enfrentados pelas empresas foram divididas em dois 2 blocos: problemas relacionados à produção dos equipamentos (falha na fabricação) e problemas resultantes da utilização inadequada dos mesmos (falha de uso). Quando questionados sobre o grau dos problemas ocorridos durante a produção das máquinas, o que teve maior média (3,4) foi o curto prazo para fabricação, sobrecarregando os funcionários. A falta ou falha de especificação técnica é o problema que recebeu menor nota (2,0), conforme aponta a Figura 5.34. Com relação ao prazo de fabricação, algumas empresas mencionaram que o departamento de vendas é quem determina o prazo de entrega, durante a negociação, sem antes consultar o Departamento de Produção, o que acaba resultando em prazos apertados. Uma tentativa de solução a este problema é, conforme já ocorre em algumas empresas, o acompanhamento da venda por funcionários de diferentes departamentos, para evitar que prazos irreais sejam transmitidos ao cliente e repassados à produção. Uma das empresas entrevistadas está em fase de implantação de uma técnica específica para tentar contornar este problema. Esta técnica alemã é denominada RASI (Responsabilidade, Autoridade, Suporte e Informação).

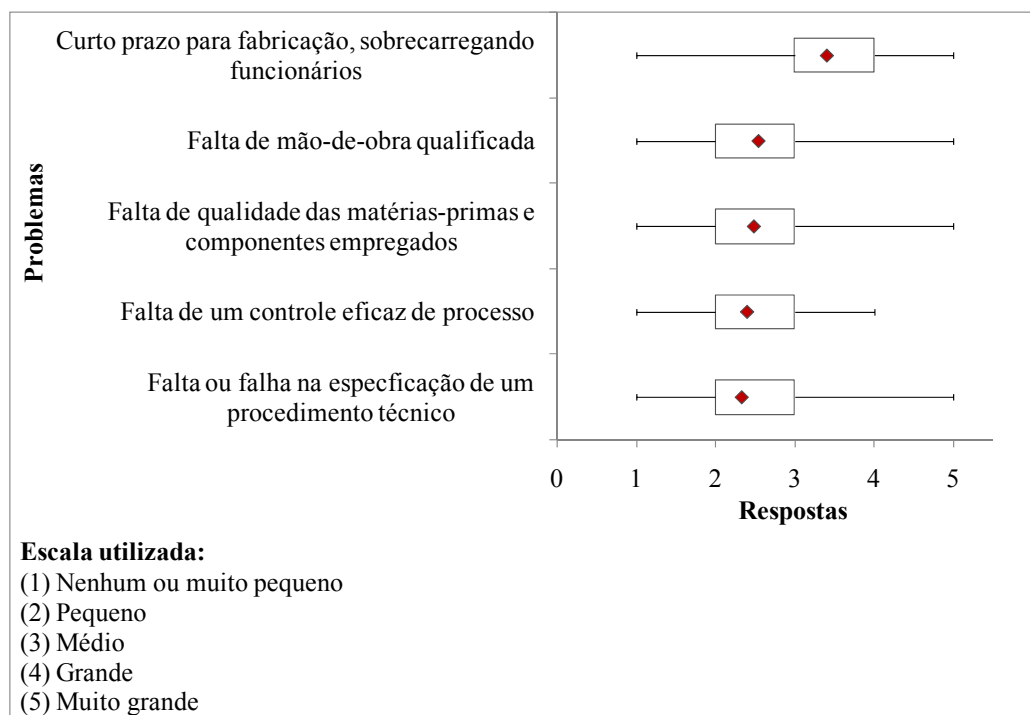
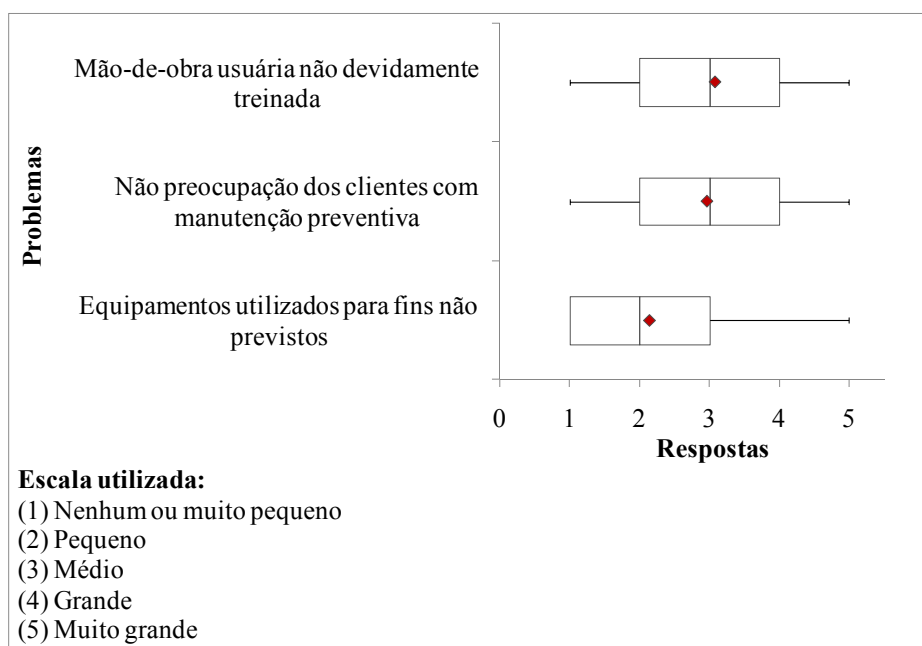


FIGURA 5.34. Problemas enfrentados durante a produção de máquinas e equipamentos.

Quanto aos problemas ocorridos após a venda, durante a utilização dos equipamentos pelos clientes, o que aparece com maior destaque é a mão-de-obra usuária não devidamente treinada e capacitada. Apesar de serem ministrados treinamentos pela maioria dos fabricantes na ocasião da entrega do equipamento (entrega técnica do produto), a rotatividade de funcionários da indústria alimentícia é muito alta, fazendo com que, por diversas vezes, o operador manuseie incorretamente determinada máquina ou equipamento, por não estar devidamente treinado, ocasionando futuros problemas em seu funcionamento (Figura 5.35).



**FIGURA 5.35. Problemas enfrentados durante a utilização dos produtos pelos clientes.**

### 5.2.8. Síntese dos dados apresentados

Pelos dados anteriormente apresentados, pode-se caracterizar a amostra de empresas do setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas como sendo:

- concentrado na região da Grande São Paulo (Mesorregião Metropolitana Paulista), devido à maior disponibilidade de mão-de-obra e matéria-prima e facilidade de transporte tanto de matéria-prima quanto de produto acabado;

- predominantemente de administração profissional, apesar de uma parcela das empresas ainda ser administrada por membros da família proprietária;
- predominantemente, de capital nacional;
- composto, em sua maioria, por micro e pequenas empresas (54,3%);
- voltado para o mercado nacional, apesar de 80% das empresas também exportar seus produtos. No entanto a representatividade desta exportação não chega a 10% em 55,55% das empresas entrevistadas;
- diversificado em seu ramo de atuação, fornecendo equipamentos para os mais variados setores industriais, devido à aplicabilidade de equipamentos em aço inox em outras indústrias, não apenas alimentícias;

Em relação às práticas de Gestão da Qualidade, Sistema de Gestão da Qualidade, Metodologias e Ferramentas, Indicadores de Desempenho, Problemas e Tendências pode-se dizer, com relação às empresas da amostra, que:

- nem todas as empresas possuem um departamento ou mesmo pessoas encarregadas pelo controle e/ou gerência da qualidade. Em 80% das empresas existe uma área designada para tal, mas em 28,6% esta função é designada a um ou mais funcionários subordinados a outro Departamento. Isto pode se explicado pelo reduzido quadro de funcionários apresentado pela maioria das empresas;
- o número de pessoas envolvidas na área da Qualidade é pouco expressivo (de 1 a 3 funcionários) na maioria das empresas, o que pode estar relacionado ao quadro enxuto de funcionários apresentado pelas pequenas empresas;
- a documentação dos procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação e planos de controle da qualidade, mesmo que parcialmente e não necessariamente controlados, é adotada na maioria das empresas entrevistadas (91,4%);
- conceitualmente, as empresas têm uma visão “avançada” de que um equipamento de qualidade é aquele que atende às expectativas plenas do cliente, mas a maioria, na prática, tem uma atuação gerencial voltada apenas para o Controle da Qualidade do processo produtivo e não para a Gestão da Qualidade na empresa como um todo;
- as empresas têm uma preocupação com a qualidade das matérias-primas, exigindo certificados de algumas delas (as mais críticas) e checando as demais na ocasião do recebimento;
- as empresas estão cientes da importância do controle do processo, investindo na realização de testes não destrutivos, para identificação de falhas de solda, etapa crítica para a qualidade do equipamento;

- a maioria possui uma relação estreita com os clientes, instalando e testando os equipamentos na planta do cliente e dando treinamento aos futuros usuários, além de prestar assistência, mesmo após o término da garantia;
- a maioria das empresas, mesmo sem ter um SGQ ISO 9001 implantando e/ou certificado, afirma ter seus procedimentos documentados. 31,4% das empresas tem um SGQ ISO 9001 certificado;
- para aquelas que ainda não tem um SGQ implantado, o principal motivo alegado foi a não exigência pelos clientes;
- as empresas que implantaram um SGQ o fizeram, principalmente, por iniciativa própria, visando a melhoria da qualidade e produtividade, o que mais uma vez ressalta que a implantação de um SGQ nos fornecedores de máquinas e equipamentos ainda não é exigida pela indústria de alimentos e bebidas e parte, muitas vezes, da iniciativa da própria empresa fabricante de equipamentos;
- a maioria das empresas que adotou um SGQ tomou esta iniciativa há mais de 4 anos e levou menos de 1 ano para concluir esta tarefa. O relativo rápido tempo para conclusão desta tarefa pode estar relacionada ao fato da maioria das empresas contar com o apoio de uma consultoria externa;
- as empresas que adotaram um SGQ tiveram como principal benefício, além de sistematização da gestão da qualidade na empresa, o aumento do compromisso dos dirigentes da empresa com a qualidade e como maior dificuldade, questões culturais internas à empresa (resistências internas e falhas em seguir as práticas e procedimentos estabelecidos);
- como principal expectativa em relação ao SGQ, futuramente, as empresas visam a diminuição dos custos do produto, seguindo a lógica de que trabalhando com qualidade é possível diminuir refugos e retrabalhos e conseqüentemente, diminuir os custos de produção;
- as questões sobre melhoria contínua captaram pouca diferença entre as empresas. Uma possível explicação para tal é a difusão, comum no meio de muitas empresas de pequeno e médio porte, do conceito de melhoria contínua como uma forma simples de aplicação de métodos de solução de problemas.
- no geral, as empresas conhecem as metodologias e ferramentas de apoio à GQ, mas poucas as utilizam regularmente, sendo esta uma das mudanças apontadas por muitas delas para o futuro: adoção de novas metodologias e ferramentas. Percebeu-se nestas empresas um alto grau de utilização de ferramentas e metodologias mais básicas e simples, utilizadas na fase de inspeção de produtos, tais como a folha de verificação;



- nem todas as empresas fazem uso de indicadores de desempenho, diferentemente do que era esperado;
- os problemas apontados com maior pontuação média são: curto prazo para fabricação, sobrecarregando funcionários (durante a fabricação do produto) e mão-de-obra usuária não devidamente treinada (durante a utilização dos produtos pelos clientes). Possíveis soluções para tais problemas seriam: aumentar a comunicação interna entre os departamentos, evitando que o departamento de Vendas determine, sozinho, o prazo de entrega e oferecimento de treinamentos periódicos às empresas clientes, uma vez que estas exibem elevado *turn-over*.

### **5.3 Discussões do seminário**

Um seminário foi realizado com as empresas do setor, após a coleta e análise dos dados, com o intuito de apresentar os resultados da pesquisa, promover a discussão sobre a importância da Gestão da Qualidade nas empresas e também a reflexão sobre os problemas enfrentados atualmente (com relação à qualidade do produto e à Gestão da Qualidade), bem como possibilitar a troca de experiências sobre ações adotadas ou que poderiam ser tomadas para contornar estes problemas.

Após a apresentação dos principais resultados obtidos, os participantes receberam um formulário para preencher, em que era sugerida a reflexão sobre os problemas enfrentados atualmente, suas causas e conseqüências, bem como possíveis sugestões para resolução dos mesmos. Ao final, foi promovido um debate, em que algumas questões (apresentadas a seguir, subdivididas em tópicos) foram levantadas pelos representantes das empresas:

#### **Conscientização sobre a importância da Gestão da Qualidade**

- Alguns anos atrás, o nível de competição entre as empresas era menor e a preocupação com qualidade ainda não era uma prioridade. Atualmente, dado o elevado número de concorrentes no mercado e a crise financeira mundial, as empresas têm sido pressionadas para se adequarem à nova realidade competitiva, que exige custos menores sem prejuízo da qualidade ou terão a sua sobrevivência comprometida;

- As empresas que já investiram em Gestão da Qualidade percebem resultados positivos quanto à diminuição de custos, principalmente pela redução de retrabalhos e chamadas de serviço de assistência nas instalações dos clientes;

### **Operacionalização da Gestão da Qualidade**

- Um aspecto levantado é a dificuldade em reunir os empregados em Comitês da Qualidade por falta de tempo e comprometimento dos funcionários, causando desalinhamento entre departamentos, falta de um foco em comum e erros. O que se sugere é um maior rigor no controle de presença nestas reuniões;

- A dificuldade em fazer com que os funcionários cumpram as sistemáticas estabelecidas também foi apontada pelas empresas, o que ocasiona falhas no processo, defeitos no equipamento e retrabalho. Isto ocorre devido à alta rotatividade de funcionários e falta de comprometimento dos funcionários atuais. Uma forma de solucionar este problema é trabalhar melhor a integração dos novos funcionários que são incorporados às empresas, bem como um maior envolvimento da gerência como disseminadora de compromissos;

- Também foi apontada a existência de indicadores de desempenho que agregam pouco valor ao processo, tornando a coleta daqueles dados um trabalho desnecessário, sem um real aproveitamento. Alega-se que é falha a definição de indicadores de desempenho e que existem poucas referências (*benchmarking*) para a indústria de bens de capital. É sugerido que se façam estudos mais aprofundados juntos aos gestores e se busque referências de indicadores em outros setores, que se apliquem também à indústria de bens de capital;

- Avalia-se que há falta de ações preventivas, devido à cultura reativa que é difundida e comum no setor, o que gera insatisfação do cliente e implica em custos com ações corretivas, com impactos maiores, como por exemplo, paradas em linha de produção. Para reverter este problema faz-se necessária uma mudança cultural, com esclarecimento às empresas clientes sobre a importância em se investir em medidas preventivas, fazendo a correta manutenção periódica dos equipamentos;

### **Comunicação com os clientes**

- Em muitos casos, a venda do equipamento é feita por terceiros e nem sempre o vendedor passa as informações corretas ao cliente, o que gera posterior insatisfação do cliente. Uma forma de reverter esta situação seria treinar esta equipe de vendedores terceirizados ou responsabilizar tecnicamente alguém interno à empresa (como por exemplo, um engenheiro

de projetos) para confirmação de que as informações técnicas necessárias foram transmitidas ao cliente, antes de se efetuar uma venda;

- A falta da coleta das informações adequadas pela equipe de vendas parece influenciar em outros aspectos da produção do equipamento, como, por exemplo, um ferramental da máquina não adequado ao produto do cliente que precise ser reajustado na ocasião da entrega do mesmo. Assim, é importante a existência de uma equipe multifuncional, que acompanhe a parte final das negociações e esclareça todas as questões técnicas associados ao produto ou, então, a elaboração de um documento que contenha todas as informações pertinentes que devem, necessariamente, serem levantadas na ocasião da venda;

- Devido a diversos fatores que interferem no funcionamento adequado de um equipamento, é importante conhecer e dominar todo o processo de fabricação do cliente e não apenas a etapa que o equipamento fornecido realiza;

- Outra questão levantada é quanto ao uso do equipamento para transformação da matéria-prima em outro subproduto. Neste caso, não basta apenas conhecer as características da matéria-prima, mas também as características do subproduto em que ele se transformará;

- Em alguns casos, a empresa cliente chega a devolver o produto à empresa fornecedora, caso este não atenda às especificações esperadas (o que reflete a falta de comunicação na ocasião da venda) ou o prazo de entrega não seja atendido (por falha no estabelecimento do prazo de entrega ou por imprevistos ocorridos posteriormente, não entendidos pelo cliente) daí a importância, na ocasião da venda, da correta especificação do equipamento e do real tempo necessário para entrega;

- Para determinados tipos de máquinas, agregar o custo dos serviços de manutenção ao preço da máquina torna-se inviável, devido ao baixo custo de algumas máquinas. Este é um dilema que as empresas do setor encontram junto aos clientes ao tentarem agregar ao produto uma prestação de serviço;

- O não cumprimento dos prazos estabelecidos, que muitas vezes geram insatisfação nos clientes, pode ocorrer devido a vários motivos. Quando o prazo passado ao cliente é possível de ser cumprir, imprevistos podem ocorrer, devido, por exemplo, a falhas no Planejamento e Controle da Produção ou na logística de fornecedores. Para tal, é preciso contar com estes imprevistos na programação da produção e caso seja irreversível recuperar o tempo perdido, verificar alternativas com o intuito de reverter a situação, tais como terceirização da mão-de-obra temporariamente, pagamento de horas extras, para que isso não impacte na satisfação do cliente. Como apontado por muitas empresas, um cliente insatisfeito, além de não voltar a

comprar em uma próxima oportunidade, difunde o ocorrido a outras empresas, denegrindo a imagem da empresa fornecedora;

### **Projetos de equipamentos**

- Muitas das máquinas e equipamentos fabricados são projetos únicos para determinado cliente e, por vezes, passam por alterações (já que muitos equipamentos são projetos novos para produtos também novos) depois de iniciada a produção. Para gerenciar esta situação, é preciso um diálogo claro com o cliente, estipulando prazos para a finalização do projeto que não devem ser alterados após iniciada a produção, a não ser que seja de primordial importância e o cliente assuma os novos custos e tempos envolvidos. O estabelecimento de contratos que especifiquem prazos máximos para alteração é uma maneira de co-responsabilizar o cliente durante a execução do projeto;
- Em algumas ocasiões, nos casos em que os equipamentos consistem em novos projetos, podem ocorrer erros na especificação do produto desejado pelo cliente, o que gera retrabalhos e insatisfação. Isto pode ser resultado de uma expectativa falsa da função do equipamento. Daí a importância da aprovação consensual do desenho/projeto do equipamento antes do início da fabricação do mesmo;

### **Processo produtivo**

#### ***Aquisição de matérias-primas***

- A troca de fornecedores de determinada matéria-prima para redução de custos não deve ser feita, sem antes realizar e conhecer o comportamento e desempenho daquele componente ao longo do ciclo de vida do produto. Portanto, antes da troca de fornecedor de determinado componente, testes necessários e validados devem ser feitos para assegurar, por exemplo, que não ocorra um desgaste prematuro daquele item, mesmo que, a princípio, a composição e funcionalidade dos itens dos diferentes fornecedores pareçam idênticas;
- O estudo da redução de custos deve levar em consideração não apenas a compra de matérias-primas, uma vez que, muitas vezes, a troca de fornecedores com um custo menor pode implicar na compra de um material de qualidade inferior. Portanto, a busca de redução de custos deve ter um foco mais amplo. A sugestão, dada pelas próprias empresas, é que sejam estudadas outras formas de redução de custos, sem prejudicar a qualidade do equipamento;

### ***Controle de processo***

- Como característica desta indústria (a não ser que a empresa não fabrique internamente nenhum item, o que dificilmente ocorre), uma única peça passa por várias etapas de transformação e pode ocorrer que uma falha em determinada etapa se propague pelas demais, gerando, além de uma peça defeituosa, um gasto desnecessário de tempo e de mão-de-obra. Por isso, a importância de que, em cada etapa, o operador responsável a passe para o próximo operador somente após feita a devida checagem da qualidade de conformação da peça;
- Uma outra questão é a dificuldade, durante a realização dos testes dos equipamentos, de simular as condições reais de uso, uma vez que as propriedades dos produtos alimentícios, mudam, por exemplo, conforme a temperatura e a umidade do ar. Este aspecto deve ser levado em consideração desde a venda do equipamento, uma vez que as características dos produtos devem ser detalhadas juntamente com seu comportamento em relação às características do ambiente. O ideal seria, na ocasião da venda, como apontado por uma das empresas participantes, preencher um *check list* detalhado das características do produto e do ambiente, para que estes sejam simulados ou extrapolados por meio de cálculos e sejam levados em consideração no projeto e teste do equipamento. E, caso seja viável, criação de salas de teste climatizadas, simulando as reais condições de uso do equipamento;

### ***Montagem Final***

- A montagem final dos equipamentos também é uma etapa preocupante do ponto de vista da qualidade, uma vez que um único equipamento envolve a montagem, normalmente manual ou semi-automatizada, de muitos componentes. Esta característica torna importante a inspeção final e teste cuidadoso de todos os produtos que são enviados aos clientes. O cuidado na execução destas tarefas deve ser redobrado por parte dos funcionários. As empresas acreditam ser importante a realização de treinamentos e programas motivacionais dos funcionários, para que os mesmos se sintam motivados durante a execução de suas tarefas e que isso minimize a ocorrência de erros;
- A característica do sistema produtivo de máquinas e equipamentos, que basicamente é um processo de montagem, e, muitas vezes, terceiriza a produção de seus componentes, exige um rigoroso controle da qualidade das matérias-primas entregues pelos fornecedores. Muitas empresas afirmam que, pelo baixo volume de componentes adquiridos, torna-se difícil exigir qualidade assegurada do fornecedor. No entanto, as empresas julgam necessário que as peças adquiridas sejam acompanhadas de certificados, que atestem a dimensão, a origem da matéria-prima e o tratamento térmico realizado. Constantemente, é preciso fazer avaliações

dos fornecedores a fim de averiguar se a qualidade das matérias-primas oferecidas está sendo mantida. Trabalhar com mais de um fornecedor de um mesmo item, com qualidade equivalente, é também, uma maneira de exigir que os fornecedores mantenham a qualidade dos itens fornecidos para continuarem no quadro de fornecedores;

### ***Entrega (instalação no cliente)***

- Outra questão apontada são os imprevistos que ocorrem no momento de instalação dos equipamentos, gerando retrabalhos, insatisfação dos clientes e a necessidade de uma intervenção da equipe comercial para solucioná-los. Isto pode ocorrer devido às mudanças no processo do cliente ou a deficiências na instalação elétrica dos clientes. A maneira de minimizar esta questão seria a realização de um *dry-run* (teste simulado em fábrica com produtos do cliente), maior domínio do vendedor sobre o processo do cliente e aprovação inicial do equipamento pelo cliente por meio de uma inspeção preliminar;

### **Operação dos equipamentos pelos clientes**

- Devido ao descaso de muitos clientes da indústria alimentícia em atender às recomendações para operação e manutenção dos equipamentos, cabe às empresas fabricantes terem ações proativas para desenvolver atividades de capacitação, treinamento e práticas de manutenção preventiva dos equipamentos nos clientes;

- Algumas empresas apontaram o estabelecimento de contratos de compra e venda, com cláusulas que especifiquem os cuidados que devem ser tomados durante a operação e manutenção do equipamento, como forma de co-responsabilizar o cliente, caso algum problema ocorra devido ao descuido na manutenção do equipamento;

- Alguns problemas que ocorrem com os equipamentos em uso poderiam ser evitados, ou resolvidos rapidamente, se o operador da máquina ou supervisor consultasse e soubesse usar o manual do equipamento quando necessário;

- As empresas alegam que a mão de obra, tanto a que fabrica as máquinas ou os usuários nos processos dos clientes, são, muitas vezes, pouco instruídos e o descaso com a leitura do manual e a não participação efetiva em treinamentos durante a entrega técnica do produto, faz com que estes operem inadequadamente e ocasionem danos aos equipamentos, que poderiam ser evitados com simples cuidados;

- Outro problema apontado foi a dificuldade dos funcionários dos clientes em operar, de forma adequada, o equipamento, gerando chamadas de assistência técnica que seriam desnecessárias se o operador o manuseasse corretamente. Isto acontece devido ao descuido

dos operadores, causado pelo desconhecimento ou negligência quanto à correta utilização do mesmo. As empresas fabricantes de equipamentos ministram treinamentos, alertam aos clientes para que apenas as pessoas devidamente treinadas o operem, mas, mesmo assim, este é um problema recorrente no setor. Neste caso, grande parte do problema está no cliente, ao deixar que pessoas não capacitadas operem o equipamento. Uma maneira de contornar este problema é a oferta de treinamentos periódicos e cabe às partes interessadas decidirem o local de ocorrência do mesmo, uma vez que, muitas vezes, os clientes estão a milhares de quilômetros de distância do fornecedor do equipamento. Para amenizar o problema da localização geográfica, é sugerida a gravação destes treinamentos em DVD, evitando que alguma das partes tenha que se deslocar. A participação não apenas dos operadores, mas de pessoas de níveis mais estratégico na empresa, que sejam capazes de repassar o conhecimento no caso de uma eventual demissão de pessoal é também uma ação importante a ser tomada. A celebração de contratos de manutenção preventiva também é um importante aspecto a ser considerado nesse negócio, uma vez que desta forma garante-se um acompanhamento mais cuidadoso do equipamento.

## 6 ANÁLISES DOS DADOS

### 6.1 Teste do Alfa de Cronbach

Segundo Hair Jr *et al.* (2005), o alfa de Cronbach mede a confiabilidade do instrumento de pesquisa e assume valores entre 0 e 1. Valores acima de 0,70 são considerados bons resultados, sendo aceitos valores até 0,60 em pesquisas exploratórias. Para esta análise, quanto mais próximo o alfa for de 1, mais confiável é considerado o instrumento. Com a finalidade de testar a confiabilidade do instrumento de pesquisa, foi calculado o  $\alpha$  de Cronbach (geral, abrangendo todas as questões do questionário), obtendo-se o valor de 0,9563. A fórmula de cálculo do  $\alpha$  de Cronbach é apresentada na Equação 6.1:

$$\alpha = \frac{k \cdot \text{cov}/\text{var}}{1 + (k - 1) \cdot \text{cov}/\text{var}} \quad (\text{Equação 6.1})$$

onde:

k = número de variáveis consideradas

cov = média das covariâncias

var = média das variâncias

O valor do alfa também foi calculado para cada grupo de questões, conforme a divisão feita no questionário. Para o grupo de questões de Práticas de Gestão da Qualidade, o valor obtido foi de 0,5034. No Grupo de Sistema de Gestão da Qualidade, subdividido entre empresas que adotaram e que não adotaram um SGQ, os resultados obtidos para as empresas sem um SGQ foi de 0,3571. No entanto, o grupo de questões direcionado para as empresas que já adotaram um SGQ, o alfa foi satisfatório: 0,8301, o que significa que para este grupo, as questões foram suficientes e adequadas para avaliar o Sistema de Gestão da Qualidade das empresas. Para o grupo de questões sobre melhoria contínua, o alfa calculado foi de 0,6294, o que indica que as questões foram suficientes para uma análise superficial, mas não foram capazes de avaliar as empresas consistentemente neste tema. Os grupos de Metodologias e Ferramentas e Indicadores de Desempenho também apresentaram bons valores para alfa: 0,8341 e 0,8164, respectivamente. Já o último grupo de questões, sobre Problemas e Tendências, apresentou alfa insatisfatório: 0,4721.



Conforme foi apresentado, o alfa de Cronbach, quando calculado para o grupo de questões isoladamente, não apresentou resultados tão satisfatórios. Isto demonstra, de certo modo, falhas no instrumento de pesquisa. Talvez o número de questões para os grupos, que apresentaram valor de alfa baixo, fosse insuficiente para tratar sobre aquele tema ou a forma das questões não foi a mais adequada. Porém, analisando as questões em um conjunto, pode-se admitir, com base no alfa de Cronbach, que o questionário estava adequado ao que se pretendia: uma caracterização geral das empresas que compõem o setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas, quanto às práticas de gestão da qualidade.

O cálculo do Alfa de Cronbach no software *Statistica* permite fazer previsões de como o instrumento poderia ser melhorado, com o acréscimo de perguntas em cada uma dos blocos de questões, de maneira a aumentar a confiabilidade do questionário. Pelos cálculos efetuados, o software sugere que:

- para o grupo de questões de “Práticas de Gestão da Qualidade”, com o acréscimo de mais 3 itens, ter-se-ia  $\alpha=0,6033$  ou  $\alpha=0,7029$  com mais 8 itens;
- para o grupo de questões de “Sistema de Gestão da Qualidade”, na subdivisão das empresas sem um SGQ, com o acréscimo de mais 9 itens, ter-se-ia  $\alpha=0,6033$  ou  $\alpha=0,7029$  com mais 8 itens;
- para o grupo de questões de “Melhoria Contínua”, o  $\alpha$  poderia ser elevado para 0,7389 com o acréscimo de mais 2 questões;
- para o grupo de questões de “Problemas e Tendências”, com o acréscimo de mais 6 itens, ter-se-ia  $\alpha=0,6101$  ou  $\alpha=0,7012$ , com o acréscimo de 13 itens.

Desta maneira, como forma de aumentar a confiabilidade do questionário, recomenda-se, em uma possível aplicação futura deste instrumento de pesquisa, aumentar o número de itens nos grupos de questões indicados.

## 6.2 Análise de correlação

Coefficientes de associação ou correlação são medidas que descrevem, por meio de um único número, a associação (ou dependência) entre duas variáveis (MORETTIN; BUSSAB, 2004).

Malhotra (2001) sugere a utilização do coeficiente *rho* de Spearman ( $\rho_s$ ) para variáveis não métricas (ordinais e numéricas), uma vez que estas variáveis não dispõem de propriedades de escalonamento intervalar ou de razão e não apresentam uma distribuição normal.

Os coeficientes de correlação assumem valores de -1 a +1 e podem ser interpretados conforme a escala apresentada no Quadro 6.1.

Valores de $\rho_s$ (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	correlação bem fraca
0,20 a 0,39	correlação fraca
0,40 a 0,69	correlação moderada
0,70 a 0,89	correlação forte
0,90 a 1,00	correlação muito forte

**QUADRO 6.1. Interpretação para os valores do coeficiente de correlação ( $\rho_s$ ).**

Fonte: HAIR *et al.* (2005)

No geral, para este trabalho, foram encontradas poucas correlações significativas entre as variáveis. A Tabela 6.1 apresenta todas as correlações calculadas e as válidas para os níveis de significância de 99% ( $p < 0,01$ ) e de 95% ( $p < 0,05$ ) aparecem em destaque (negrito).

Foram confrontadas variáveis de diferentes partes do questionário: Caracterização Geral, Gestão da Qualidade, Práticas de Gestão da Qualidade, Sistema de Gestão da Qualidade e Problemas. A partir das correlações obtidas, válidas para os níveis de significância de 99% e 95%, pode-se inferir que:

- o tipo de administração está correlacionado, negativamente, com a não exigência de um SGQ pelos clientes, o que nos leva a concluir que as empresas de administração familiar são menos cobradas pelos seus clientes ou não percebem essa cobrança. Outros fatores, como o de tradição da empresa no mercado talvez seja mais relevante na decisão de compra do que a existência de um SGQ. A maioria das empresas de administração familiar foi instalada entre os anos de 1935 e 1985 (84,6%), tempo este que pode ter sido suficiente para as empresas se consolidarem no mercado e conquistarem e manterem seus clientes, independentemente de terem um SGQ. Do total de empresas que são de administração familiar, 61,5% não tem um SGQ implementado e atribuem como fator mais relevante a não exigência pelos clientes;
- o tipo de administração também está relacionado com o conceito de melhoria contínua e com a forma de condução da solução de problemas: empresas de administração profissional

		Gestão da Qualidade	Práticas de Gestão da Qualidade			Sistema de Gestão da Qualidade			Melhoria Contínua			Problemas			
		Existência de uma área responsável pela gerência/ controle da qualidade	Grau de formalização dos procedimentos	Atividades de controle de processo	Grau de relação da empresa com os clientes após a venda	Existência de um Sistema de Gestão da Qualidade	Não é exigido pelos clientes	Tempo desde a implantação do SGQ	Conceito de melhoria contínua	Forma de condução da solução de problemas	Ciclos de melhoria ocorridos na empresa	Falta de qualidade das matérias-primas e componentes empregados	Falta de um controle eficaz de processo	Falta de mão-de-obra qualificada	Mão-de-obra usuária não devidamente treinada
Caracterização Geral	Tipo de administração	0,203	0,256	0,027	-0,096	0,321	<b>-0,693**</b>	0,073	<b>0,408*</b>	<b>0,365*</b>	0,081	-0,023	-0,297	-0,302	-0,290
	Capital da empresa	0,275	0,145	-0,218	<b>0,443**</b>	0,121	0,384	0,161	0,013	0,171	0,045	0,180	0,220	0,039	-0,010
	Porte da empresa	<b>0,364*</b>	<b>0,494**</b>	<b>0,424*</b>	0,045	<b>0,505**</b>	-0,275	<b>0,483**</b>	0,118	0,249	0,090	0,068	-0,171	<b>-0,363*</b>	<b>-0,412*</b>
	Tipos de clientes	<b>0,365*</b>	0,315	0,064	0,031	0,222	0,039	0,203	0,049	0,105	-0,052	-0,111	-0,152	0,035	-0,036
Gestão da Qualidade	Existência de uma área responsável pela gerência/ controle da qualidade	X	<b>0,378*</b>	0,084	0,273	<b>0,463**</b>	0,129	0,348	0,022	0,048	-0,200	0,100	-0,068	-0,251	-0,133
Práticas de Gestão da Qualidade	Grau de formalização dos procedimentos	<b>0,378*</b>	X	<b>0,439**</b>	0,175	<b>0,765**</b>	0,300	<b>0,703**</b>	0,037	0,299	<b>0,365*</b>	-0,048	-0,045	-0,124	-0,201
	Conceito de máquina/ equipamento de qualidade	0,184	0,289	0,248	0,248	<b>0,365*</b>	-0,123	0,374	0,266	0,249	-0,005	-0,218	-0,240	0,108	-0,088
Melhoria Contínua	Conceito de melhoria contínua	0,022	0,037	0,128	-0,069	0,175	-0,186	0,147	X	<b>0,465**</b>	0,160	<b>-0,486**</b>	<b>-0,418**</b>	0,005	0,108
	Forma de condução da solução de problemas	0,048	0,299	0,075	-0,126	0,253	-0,170	0,042	<b>0,465**</b>	X	0,271	-0,322	-0,155	-0,110	-0,294

TABELA 6.1. Correlações significativas para  $p < 0,05^*$  e  $p < 0,01^{**}$ .

Fonte: software *Statistica 8.0* (adaptado pela autora)

Nota: O X indica quando a variável foi confrontada com ela mesma.

têm o conceito de melhoria contínua melhor difundido entre os funcionários e resolvem seus problemas de maneira mais estruturada. Esta correlação pode ser explicada pela maior organização de uma empresa de administração profissional em relação a uma empresa de administração familiar, facilitando a difusão de programas de melhoria contínua. Em muitas empresas de administração familiar os gestores acreditam ter o controle de tudo, guardando muitas coisas na memória e fazendo pouco uso de registros;

- o tipo de capital da empresa aparece correlacionado com o grau de relação da empresa com o cliente após a venda, o que nos indica que empresas de capital estrangeiro parecem ter uma política de relacionamento com o cliente mais consolidada do que as empresas nacionais. As empresas de capital estrangeiro parecem se preocupar mais com a política de relacionamento com seus clientes, dando mais importância a um atendimento diferenciado, que procure fortalecer relações de parceria com os clientes do que as empresas de capital nacional. Do total de empresas de capital estrangeiro ou misto, 85,7% afirmaram ter esta preocupação;

- empresas de maior porte tendem, mais do que as pequenas, a ter uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade e um maior formalismo de seus procedimentos e de suas atividades de controle do processo, o que pode ser explicado pela disponibilidade de pessoas para as atividades pertinentes. O porte da empresa condiciona não apenas uma maior disponibilidade de pessoas, como também exige uma maior organização da empresa na documentação de todos os seus procedimentos, para que estes estejam sob controle dos dirigentes. A quantidade de informações processadas e de processos é diretamente proporcional ao tamanho (porte) da empresa e a necessidade de organização na documentação de seus procedimentos e controles de processo é percebida mais rapidamente pelas empresas maiores;

- o porte também aparece correlacionado com a existência de um SGQ e com o tempo desde o início da implantação, o que sugere que as empresas de maior porte têm maior probabilidade de ter um SGQ implantado e há mais tempo do que as empresas de menor porte. Esta constatação pode ser reforçada pelo mesmo motivo apontado anteriormente: o fato das empresas de maior porte perceberem a necessidade de organização mais rapidamente do que as empresas de menor porte. Outros motivos que podem estar correlacionados é a disponibilidade de recursos humanos e financeiros. Empresas de maior porte têm maior quantidade de funcionários delegados para funções específicas e a implantação de um SGQ não é barrada por restrições orçamentárias, motivo este alegado por algumas empresas de pequeno porte;

- o porte da empresa aparece correlacionado negativamente com os problemas: falta de mão-de-obra qualificada e mão-de-obra usuária não devidamente treinada, o que nos indica que as empresas de menor porte têm maiores dificuldades na contratação de mão-de-obra e no treinamento da mão-de-obra do cliente, possivelmente por terem orçamento e número de funcionários mais restritos;
- empresas que fornecem para diferentes indústrias (não só para a indústria alimentícia) têm maior chance de ter uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade, o que nos leva a concluir que a indústria alimentícia é um cliente menos exigente que os demais neste aspecto (Gestão da Qualidade);
- a existência de uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade na empresa está relacionada com um maior formalismo dos procedimentos, uma vez que a formalização e documentação dos procedimentos demandam tempo e a existência de funcionários direcionados somente para a questão da qualidade agiliza este processo;
- a existência de um Sistema de Gestão da Qualidade está positivamente correlacionada com: a existência de uma área responsável pelo controle ou gerência da qualidade, grau de formalismo dos procedimentos e conceito do que seria uma máquina ou equipamento de qualidade. Isto pode ser explicado pelo fato da existência de um SGQ demandar da empresa uma melhor estruturação, como a existência de uma área própria para a Qualidade e a formalização de procedimentos referentes a todos os processos que ocorrem na empresa. O conceito “mais avançado” do que seria uma máquina ou equipamento de qualidade também pode ser influenciado pela existência de um SGQ, uma vez que uma das obrigações é terem definido qual é a missão das empresas e todas elas são unânimes no entendimento de “satisfazer as necessidades dos clientes”;
- o grau de formalização dos procedimentos aparece correlacionado com o grau das atividades de controle do processo, com a existência de um SGQ, com o tempo desde a implantação do SGQ e com a ocorrência de ciclos de melhoria na empresa, o que sugere que a existência de procedimentos é o primeiro passo que a empresa pode dar na implantação de um SGQ e nas atividades de controle de processo e de melhoria contínua;
- o conceito de melhoria contínua aparece correlacionado, negativamente, com os problemas: falta de qualidade de matérias-primas empregadas e falta de um controle eficaz de processo, o que nos leva a supor que as empresas menos cientes do conceito de melhoria contínua enfrentam estes problemas com maior frequência em relação àquelas que procuram, continuamente, a melhoria de suas atividades. A prática da melhoria contínua poderia auxiliar

na identificação da origem dos problemas enfrentados na qualidade das matérias primas e no controle do processo, evitando que estes se propaguem;

- a forma de condução de problemas na empresa está diretamente relacionada com o conceito de melhoria contínua, o que nos leva a concluir que a prática de melhoria contínua interfere positivamente na forma de resolução dos problemas que venham a surgir na empresa, uma vez que a prática da melhoria contínua procura constantemente pela resolução de problemas;

- a ocorrência de ciclos de melhoria também aparece correlacionada com o grau de formalização dos procedimentos, mostrando que quanto mais estruturada a empresa em relação aos seus procedimentos para a qualidade, mais avançada ela também está em relação ao planejamento de ciclos de melhoria. A prática de melhoria contínua passou a ser obrigatória na versão 2000 da ISO 9001 e, desta forma, as empresas certificadas ou não pela norma, mas que seguem as diretrizes da ISO 9001, praticam a melhoria contínua.

Alguns coeficientes eram esperados que fossem significativamente positivos, mas não foram. Por exemplo, esperava-se uma correlação positiva entre a existência de um SGQ com as questões que tratavam sobre melhoria contínua (conceito de melhoria contínua e forma de solução de problemas), uma vez que a norma ISO 9001 versão 2000, exige das empresas a prática da melhoria contínua. O fato destas correlações não terem sido significativas podem apontar a dificuldade que as empresas do setor têm enfrentado na compreensão, difusão e prática da melhoria contínua em suas organizações.

### **6.3 Análise de *cluster***

A análise de agrupamentos (*cluster*) é o nome dado a um conjunto de técnicas de estatística multivariada, cuja finalidade principal é agregar objetos com base nas características similares que possuem. A análise de agrupamentos classifica estes objetos de tal modo que cada objeto é muito semelhante aos outros, dentro daquele agrupamento, em relação a algum critério pré-determinado. Desta maneira, os agrupamentos de objetos resultantes devem exibir elevada homogeneidade interna (dentro dos agrupamentos) e elevada heterogeneidade externa (entre agrupamentos) (HAIR JR *et al.*, 2005).

Com o objetivo de agrupar as empresas em grupos com características semelhantes, foi realizada uma análise de *cluster*, com o auxílio do Software *Statistica 8.0*. Para efetuar a análise foram escolhidas as questões 9-a, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17. As

questões de 11 a 16 pertencem a um mesmo bloco de questões: sobre Práticas de Gestão da Qualidade; a questão 9-a está associada à Estrutura Organizacional para a Qualidade, já a 17 trata da existência formal de um Sistema de Gestão da Qualidade. Tendo por base as respostas obtidas para cada uma destas questões, foi rodado no *Statistica* a análise de *cluster* por *k-means*, que forma os agrupamentos com base na média das respostas. Optou-se pela formação de três agrupamentos e obteve-se os seguintes grupos: I, contendo 40% das empresas; II, que engloba 20% e o grupo III com 40%. A capacidade de discernimento dos agrupamentos, por meio de cada uma das variáveis, pode ser verificada pelo p-valor obtido na análise de variância. A Tabela 6.2 apresenta os valores de p para cada uma das variáveis. Quanto menor o p-valor, maior a capacidade de discernimento dos grupos em relação àquela variável. Desta forma, observa-se que as questões com maior capacidade para diferenciar os agrupamentos são as questões: 11, 14 e 17, que abordam, respectivamente: “grau de formalização dos procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, e planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade”; “atividades de controle do processo” e “situação da empresa quanto à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade”.

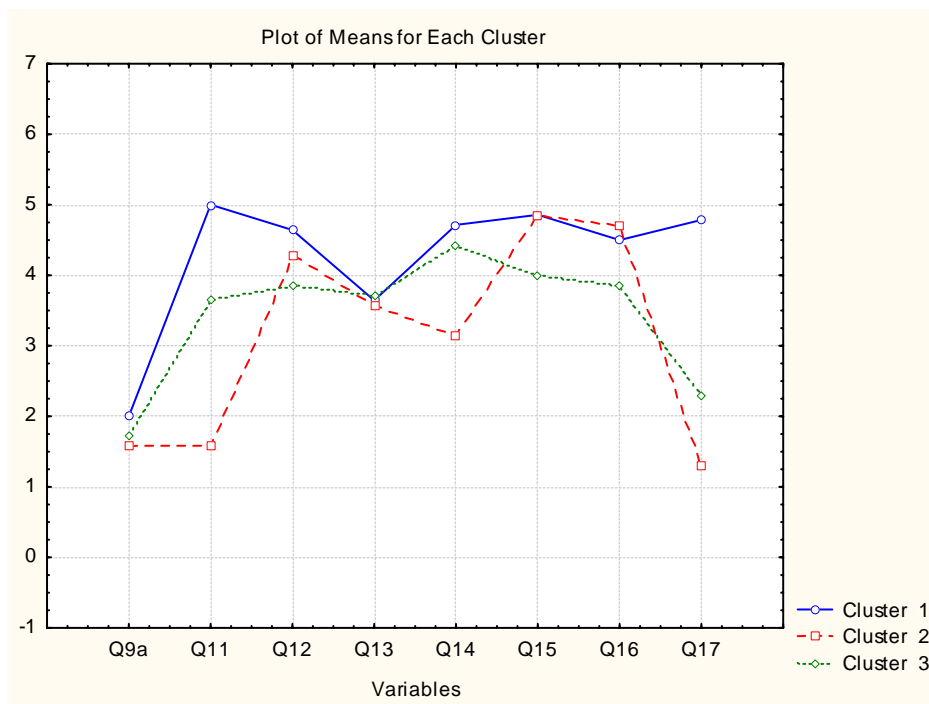
Questão	Enunciado da questão	p-valor
Q9a	Existência de uma área responsável pela gerência/controle da qualidade.	0,038889
<u>Q11</u>	<i>Grau de formalização dos procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade.</i>	<i>0,000000</i>
Q12	Conceito de uma máquina/ um equipamento de qualidade, na visão da empresa.	0,045744
Q13	Controle de qualidade das matérias-primas e componentes.	0,958593
<u>Q14</u>	<i>Atividades de controle de processo.</i>	<i>0,007125</i>
Q15	Inspeção final das máquinas e equipamentos.	0,015028
Q16	Relação da empresa com seus clientes após a venda.	0,082330
<u>Q17</u>	<i>Situação da empresa quanto à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade.</i>	<i>0,000000</i>

**TABELA 6.2. p-valor para as variáveis utilizadas na análise de cluster.**

Fonte: software *Statistica 8.0*

O gráfico gerado no software, que apresenta as médias da variável para cada um dos grupamentos, ajuda a ilustrar o quanto os agrupamentos se distanciam em relação a cada uma das variáveis (Figura 6.1).

Em seguida, são apresentadas as características de cada um dos grupos.



**FIGURA 6.1. Médias das variáveis para cada cluster.**

Fonte: software *Statistica 8.0*

## Grupo I

As empresas do grupo I são, predominantemente, de administração profissional (71,4%) e de médio e grande porte (71,4%). 85,7% das empresas do grupo destinam seus produtos a diversos tipos de cliente.

Em todas as empresas do grupo existe uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade, sendo que na maioria das empresas esta área é um departamento exclusivo para a Gestão da Qualidade. Todas as empresas do grupo têm os procedimentos da qualidade sistematizados, formalizados e documentados, controlados de modo formal e revisados periodicamente.

Entre as empresas do grupo, prevalece a opinião (78,6%) de que uma máquina/equipamento de qualidade é “um produto que atende às necessidades do mercado consumidor, e que é reflexo do planejamento estratégico da empresa”, o que demonstra maturidade dessas empresas ao considerar que a fabricação de um produto de qualidade deve estar inserida no planejamento estratégico da empresa, buscando atender ao que os clientes querem, considerando os diversos clientes nos diferentes estágios do ciclo de vida do produto.

A maioria das empresas do grupo (85,7%) inspeciona e testa os equipamentos ao deixarem a fábrica, além de fazer instalação e teste dos mesmos na planta do cliente e



71,4% das empresas presta assistência técnica mesmo após expirado o prazo de garantia, buscando fortalecer relações de parceira com os clientes.

Todas as empresas possuem SGQ implantando, segundo a ISO 9001, sendo que 78,6% destas tem certificado.

O fator apontado com maior média como motivador da implantação do SGQ foi a iniciativa própria (motivador interno) para melhorar a qualidade e a produtividade. Considerando as características organizacionais das empresas deste grupo (empresas de administração profissional, de porte médio e grande) é esperada uma maior proatividade das empresas na busca de aprimoramento de sua gestão, buscando, neste caso, sistematização da Gestão da Qualidade.

Na maioria das empresas do grupo (64,3%), a implantação do SGQ teve início há mais de 4 anos, o que demonstra que as empresas deste grupo foram as primeiras a tomarem esta iniciativa e em 76,9% o tempo para finalização da implantação foi de até 2 anos. A implantação do SGQ ocorreu em 78,6% das empresas com apoio de uma consultoria externa, trabalhando, conjuntamente, com os funcionários das empresas.

Quanto aos benefícios alcançados, o benefício interno apontado com maior pontuação média foi o de sistematização das atividades de gestão da qualidade da empresa, que é, justamente, o que a implantação da norma busca alcançar.

A principal dificuldade apontada pelas empresas do grupo foi a falha em seguir as práticas e procedimentos estabelecidos (pontuação média de 3,4), o que demonstra a dificuldade em fazer com que os funcionários sigam as instruções prescritas. O estímulo através de treinamentos aos funcionários seria uma sugestão para superar esta dificuldade. A auto-fiscalização entre os funcionários, alertando uns aos outros dos procedimentos a serem seguidos, também é uma forma de incentivo ao cumprimento do que foi estabelecido.

Em relação às expectativas, foi apontada, com maior média, a diminuição dos custos do produto (4,4). No entanto, as empresas têm a consciência de que a diminuição dos custos dos produtos é alcançada por meio da redução de desperdícios (expectativa apresentada com a segunda maior nota: 4,1) e retrabalhos. A implantação de um SGQ significa, a princípio, aumento de custos devido a despesas com materiais e pessoal, mas estes custos são amortizados com o tempo, assim que os resultados aparecem, como a diminuição de reclamações, retrabalhos e desperdícios. A desburocratização aparece com a menor média (2,9), uma vez que as empresas do grupo concordam que a existência de procedimentos faz-se necessária para que exista padrão em todos os processos da empresa e que o conhecimento não seja perdido quando um funcionário se desliga da empresa. Uma das empresas do grupo

afirmou que mesmo com a exigência de menos procedimentos na versão 2000 da ISO 9001, em relação à versão anterior, de 1994, a empresa optou por manter e até criar novos procedimentos, visualizando a importância dos procedimentos como forma de perpetuar o conhecimento.

64,3% das empresas do grupo afirmaram ter programas formais para a disseminação da melhoria contínua e 50% acompanham as rotinas para implementação de ações corretivas e preventivas. Quanto à ocorrência de ciclos de melhoria, 35,7% das empresas declarou planejar ciclos de melhoria com dados confiáveis, atualizados e adequados, enquanto 35,7% utilizam ciclos de melhoria formais para identificação das oportunidades de melhoria (praticando a chamada melhoria proativa, de antecipação a problemas que possam vir a ocorrer). Percebeu-se nestas questões que não havia um consenso muito claro quanto às práticas de melhoria contínua entre as empresas, o que pode significar que as questões não foram claras o suficiente ou que o conceito de melhoria contínua é ainda recente e não unânime entre as empresas. Algumas empresas, com ações pontuais, por exemplo, por meio do levantamento das opiniões dos funcionários sobre o que pode ser melhorado em seus postos de trabalho, acreditam estar fazendo uso da melhoria contínua, enquanto outras que ainda estão difundindo, por exemplo, o conceito de *kaizen* e de times de melhoria, acreditam que o conceito é ainda incipiente na empresa. Uma das empresas apontou dificuldade da prática da melhoria contínua devido ao elevado grau de rotatividade dos funcionários.

Com relação às ferramentas e metodologias, as mais utilizadas por esse grupo de empresas são: folha de verificação, diagrama de Pareto e diagrama de causa-e-efeito. Todas as ferramentas e metodologias listadas são conhecidas pela maioria das empresas do grupo, sendo que uma pequena parcela (14,3% = 2 empresas) mostrou desconhecimento da ferramenta análise de valor. Já a metodologia QFD, desconhecida por apenas uma das empresas do grupo, foi a metodologia citada como menos utilizada.

Os indicadores de desempenho são utilizados pelas empresas e todas elas realizam pesquisa de satisfação dos clientes, sendo o envio de questionários aos clientes a forma mais comum de coleta das informações.

Durante a produção das máquinas e equipamentos, o principal problema enfrentado pelas empresas é a falta de mão-de-obra qualificada (pontuação média = 3,5, numa escala de intensidade dos problemas variando de 1 a 5). Este problema é unânime entre os diferentes grupos de empresas, que salientam a dificuldade em substituir um funcionário experiente quando o mesmo deixa a empresa. O curto prazo exigido para fabricação, sobrecarregando funcionários e a área de produção, foi o problema apontado com menor

média (2,1), o que pode estar associado a uma baixa demanda de produtos ou a uma boa organização da produção no atendimento aos prazos, sem ter que sobrecarregar seus funcionários. Neste grupo de empresas, a segunda opção é mais provável, uma vez que as empresas do grupo são bem estruturadas. Existe também a questão do tipo de produto que é fabricado. Para equipamentos fabricados em série ou cujas partes são fabricadas em série, cumprir o prazo torna-se mais fácil. No caso de projetos de novos produtos, o cumprimento do prazo é um problema mais complexo, tendo em vista as necessidades de novos componentes, mudanças de processos, novos fornecedores, etc.

Após a venda do equipamento, o problema apontado com maior média (2,6), mas mesmo assim, apontado na escala como um problema de pequena a média magnitude, é a utilização dos equipamentos pelos clientes para fins não previstos. As empresas do grupo alegaram que os clientes algumas vezes utilizam o equipamento para processar um tipo de produto diferente daquele especificado quando ocorreu a compra do mesmo ou operam com um volume ou peso que ultrapassa a capacidade projetada para o equipamento. A pontuação atribuída a este problema, comparada aos outros grupos, foi pequena, o que demonstra que os clientes são bem instruídos e conscientes quanto à correta utilização e aos limites dos equipamentos, raramente surgindo problemas por esse tipo de negligência.

Quanto a ações futuras, as empresas do grupo pretendem implantar novas ferramentas e metodologias de apoio à Gestão da Qualidade (apesar de que, quando comparadas aos demais grupos, as empresas do grupo I são as que mais usam essas ferramentas) e realização de melhorias na qualidade do projeto do produto, o que demonstra preocupação com as fases à montante da produção do equipamento, reconhecendo que um produto de qualidade começa com um bom projeto.

## **Grupo II**

O segundo agrupamento reúne as empresas mais recentemente instaladas no estado de São Paulo, todas de pequeno porte e que concentram o fornecimento de equipamentos para a indústria alimentícia e farmacêutica.

A maioria das empresas é de administração familiar ou está em transição de familiar para profissional (71,4%). Em nem todas as empresas existe uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade e em apenas uma delas esta área corresponde a um departamento específico para tal.

Todas as empresas do grupo utilizam métodos de inspeção informais ou procedimentos apenas parcialmente sistematizados, sendo que 71,4% das empresas ainda nem

possui procedimentos, mas tem planos para implantação. Nenhuma empresa deste grupo possui certificação ISO 9001.

As opiniões sobre o que seria um produto de qualidade são divididas entre: “uma máquina/equipamento de qualidade é o resultado de todo um ciclo produtivo, do projeto à venda, e com a contribuição das áreas funcionais, prevenindo falhas de qualidade” e “um produto que atenda às necessidades do mercado consumidor, reflexo do planejamento estratégico da empresa”. As duas visões, apesar de estarem em alternativas diferentes do questionário, apresentam uma visão madura nas empresas: a primeira, de que a qualidade do equipamento depende da qualidade em todas as etapas do ciclo de produção e do envolvimento de todos os funcionários e a segunda, de que um produto de qualidade deve atender às necessidades do mercado consumidor.

A maioria das empresas do grupo (85,7%) inspeciona e testa os equipamentos antes destes deixarem a fábrica, além de fazer instalação e teste dos mesmos na planta do cliente. E 71,4% das empresas presta assistência técnica, mesmo após expirado o prazo de garantia, buscando fortalecer relações de parceira com os clientes.

A principal razão apontada para a não adoção de um SGQ é a falta de pessoal preparado para tal. Este motivo está diretamente relacionado à inexistência, em algumas empresas, de uma área destinada ao controle ou gerência da qualidade. A falta de interesse da alta gerência foi o item que apresentou menor concordância entre as empresas e a dificuldade de investimento como menos relevante em comparação aos demais fatores. Uma das empresas pertencentes ao grupo está implantando o SGQ, após uma tentativa anterior fracassada, o que desestimulou os funcionários e é uma dificuldade a ser vencida.

As empresas do grupo afirmaram conhecer, mas não fazer uso de diversas ferramentas, tais como: Diagrama de Pareto, Gráfico Sequencial, Diagrama de causa-e-efeito e Programa 5 S. Apenas uma das empresas conhece a Metodologia QFD, porém não utiliza a mesma. A metodologia de Análise de Valor aparece como a mais utilizada. Das empresas do grupo, 3 afirmaram utilizar Análise de Valor regularmente e 1 delas, esporadicamente.

Algumas empresas desconheciam muitas das ferramentas e metodologias. Desta forma, algumas ferramentas foram explicadas aos entrevistados e não se pode afirmar se eles fazem uso, realmente, por exemplo, da Análise de Valor, uma vez que a explicação foi feita de maneira simplificada. Conforme Luis e Rozenfeld (2006), é preciso diferenciar Análise de Valor (AV)/Engenharia de Valor (EV) e técnicas de redução de custos. A AV/EV constitui um esforço deliberado para identificar e selecionar a alternativa de menor custo para satisfazer as necessidades funcionais pretendidas. Uma simples idéia que é gerada resultando

num menor custo para atingir um requisito de projeto não pode ser considerada uma aplicação sistemática da AV/EV. Embora a idéia apresentada possa melhorar o valor do produto, não houve tentativa para determinar se a idéia representa o melhor valor dentre um conjunto elaborado de alternativas. Desta maneira conclui-se que as empresas podem ter confundido a Análise de Valor com técnica de redução de custos.

Nem todas as empresas do grupo usam indicadores de desempenho em qualidade e apenas uma das empresas realiza pesquisa de satisfação dos clientes.

Durante a produção, o principal problema enfrentado pelas empresas é a falta de mão-de-obra qualificada (pontuação média de 3,6), o que é problema unânime nos 3 grupos de empresas. O curto prazo para fabricação, sobrecarregando funcionários foi o problema apontado com menor média (2,4), o que pode estar associado a pouca demanda de produtos ou à organização da empresa no cumprimento de seus prazos, sem ter que sobrecarregar seus funcionários.

Quanto aos problemas enfrentados após a entrega do produto ao cliente, as empresas do grupo II apontaram a não devida preocupação dos clientes com manutenção preventiva. Como forma de contornar este problema algumas empresas oferecem pacotes de serviços acoplados à venda do equipamento, estimulando o cliente a manterem em dia a revisão dos equipamentos.

Assim como as empresas dos demais grupos, as empresas do grupo II pretendem, futuramente, implantar novas ferramentas e metodologias. Comparado com os demais grupos, as empresas deste grupo são as que menor uso fazem de ferramentas e metodologias.

### **Grupo III**

Neste grupo, predominam empresas de administração familiar ou em transição de familiar para profissional (71,4%) e de capital nacional (85,7%). Todas são de pequeno ou médio porte e a maioria (71,4%) fornece equipamentos para os mais variados ramos industriais.

Em 71,4% das empresas existe uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade e em 80% destas, esta função é designada a um departamento exclusivo da qualidade.

Quanto aos procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação ou planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade, 64,2% das empresas os têm devidamente documentados, mas não controlados ou controlados, mas não revisados. 14,3%

das empresas do grupo possui estes procedimentos parcialmente estabelecidos e 21,4% os possui devidamente documentados, controlados de modo formal e revisados periodicamente.

Quanto à implantação de um SGQ, 71,4% possuem apenas os procedimentos da qualidade formalizados, enquanto 28,6% estão em fase de implantação da ISO 9001.

O principal motivo alegado pelas empresas do grupo para a não adoção formalizada de um SGQ é a não exigência pelos clientes (pontuação média de 3,9). A falta de pessoal interno preparado para a adoção de um SGQ não é apontado como empecilho (pontuação média de 1,9). A não exigência dos clientes condiciona a não preocupação dos fabricantes para com a adoção de um SGQ, uma vez que não ter um SGQ formalizado não implica em restrições de venda, por exemplo. O mercado exige qualidade e preço e cabe à empresa fornecedora trabalhar os meios para alcançar um produto como o cliente deseja: de alta qualidade e com um custo compatível. A sistematização da Gestão da Qualidade da empresa auxilia, mas para tal é preciso seguir as diretrizes estabelecidas, contar com a colaboração de todos os envolvidos, para que o resultado pretendido, um produto de qualidade, seja alcançado.

Para as empresas que optaram pela adoção de um SGQ, o principal motivo foi a maior exigência de qualidade do produto (pontuação média de 4,2), já o motivo menos relevante foi a imposição da empresa matriz (2,3), seguido da exigência dos clientes (3,0), o que confirma que a exigência dos clientes não é relevante para as empresas que adotaram um SGQ, apesar da qualidade do produto o ser. Tanto o mercado consumidor quanto as empresas fornecedoras deste grupo ainda não associam a qualidade do produto com a existência de um SGQ estruturado.

Para 83,3% das empresas que iniciaram a implantação de um SGQ, a iniciativa ocorreu há mais de 2 anos e na única empresa em que foi finalizada, a implantação levou de 2 a 3 anos para ser concluída (cuja iniciativa teve início há mais de 4 anos).

Em 66,7% das empresas do grupo, a implantação do SGQ vem sendo conduzida por pessoal interno. A ausência de um apoio de consultoria talvez se explique pela fase ainda inicial da implantação e ao fato das empresas não vislumbrarem a certificação a curto e médio prazos. Aparentemente, nessas empresas, uma certificação formal dificilmente seria conduzida sem apoio externo.

O principal benefício apontado pelas empresas, com a implantação do SGQ, foi a melhoria da qualidade do produto, o que condiz com a expectativa apresentada quando da adoção do SGQ (“maiores exigências de qualidade do produto”).

As principais dificuldades enfrentadas durante a implantação do SGQ são: cultura da organização, resistências internas, aumento da burocracia e perda de agilidade (com pontuação média de 3,6). O aumento da burocracia depende da visão atribuída aos procedimentos formalizados. Este problema pode ser reduzido por meio de treinamentos e ações de motivação, que façam os funcionários entenderem os procedimentos do SGQ como um aliado para melhorar a realização das tarefas.

A desmotivação e a falta de comprometimento dos funcionários aparecem como as menores dificuldades (pontuação de 1,8), o que, de certo modo, contraria as respostas anteriores. No entanto, os funcionários podem não estar desmotivados, mas não motivados o suficiente para seguirem as instruções que lhe são passadas.

Com relação às expectativas em relação ao SGQ, as respostas que apresentaram maior pontuação média foram: redução dos desperdícios e diminuição dos custos dos produtos. Esses fatores são interdependentes. A partir do momento que se reduz gastos com retrabalhos e desperdícios, é possível alcançar um custo de produção menor.

A ferramenta mais utilizada pelas empresas do grupo é a Folha de Verificação (ou *checklists*). Com relação às demais ferramentas, a maioria é conhecida, porém pouco utilizada pelas empresas. As ferramentas Histograma e Estratificação aparecem como as menos utilizadas dentre as que são conhecidas e a metodologia QFD é apontada como a menos conhecida.

Metade das empresas do grupo acompanha os indicadores de desempenho, inclusive os de satisfação dos clientes. A forma mais comum para realização da pesquisa de satisfação é por meio das informações obtidas na entrega técnica do produto (durante a instalação e operação inicial) e a realização de reuniões com os clientes após a entrega do equipamento.

O principal problema enfrentado durante a produção do equipamento é a falta de mão-de-obra qualificada, também apontado pelos outros 2 grupos. A disponibilidade de mão-de-obra qualificada e experiente parece estar escassa nesse mercado. Já a falta ou falha na especificação técnica aparece como o problema menos relevante, dentre os listados (pontuação média de 2,3).

A utilização de equipamentos para fins não previstos é o principal problema apontado durante a utilização do produto pelo cliente (pontuação média de 3,4), enquanto a falta de qualificação da mão-de-obra usuária dos clientes aparece como o menos relevante (2,2).

Dentre as expectativas, as empresas do grupo III, assim como as do Grupo I, pretendem implantar novas ferramentas e metodologias e melhorar a qualidade do projeto do produto, desejos apontados como fomentadores para a implantação e aperfeiçoamento do SGQ.

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Ano de fundação das unidades</b>	1920 – 2006	1985 – 2004	1935 – 2002
<b>Tipo de administração</b>	Profissional (71,4%)	Familiar / transição familiar-profissional (71,4%)	Familiar / transição familiar-profissional (71,4%)
<b>Capital</b>	Misto/estrangeiro (57,1%)	Misto/estrangeiro (57,1%)	Nacional (85,7%)
<b>Porte</b>	Médio/grande (71,4%)	Micro/pequeno (100%)	Pequeno/médio (100%)
<b>Destino dos produtos</b>	Diversas indústrias (85,7%)	Só indústria alimentícia / indústria alimentícia e farmacêutica (57,1%)	Diversas indústrias (71,4%)

QUADRO 6.2. Diferenciação entre os grupos em relação à Caracterização Geral.

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Existência de uma área responsável pela gerência ou controle da qualidade</b>	100%	57%	71,4%
<b>Existência de um departamento exclusivo para qualidade</b>	78,6%	25%	80%
<b>Número de pessoas envolvidas na área</b>	Em uma das empresas do grupo chega a mais de 100	Inferior a 5	Inferior a 13
<b>Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle voltados para a Gestão da Qualidade</b>	Estabelecidos, devidamente documentados, controlados de modo formal e revisados periodicamente	Métodos de inspeção informais ou procedimentos parcialmente estabelecidos	Devidamente documentados, mas não controlados ou controlados, mas não revisados (64,2%)

QUADRO 6.3. Diferenciação entre os grupos em relação às práticas de Gestão da Qualidade.

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Norma ISO 9001 implantada</b>	100%	71,4% nem possuem procedimentos, mas está nos planos da empresa	71,4% possuem procedimentos formalizados, algumas (28,6%) estão em fase de implantação da ISO
<b>Norma ISO 9001 certificada</b>	78,6%	0%	0%
<b>Principal motivo pelo qual as empresas ainda não adotaram um SGQ</b>	N/A	Falta de pessoal preparado (3,5)	Não é exigido pelos clientes (3,9)
<b>Motivo que menos influenciou a não adoção de um SGQ</b>	N/A	Dificuldade de investimento (3,0)	Falta de pessoal preparado (1,9)

QUADRO 6.4. Diferenciação entre os grupos em relação ao Sistema de Gestão da Qualidade.



<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Principal motivo que levou as empresas a adotarem um SGQ</b>	Iniciativa própria para melhorar qualidade e produtividade (4,1)	Iniciativa própria para melhorar a qualidade e produtividade / Necessidade de diferenciação em relação à concorrência/ Conquistar novos clientes (5,0)	Maior exigência de qualidade do produto (4,2)
<b>Motivo menos relevante na adoção de um SGQ</b>	Necessidade de reduzir custos operacionais (3,3)	Possibilidade de exportação/Imposição da empresa matriz (1,0)	Imposição da empresa matriz (2,3)
<b>Início da implantação do SGQ</b>	Há mais de 4 anos (64,3%)	Menos de 1 ano	Menos de 2 anos (83,3%)
<b>Tempo para finalização da implantação do SGQ</b>	Menos de 2 anos (76,9%)	(ainda não finalizada)	2-3 anos (quando finalizada)
<b>Quem implantou o SGQ?</b>	Próprio pessoal da empresa com apoio de consultoria externa (78,6%)	Pessoal da própria empresa com apoio de consultoria externa	Pessoal da própria empresa (66,7%)
<b>Principal benefício alcançado com a implantação do SGQ</b>	Sistematização da Gestão da Qualidade na empresa (4,5)	Compromisso dos dirigentes da empresa com a qualidade (5,0)	Melhoria da qualidade do produto (4,5)
<b>Benefício menos relevante alcançado com a implantação do SGQ</b>	Aumento das vendas (2,8)	Aumento do nível de motivação dos funcionários (3,0)	Aumento das vendas (2,5)
<b>Principal dificuldade encontrada na implantação do SGQ</b>	Falha em seguir as práticas e procedimentos estabelecidos (3,4)	Ansiedade por resultados (5,0)	Cultura da organização/ resistências internas /Aumento da burocracia/perda de agilidade (3,6)
<b>Menor dificuldade encontrada na implantação do SGQ</b>	Implantação de outros programas simultaneamente (1,5)	Alto custo de implantação e manutenção do SGQ / Desmotivação dos funcionários / Implantação de outros programas simultaneamente (1,0)	Desmotivação / Falta de comprometimento dos funcionários (1,8)
<b>Maior expectativa</b>	Diminuição dos custos do produto (4,4)	-	Redução dos desperdícios / Diminuição dos custos do produto (4,6)
<b>Expectativa menos relevante</b>	Desburocratizar (2,9)	-	Integrar com outros sistemas de gestão (3,2)

**QUADRO 6.4. Diferenciação entre os grupos em relação ao Sistema de Gestão da Qualidade. (cont.)**

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Metodologia/Ferramenta mais utilizada</b>	Folha de verificação	Análise de valor	Folha de verificação
<b>Metodologia/Ferramenta menos utilizada, dentre as que são conhecidas</b>	QFD	Diagrama de Pareto/ Gráfico seqüencial / Diagrama de causa-e-efeito / 5S	Estratificação / Histograma
<b>Metodologia/Ferramenta menos conhecida</b>	Análise de Valor	QFD	QFD

QUADRO 6.5. Diferenciação entre os grupos em relação às Metodologias e Ferramentas.

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Indicadores mais utilizados</b>	Resultados de auditorias da qualidade internas/externas	Reprovação e devolução de peças para fornecedores	Índices de não conformidades / Índices de retrabalhos
<b>Indicadores menos utilizados</b>	Devolução de vendas pelos clientes / Índice de produtos defeituosos	Devolução de vendas pelos clientes / Índice de produtos defeituosos	Devoluções de vendas pelos clientes / Resultados de auditorias de qualidade internas/externas
<b>Realização de pesquisa de satisfação dos clientes</b>	Sim (100%)	Não (75%)	Sim (50%)
<b>Forma (mais comum) de avaliação da satisfação dos clientes</b>	Envio de questionários à empresa cliente	Entrega técnica / Reuniões com a empresa após a entrega do equipamento	Entrega técnica / Reuniões com a empresa após a entrega do equipamento

QUADRO 6.6. Diferenciação entre os grupos em relação aos Indicadores de Desempenho.

<i>Características</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>
<b>Principal problema enfrentado durante a produção das máquinas e equipamentos</b>	Falha de mão-de-obra qualificada (3,5)	Falha de mão-de-obra qualificada (3,6)	Falha de mão-de-obra qualificada (3,2)
<b>Problema menos relevante durante a produção de máquinas e equipamentos</b>	Curto prazo para fabricação, sobrecarregando funcionários (2,1)	Curto prazo para fabricação, sobrecarregando funcionários (2,4)	Falta ou falha de uma especificação técnica interna (2,3)
<b>Principal problema enfrentado durante a utilização das máquinas e equipamentos pelos clientes</b>	Equipamentos utilizados para fins não previstos (2,6)	Não preocupação dos clientes com manutenção preventiva (3,6)	Equipamentos utilizados para fins não previstos (3,4)
<b>Problema menos relevante durante a utilização das máquinas e equipamentos pelos clientes</b>	Mão-de-obra usuária não devidamente treinada (2,2)	Mão-de-obra usuária não devidamente treinada (1,9)	Mão-de-obra usuária não devidamente treinada (2,2)
<b>O que está previsto mudar na GQ nos próximos anos?</b>	Implantação de novas ferramentas e metodologias / Melhoria da qualidade do projeto do produto	Implantação de novas ferramentas e metodologias	Implantação de novas ferramentas e metodologias / Melhoria da qualidade do projeto do produto

QUADRO 6.7. Diferenciação entre os grupos em relação aos Problemas e Tendências.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho identificou e analisou as práticas da Gestão da Qualidade em empresas fabricantes de bens de capital para a indústria de alimentos e bebidas e os principais problemas enfrentados e classificou as empresas em grupos com características similares.

Comprovou-se que na maioria das empresas estudadas, a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade, e sua subsequente certificação, é um processo voluntário, apoiado pelas próprias motivações, objetivos e políticas da organização, conforme apontado por Sampaio *et al.* (2009). As empresas estudadas que têm um SGQ implantado e/ou certificado tomaram esta iniciativa visando o bem da própria organização e visando possíveis exigências futuras de seus clientes. No entanto, a existência de um SGQ ainda não é uma cobrança da indústria de alimentos e bebidas.

A indústria de alimentos e bebidas é bastante rigorosa em termos da qualidade de acabamento do equipamento, uma vez que, por questões sanitárias, este deve ser feito em aço inox, não deve apresentar rugosidades, cantos mortos, nem falhas de solda. Algumas empresas mostraram a preocupação com certificações de produto, como os Selos ASME - *American Society of Mechanical Engineers*, sem, necessariamente, terem um SGQ implantado e/ou certificado. As empresas do setor, no geral, são muitas vezes mais cobradas a apresentarem estes certificados de produto do que o certificado do SGQ ISO 9001.

A visão de que o Sistema de Gestão da Qualidade influencia positivamente na qualidade dos equipamentos fornecidos e nos processos organizacionais das empresas parece ainda não ser unânime entre as empresas. Muitas das empresas que não possuem um SGQ vêem a ISO 9001 apenas como mais um certificado, sem reconhecer as possibilidades de se implantar um SGQ sem certificação, apenas para adequar os procedimentos da organização e com isso alcançar benefícios internos, que influenciarão na qualidade do equipamento oferecido e do serviço prestado aos clientes.

Nas empresas estudadas, não foi notada nenhuma que pudesse ser considerada estagnada em relação à Gestão da Qualidade. No entanto, a busca pela melhoria deve ser contínua e para aquelas que já obtiveram ou estão na busca da implantação de um SGQ, deve-se ter em mente que este é um meio e não o fim na busca pela excelência.

As empresas da amostra foram estruturadas em 3 grupos: Grupo I, composto por empresas de médio e grande porte com SGQ nos moldes da ISO 9001; Grupo II, formado por empresas de pequeno porte que não possuem procedimentos ou os têm apenas

parcialmente documentados e o Grupo III, composto por pequenas e médias empresas que têm seus procedimentos formalizados, algumas em fase de implantação da ISO 9001.

As empresas do Grupo II possuem características que comprometem o grau de maturidade em relação às práticas de Gestão da Qualidade. O fato das empresas serem de pequeno porte e uma boa parte ser de administração familiar interfere na maneira que estas priorizam a Gestão da Qualidade. Algumas têm a visão de que a implantação de um SGQ representaria um desperdício de tempo e de recursos financeiros e preferem investir em ações com resultados a curto prazo como, por exemplo, a aquisição de um equipamento para a linha de produção com uma tecnologia mais avançada. Esta constatação está de acordo com o proposto por Martins *et al.*(1999) de que a Gestão da Qualidade independe do tamanho da empresa, porém, a efetiva implementação de um SGQ pode apresentar certas dificuldades em função de outros aspectos relacionados à capacitação e estruturação administrativa de suporte às atividades da empresa. Os autores alegam que diferenças de ordem organizacional, estrutural e de cultura interna podem ser normalmente verificadas entre as pequenas e médias empresas e as grandes empresas e que dessas diferenças, por sua vez, resultam características comuns inerentes ao tamanho da empresa que podem influenciar os processos e respectivos modelos de gestão normalmente encontrados.

A obtenção do certificado ISO 9001 é geralmente um processo mais caro também para as pequenas e médias empresas, uma vez que elas são mais dependentes de uma assistência externa. Dividir tempos de experiência com outras PMEs empresas seria uma boa solução para estes problemas (BROWN *et al.*, 1998). Esta constatação pode ser observada nas empresas estudadas: empresas de médio e grande porte, mais estruturadas, presentes no *cluster 1*, eram justamente as empresas com um SGQ implantado e/ou certificado, enquanto as empresas de pequeno porte, presentes no *cluster 2*, eram as menos estruturadas em termos de Gestão da Qualidade.

A utilização do SGQ ISO como um critério de seleção para fornecedores não necessariamente significa que as organizações certificadas, de fato, são os melhores fornecedores, o que acaba interferindo na maneira que as empresas enxergam a importância de um SGQ, como observado neste estudo. Ter ou não um certificado não garante a excelência. Esta será determinada pela seriedade com que a empresa encara a adoção de um SGQ, visando não apenas a obtenção de uma certificação, mas sim os benefícios que podem ser alcançados ao seguir o que é proposto pela norma.

A adoção de um SGQ não necessariamente envolve a certificação. A norma ISO 9001 é apenas uma das diretrizes para as empresas adotarem um Sistema de Gestão da

Qualidade. O investimento na certificação não necessariamente se faz obrigatório, mas é preciso contar com funcionários capacitados para a sua efetiva implantação ou a contratação de uma consultoria, o que, de qualquer forma, implica em custos.

Dentre os benefícios alcançados com a implantação de um SGQ, as empresas estudadas notaram pouco aumento de vendas. Corbett *et al.* (2003) reforça este resultado com a constatação de que o aumento da satisfação do consumidor não leva, aparentemente, a benefícios igualmente amplos em termos de participação do mercado e margem de lucro, o que pode estar relacionado ao fato da ISO 9001 ser considerada um requisito em alguns setores. Ter a certificação não aumenta a participação no mercado ou lucros, mas não tê-la poderá levar, futuramente, à diminuição da participação no mercado de atuação ou da lucratividade. Buttle (1997) reforça esta mesma idéia ao afirmar que é esperado que a ISO 9001 se torne uma questão significativa em conquistar e manter consumidores no futuro, o que ainda não ocorre no setor estudado.

Os principais benefícios apontados pelas empresas estudadas foram: sistematização da gestão da qualidade da empresa e compromisso dos dirigentes com a qualidade, o que está em acordo ao observado por Brown *et al.* (1998), de que os benefícios mais significativos com a implantação de um SGQ estão relacionados ao aumento da consciência sobre a qualidade em uma organização. Este é o resultado imediatamente óbvio, enquanto alguns outros benefícios podem surgir apenas a longo prazo, o que reforça a visão de que a certificação é uma boa base na qual começar o processo de melhoria da qualidade.

A implantação da ISO 9001 envolve, ainda, questões delicadas como o gerenciamento dos empregados e mudanças na cultura da organização, inclusive no estilo de gestão. Se não implementados cuidadosamente, pode haver resistência e receio dos funcionários que percebem a norma como algo forçado pela gerência (DOUGLAS *et al.*, 2003). Poksinska *et al.* (2002) apontam que enquanto educar e treinar os funcionários não é uma tarefa fácil por si só, implementar a ISO 9001 sem dar considerável educação e treinamento aos funcionários poderá causar problemas ainda maiores. Esta constatação foi observada neste estudo, uma vez que as dificuldades apontadas com maiores notas foram: lidar com a cultura da organização/resistências internas e falha em seguir práticas e procedimentos estabelecidos, o que pode estar relacionado com falhas no treinamento dos funcionários.

Gotzamani e Tsiotras (2002) complementam esta idéia, afirmando que a gestão dos recursos humanos é uma área que merece uma atenção especial e iniciativa daquelas empresas que pretendem evoluir com a gestão da qualidade e esforços de melhoria.

As dificuldades durante a preparação dizem respeito, por um lado, ao fator humano, em particular a mudança de mentalidade, a descrença, hesitação de responsabilidades e, por outro lado, os problemas objetivos, tais como a aplicação de métodos estatísticos (LIPOVATZ *et al.*, 1999). A baixa utilização das ferramentas e metodologias de apoio à Gestão da Qualidade nas empresas estudadas é um indício desta dificuldade na conscientização dos funcionários sobre a importância da aplicação de métodos estatísticos. Por esta razão, os gerentes da qualidade consideram que um compromisso real, incondicional em todos os níveis da organização e o estabelecimento de programas de treinamento são importantes. Apenas nesse caminho será possível superar a resistência às mudanças (ESCANCIANO *et al.*, 2001).

No geral, um tempo curto de preparação inclui o perigo de implantação do SGQ ISO apenas satisfazendo os requisitos mínimos que garantem a certificação. A restrição de tempo pode levar à implantação sem importantes mudanças, que iriam essencialmente melhorar os procedimentos internos organizacionais. Esta afirmação não se aplica no caso em que a natureza da atividade e/ou do sistema de qualidade preexistente da companhia permitiu uma implantação própria dentro de um curto período de tempo (LIPOVATZ *et al.*, 1999). Desta maneira, apenas pelo tempo de implantação não é possível julgar o grau de maturidade do SGQ. São outros indícios que poderão apontar se o SGQ foi implantado rapidamente devido a uma estrutura pré-existente ou se ele foi implantado de maneira burocrática, visando satisfazer os requisitos mínimos, apenas.

No setor de bens de capital para a indústria de alimentos e bebidas, percebe-se que as empresas têm a consciência das exigências por qualidade e segurança dos produtos oferecidos, no entanto, nem todas as empresas, e os próprios clientes, associam as características de qualidade do produto à estruturação de um Sistema de Gestão da Qualidade. Apesar da qualidade do produto ser uma exigência geral no setor, a existência de um SGQ não o é, o que em parte contraria as expectativas iniciais deste trabalho e de algumas publicações na área. No entanto, as empresas que também fornecem para outros setores mais exigentes, como, por exemplo, o petroquímico, ou que visualizam os benefícios na melhoria da qualidade dos produtos e da produtividade alcançados com a adoção de um SGQ, já se anteciparam a possíveis exigências futuras de seus clientes.

Outras características observadas são:

- as empresas que fornecem máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas são bem diversificadas em seu ramo de atuação, uma vez que equipamentos em aço inox são exigidos por indústrias de outros ramos, tais como as indústrias farmacêutica e petroquímica.

Portanto, estudar o setor de máquinas para a indústria de alimentos e bebidas é, também, estudar algumas especificidades de outros segmentos. O setor petroquímico, por exemplo, é bastante rigoroso para a aquisição de uma máquina ou equipamento. As empresas deste setor exigem, no mínimo, a certificação do SGQ pela norma ISO 9001 de seus fornecedores, mais do que a indústria de alimentos e bebidas;

- a indústria de alimentos e bebidas, em geral, não exige de seus fornecedores de equipamentos uma certificação ISO 9001. No entanto, algumas empresas já têm exigido de seus fornecedores esta e outras certificações, tais como a ISO 22000, que é aplicável em toda a cadeia de produção de alimentos. Essa exigência, como foi percebida em algumas empresas do Grupo I, acontece e é repassada para toda a cadeia de produção. As empresas alimentícias que fornecem para empresas certificadas são obrigadas a se certificarem e, por sua vez, terem seus fornecedores também certificados;

- é unânime entre as empresas a reclamação quanto à falta de mão-de-obra qualificada disponível no mercado. Os entrevistados declaram enfrentar dificuldades para substituir antigos funcionários que saem das empresas ou se aposentam. Uma possível solução para tal é a criação de programas de capacitação em centros de formação de mão-de-obra já existentes no país (tais como SENAI, etc) ou a criação de novos centros, ligados à ABIMAQ, para dar oportunidade a jovens ainda em fase de formação que não têm a experiência requerida, mas detêm o conhecimento necessário para a função;

- todos os grupos de empresas afirmaram a intenção de implantar novas ferramentas e metodologias de apoio à Gestão da Qualidade. Muitas das ferramentas e metodologias são conhecidas, porém pouco aplicadas. A utilização destas, de forma adequada, poderia ser um importante apoio para a prevenção, detecção e correção de problemas de qualidade com os equipamentos;

- pelas características apresentadas por cada um dos Grupos, é possível supor uma escala gradual e crescente da evolução e maturidade da estruturação da Gestão da Qualidade entre os Grupos, na seguinte seqüência crescente: Grupo II, Grupo III e Grupo I.

Respondendo às questões de pesquisa apresentadas no início deste trabalho, podemos afirmar, a partir dos resultados encontrados que:

- as indústrias de alimentos não exigem que seus fornecedores tenham um Sistema de Gestão da Qualidade, mas prezam pela qualidade dos produtos comprados, principalmente em relação ao acabamento sanitário e um pronto atendimento da assistência técnica. Cabe à indústria de equipamentos, motivada pela exigência de outros setores, ou enxergando, a longo prazo, os

benefícios que podem ser alcançados com a implantação de um SGQ, se preparar para atender ao mercado, cada vez mais exigente;

- a maioria das empresas possui procedimentos e registros de qualidade, sem necessariamente, serem certificadas. As empresas que os possuem seguem a norma ISO 9001 como modelo. As empresas prezam por um bom relacionamento com o cliente, instalando e prestando treinamento aos futuros usuários sempre que possível. As ferramentas e metodologias de apoio à Gestão da Qualidade apesar de serem conhecidas, são pouco utilizadas e os indicadores de desempenho ainda não são utilizados por todas as empresas;

- as principais dificuldades encontradas pelas empresas residem na gestão de entrega dos pedidos, dificuldade esta que está diretamente relacionado ao tipo de sistema de produção “puxado” pela entrada de pedidos e pelo tipo de produto fabricado, sob encomenda, que não permite, por exemplo, fazer previsão e estoque de peças necessárias e; a falta de mão-de-obra qualificada no mercado. Muitas empresas alegam dificuldade em substituir a mão-de-obra que se aposenta ou abandona a empresa. É preciso que as empresas desenvolvam um trabalho junto a centros formadores de mão-de-obra para tentar minimizar este problema, procurando, de alguma forma, participar na formação de futuros profissionais.

## **7.1 Limitações da pesquisa**

As principais limitações desta pesquisa são:

- o instrumento de coleta de dados, conforme já apresentado anteriormente, poderia ter sido aperfeiçoado;

- a forma de coleta de dados: apesar da entrevista pessoal garantir a resposta ao questionário, o entrevistador, algumas vezes e sem perceber, pode inibir ou influenciar o respondente;

- a forma estruturada do questionário: questões fechadas permitem a facilidade de comparação entre os respondentes, mas ao mesmo tempo pode induzir certas respostas. Por isso, a importância de se questionar uma mesma pergunta de diferentes maneiras.



## 7.2 Sugestões para trabalhos futuros

Como proposta de continuidade e desdobramento desta pesquisa, sugere-se:

- a replicação deste *survey* na forma de um *websurvey* como forma de atingir um número maior de empresas participantes;
- uma pesquisa de campo mais aprofundada, por meio de estudo de casos, em empresas previamente selecionadas, que mostrem características peculiares, identificadas com o *survey*;
- a replicação de estudos semelhantes em outros setores de bens de capital, para identificação de diferenças e semelhanças;
- aplicação de um estudo semelhante nas indústrias de alimentos, procurando entender os parâmetros de Gestão da Qualidade por elas avaliados na escolha de um fornecedor de equipamentos para complementar e confrontar com os resultados obtidos nesta pesquisa;
- o reaproveitamento deste questionário ou de outros já utilizados, com devidos ajustes para aperfeiçoamento do instrumento de pesquisa, para posterior comparação de novos resultados encontrados com outros já publicados.

## REFERÊNCIAS

- AKAO, Y. **Desdobramento das diretrizes para o sucesso do TQM**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 199 p.
- ALEM, A.C.; PESSOA, R.M. O setor de bens de capital e o desenvolvimento econômico: quais são os desafios? **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 71-88, set. 2005.
- ALEXANDRE, J.W.C. *et al.* Uma proposta de análise de um construto para medição dos fatores críticos da gestão pela qualidade por intermédio da teoria da resposta ao item. **Gestão & Produção**, v. 9, n. 2, p. 129-141, ago. 2002.
- ALSTRUP, L. Coaching continuous improvement in small enterprises. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 11, n. 3, p. 165-170, 2000.
- ANDERSSON, R.; ERIKSSON, H.; TORTENSSON, H. Similarities and differences between TQM, six sigma and lean. **The TQM Magazine**, v. 18, n. 3, p. 282-296, 2006.
- ARBIX, G., Apresentação. In: NEGRI, J. A. D.; SALERNO, M. S. (Org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. p. 7-8.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ABIMAQ). Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br>> Acesso em: 27 Mar. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 9001/2000**: sistema de gestão da qualidade: requisitos. Rio de Janeiro, 2000. 21 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 22000/2006**: sistema de gestão da segurança de alimentos: requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2006. 35 p.
- AVELLAR, A.P. **Relatório setorial final**: bens de capital. Pesquisa DPP – Diretório de Pesquisa Privada. (2008). Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/PortalDPP>>. Acesso em: 25 Mar. 2008.
- AVELLAR, A.P. **Relatório setorial preliminar**: bens de capital. Pesquisa DPP – Diretório de Pesquisa Privada. (2004). Disponível em <<http://www.finep.gov.br/PortalDPP>> Acesso em: 27 Fev. 2007.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 27 Mar. 2007.
- BATTIKHA, M.G. Quality management practice in highway construction. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 5, p. 532-550, 2003.
- BECKETT, A. J.; WAINWRIGHT, C. E. R.; BANCE, D. Implementing an industrial continuous improvement system: a knowledge management case study. **Industrial Management & Data Systems**, v. 100, n. 7, p. 330-338, 2000.

BELGA, I.M.F. **Processo de integração e implementação de sistemas de gestão da qualidade, do meio-ambiente e de segurança e saúde ocupacional**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behaviour. **Technovation**, v. 21, p. 67-77, 2001.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A. An overview of continuous improvement: from the past to the present. **Management Decisions**, v. 43, n. 5, p. 761-771, 2005.

BRAPENTA. **ISO 22000 - Equipamentos Certificados para Alimentos Seguros**. Disponível em: <<http://www.brapenta.com.br/article.php?id=60>>. Acesso em: 18 dez. 2007.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC nº20, de 22 de março de 2007. Aprova o regulamento técnico sobre disposições gerais para embalagens, revestimentos, tampas e equipamentos metálicos em contato com alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2007. Disponível em: <<http://www.e-legis.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 4 Abr. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº326, de 30 de julho de 1997. Regulamenta as condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Seção 1, p. 16.560-563. Disponível em: <<http://www.e-legis.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 04 Abr. 2008.

BRASIL. Ministérios da Saúde. Portaria SVS/MS nº1428, de 26 de novembro de 1993. Aprova regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos, diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e de prestação de serviços na área de alimentos e regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 dez. 1993. Seção 1, pt.1. Disponível em: <<http://www.e-legis.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 04 Abr. 2008.

BROWN, A.; VAN DER WIELE, T.; LOUGHTON, K. Smaller enterprises' experiences with ISO 9000. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 15; n. 3, p. 273-285, 1998.

BUENO, M.P. **Gestão da qualidade nos frigoríficos de abate e processamento de frangos no estado de Mato Grosso do Sul**. 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

BUNNEY, H.S.; DALE, B.G. The implementation of quality management tools and techniques: a study. **The TQM Magazine**, v.9, n. 3, p. 183-189, 1997.

BUTTLE, F. ISO 9000: marketing motivations and benefits. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 14, n. 9, p. 936-947, 1997.

CABRAL, J.E.O. Survey on technological innovative behavior in the Brazilian Food Industry. **Scientometrics**, v. 42, n. 2, p. 129-169, 1998.

CAMINADA NETTO, A. **Gestão da qualidade em projeto e desenvolvimento de produto: contribuição para a avaliação da eficácia.** 2006. 317 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Departamento de Engenharia Mecânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 6.ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992. 229 p.

CARVALHO, M.M.; ROTONDARO, R.G. Modelo Seis Sigma. In: CARVALHO, M.M.; PALADINI, E.P. (Org.), **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 125-151.

CHAVES, J.B.P. **Contaminação de alimentos: o melhor é preveni-la.** Disponível em: <<http://www.dta.ufv.br/dta/artigos/contal.htm>>. Acesso em: 11 ago. 2008.

CIVITA, V. **Grande dicionário da Língua Portuguesa:** Larousse Cultural. São Paulo: Nova Cultural, 1999. 928p.

CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADE ECONÔMICA (CNAE). Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 Jul. 2007.

COLEMAN, S.; DOUGLAS, A. Where next for ISO 9000 companies? **The TQM Magazine**, v. 15, n. 2, p.88-92, 2003.

CORBETT, C. J.; LUCA, A. M.; PAN, J-N. Global perspectives on global standards: a 15-economy survey of ISO 9000 and ISO 14000. **ISO Management Systems**. January-February, 2003.

CROSBY, P.B. **Qualidade é investimento.** 6.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994. 327 p.

CSILLAG, J.M. **Análise de valor: metodologia do valor: engenharia do valor, gerenciamento do valor, redução de custos, racionalização administrativa.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1986. 284 p.

DAHMER, A.M. **Avaliação da gestão da qualidade na indústria de leite no estado do Mato Grosso do Sul.** 2006. 218 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

DE PAULA, A.R.M. **Critérios de excelência do Prêmio Nacional da Qualidade como instrumento de gestão para empresas das incubadoras tecnológicas do Rio de Janeiro.** 2004. 116 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

DE PAULA, O.F.; TUBINO, D.F. Estruturando o PCP de micro e pequenas empresas industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABEPRO, 2000. 1 CD-ROM.

DOMINGUES, S.A.; FURTADO, A.T. A reflection on the technological activities of the food sector. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRI-FOOD CHAIN/ NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT, 4., 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 2003. 1 CD-ROM.

DOUGLAS, A.; COLEMAN, S.; ODDY, R. The case for ISO 9000. **The TQM Magazine**, v. 15, n. 5, p. 316-324, 2003.

DURSKI, G.R. Avaliação do desempenho em cadeia de suprimentos. **Revista FAE**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 27-38, 2003.

ECKES, G. **A revolução seis sigma**. 4.ed. São Paulo: Campus, 2001. 270 p.

EUROPEAN HYGIENIC ENGINEERING & DESIGN GROUP (EHEDG). Disponível em: <<http://www.ehedg.org>> Acesso em: 24 Mar. 2009.

ESCANCIANO, C.; FERNÁNDEZ, E.; VÁZQUEZ, C. ISO 9000 certification and quality management in Spain: results of a national survey. **The TQM Magazine**, v. 13, n.3, p. 192-200, 2001.

FEIGENBAUM, A.V. **Controle da Qualidade Total**. São Paulo: Makron Books: São Paulo, 1994, v. 1.

FERRAZ, T.C.P. **Proposta de sistematização e avaliação das competências organizacionais para melhoria contínua**. 2006. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2006.

FERREIRA, J.J.A. Modelos normalizados de sistema de gestão. Conceitos e certificação: ISO 9001; ISO 14001 e TS16949. In: CARVALHO, M.M.; PALADINI, E. P. (Coord.), **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, p. 153-186.

FIGUEIREDO, D.L.M. **Diagnóstico da implementação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras e seus reflexos na gerência de materiais de construção**. 2006. 172 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

FOOD PROCESSING MACHINERY EUROPE (FPME). Disponível em: <<http://www.fpme.eu>>. Acesso em: 24 Mar. 2009

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FREITAS, J.D. **O papel dos gerentes do processo de implementação da gestão da qualidade total na administração pública**. 2004. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

FREITAS, H. *et al.* O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.3, p.105-112, jul./set. 2000.

GAIO, A.P.C. **Percepções da passagem da invenção à inovação de empreendedores tecnológicos de base universitária no setor de bens de capital**. 2007. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GARVIN, D.A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992. 357 p.

GONZALEZ, R.V.D. **Análise exploratória da prática da melhoria contínua em empresas fornecedoras do setor automobilístico e de bens de capital certificadas pela norma ISO 9001:2000**. 2006. 213 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

GOTZAMANI, K. D.; TSIOTRAS, G. D. The true motives behind ISO 9000 certification: their effect on the overall certification benefits and long term contribution towards TQM. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 19, n. 2, p. 151-169, 2002.

HAIR JR, J.F. *et al.* **Análise Multivariada de dados**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593 p.

INFORMAQ. Jornal INFORMAQ, ABIMAQ. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br>>. Acesso em: 22 Jul. 2008.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). Análise IEDI. Disponível em: <<http://www.iedi.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?1=145&sid=73&inford=3476>>. Acesso em: 08 Ago. 2008.

IRANI, Z.; BESKESE, A.; LOVE, P.E.D. Total quality management and corporate culture: constructs of organizational excellence. **Technovation**, v. 24, p. 643-650, 2004.

JAGER, B. *et al.* Enabling continuous improvement: a case study of implementation. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 15, n. 4, p. 315-324, 2004.

JHA, S.; NOORI, H.; MICHELA, J.L. The dynamics of continuous improvement: Aligning organizational attributes and activities for quality and productivity. **International Journal of Quality Science**, v. 1, n. 1, p. 19-47, 1996.

JURAN, J.M. **Controle da Qualidade**. 4. ed. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

JURAN, J.M., GRZYNA, F.M. **Controle da qualidade handbook**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1993.

KIYAN, F.M. **Proposta para desenvolvimento de indicadores de desempenho como suporte estratégico**. 2001. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Pesquisa. In: LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1995. p.155-172.

LEITE, G.C. Administração da produção: A evolução com a ferramenta de melhoria contínua no Brasil e Japão. **Revista Técnica IPEP**, v. 7, p. 25-31, jan./jun. 2007.

LIMA, L.S. **Modelo de sistema de gestão da qualidade para propriedades rurais leiteiras**. 2004. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

LIMA, L.S.; TOLEDO, J.C., Gestão da qualidade, In: SOUZA FILHO, H. M. de; BATALHA, M. (Org), **Gestão integrada da agricultura familiar**. São Paulo: EdUFScar, 2005, p. 167-227.

LIPOVATZ, D., STENOS, F.; VAKA, A. Implementation of ISO 9000 quality systems in Greek enterprises. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 16, n. 6, p. 534-551, 1999.

LLOPIS, J.; TARÍ, J.J. The importance of internal aspects in quality improvement. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 3, p. 304-324, 2003.

LUIS, S.; ROZENFELD, H. **Análise de Valores**. 2006 Disponível em: <<http://engenharia.alol.com.br/joomla/content/view/194/64/>>. Acesso em: 15 Abr. 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANNING, L.; BAINES, R.N.; CHADD, S.A. Quality assurance models in the food supply chain. **British Food Journal**, v. 108, n. 2, p. 91-104, 2006.

MARTINS, F.J.; TONIOLI, G.N.; TOLEDO, J.C. Modelo para avaliação da evolução da gestão da qualidade em empresas industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1999. 1 CD-ROM.

MCQUATER, R.E. *et al.* Using quality tools and techniques successfully. **The TQM Magazine**, v. 7, n. 6, p. 37-42, 1995.

MEGLIORINI, E. **Análise crítica dos conceitos de mensuração utilizados por empresas brasileiras produtoras de bens de capital sob encomenda**. 2003. 213 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MENDONÇA, M.M.F.; SÃO JOSÉ, E.B.; COSTA, S.R.R. Estudo da gestão da qualidade aplicada na produção de alimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. 1 CD-ROM.

MERLI, G. **Eurochallenge: the TQM approach to capturing global markets**. Kempston: IFS, 1993. 208 p.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber, 2001. 263 p.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/>> Acesso em: 27 Mar. 2007.

MO, J. P. T.; CHAN, A. M. S. Strategic for the successful implementation of ISO 9000 in small and medium manufacturers. **The TQM Magazine**, v. 9, n. 2, p. 135-145, 1997.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 532 p.

MORETTIN, P.A.; BUSSAB, W.O. **Estatística básica**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 526 p.

NASSIF, A. Estrutura e Competitividade da Indústria de bens de capital brasileira. **Texto para discussão n° 109, BNDES**, Rio de Janeiro, ago. 2007.

NSF – The public health and safety company. Disponível em: < <http://www.nsf.org>>. Acesso em: 26 Mar. 2009.

NWANKWO, S. Quality assurance in small business organizations: myths and realities. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 17, n. 1, p. 82-99, 2000.

OLIVEIRA, H. J. **Análise da adoção dos princípios de gestão da qualidade nas empresas catarinenses certificadas na norma NBR/ISO 9001:2000**. 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2004.

PERROTTI, E. **P&D&E em empresas internacionais do setor de bens de capital sob encomenda: o dilema da (des)centralização**. 2008. 314 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2008.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K.L. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information Systems**, v. 10, n. 2, p. 75-105, fall 1993.

PINTO, S.H.B; CARVALHO, M.M.; HO, L.L. Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. **Gestão & Produção**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 191-203, mai./ago. 2006.

POKSINSKA, B.; DAHLGAARD, J. J.; ANTONI, M. The state of ISO 9000 certification: a study of Swedish organizations. **The TQM Magazine**, v. 14, n. 5, p. 297-306, 2002.

PRIKLADNICKI, C. **Gerência de projetos aplicados em pequenas e médias indústrias de bens de capital sob encomenda**. 2003. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RAMOS, M.Y. **Impactos organizacionais da adoção de normas ISO 9000: estudos de casos na cadeia de embalagens PET para bebidas**. 2004. 233 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

REA, L.M.; PARKER, R.A. **Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 262 p.

RESENDE, A.V. **A indústria de bens de capital de Minas Gerais: oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento**. 1994. 183 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

RICCI, M.G. **Estudo de caso sobre gestão da qualidade em uma empresa de serviços de telefonia fixa**. 2003. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –



Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

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

SAMPAIO, P.; SARAIVA, P.; RODRIGUES, A. G. ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 26, n. 1, p.38-58, 2009.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. **Metodología de La Investigación**. México: Mc Graw Hill, 1997. 262 p.

SANTOS, M. *et al.* A indústria brasileira de máquinas-ferramenta. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 81-100, set. 2007.

SAVOLAINEN, T.I. Cycles of continuous improvement: realizing competitive advantages through quality. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 11, p. 1203-1222, 1999.

SCALCO, A.R. **Diagnóstico, análise e proposições para a gestão da qualidade na agroindústria de laticínios do Estado de São Paulo**. 1999. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

SCHUURMAN, H. **Quality management and competitiveness: the diffusion of the ISO 9000 standards in Latin America and recommendations for government strategies**. Santiago de Chile: ECLAC, 1997. Disponível em:  
< <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/4613/lcg1959i.pdf>>. Acesso em: 04 Ago. 2007.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 409 p.

SHINGO, S. **The sayings of Shigeo Shingo: key strategies for plant improvement**. Cambridge: Productivity Press, 1987. 189 p.

SILVA, A.O. **Relações usuário-produtor e aprendizado inovativo em sistemas locais de produção: uma análise de interações na indústria de máquinas para calçados e seus usuários**. 2007. 231 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SIMÕES, R. **Melhoria contínua em uma empresa manufatureira de médio porte: desenvolvimento de modelo e sistemática de implementação por meio de pesquisa-ação**. 2007. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 747 p.

SÓCIO, M. **Revisão ISO 9001:2008 – o que isto significa?** Disponível em: <[http://www.vanzolini.org.br/areas/certificacao/auditores/docs/harmonizacao9001/ArtigoMauricioSocio\\_13022008.pdf](http://www.vanzolini.org.br/areas/certificacao/auditores/docs/harmonizacao9001/ArtigoMauricioSocio_13022008.pdf)>. Acesso em 16 Jun. 2008.

TOLEDO, J.C. **Conceitos básicos de qualidade do produto**. São Carlos: GEPEQ/DEP/UFScar, 1994. 46p. Apostila.

TOLEDO, J.C. Gestão da qualidade na agroindústria. In: BATALHA, M. (Org), **Gestão agroindustrial**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1997. v. 1, p. 437-487.

TOLEDO, J.C.; AMARAL, D.C. **FMEA - Análise de Modo e Efeito de Falhas: conceitos básicos, método e aplicação**. São Carlos: GEPEQ/DEP/UFScar, 1995. 9 p. Apostila.

TOLEDO, J.C.; CARPINETTI, L.C.R. A gestão da qualidade na fábrica do futuro. In: ROZENFELD, H.; BANAS, E. (Org.). **A fábrica do futuro**. São Paulo: Banas/NUMA, 2000, p. 115-122.

TOLEDO, J.C.; MARTINS, R.A. Proposta de modelo para elaboração de programas de gestão para a qualidade total. **Revista de Administração** (FEA-USP), São Paulo, v. 33, n. 2, p. 52-59, 1998.

TORRE, P. G.; ADENSO-DÍAZ, B.; GONZALÉZ, B. A. Empirical evidence about managerial issues of ISO certification. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 5, p. 355-360, 2001.

VALENÇA, A.C.V. A indústria de máquinas e equipamentos para o setor de celulose e papel. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 14, p. 93-110, set. 2001.

VERMULM, R. **A indústria de bens de capital seriados**. CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Escritório do Brasil), 2003. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/21524/LCBRS147RobertoVermulm.pdf>>. Acesso em: 24 Mar. 2007.

VERMULM, R.; ERBER, F. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: bens de Capital. Campinas: NEIT/Unicamp, 2002. 80 p. (nota técnica final)

VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 216p.

### ANEXO A - Comparação entre as Normas ISO 9001:2000 e ISO 22000:2006

<b>Introdução ABNT NBR ISO 9001:2000</b>			<b>Introdução ABNT NBR ISO 22000:2006</b>
Introdução	0.1		<b>Introdução</b>
Generalidades	0.2		
Abordagem de processo	0.3		
Relação com a ABNT NBR ISO 9004	0.4		
Relação com a ABNT NBR ISO 9001 de outros sistemas de gestão	0.4		
<b>Objetivo</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Objetivo</b>
Generalidades	1.1		
Aplicação	1.2		
<b>Referência Normativa</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Referência Normativa</b>
<b>Termos e definições</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Termos e definições</b>
<b>Sistema de gestão da qualidade</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Sistema de gestão da segurança de alimentos</b>
Requisitos gerais	4.1	4.1	Requisitos gerais
Requisitos de documentação	4.2	4.2	Requisitos de documentação
Generalidades	4.2.1	4.2.1	Generalidades
Manual da qualidade	4.2.2		Manual da qualidade
Controle de documentos	4.2.3	4.2.2	Controle de documentos
		7.7	Atualização de informações preliminares e documentos especificando os PPR e o plano APPCC
Controle de registros	4.2.4	4.2.3	Controle de registros
<b>Responsabilidade da direção</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>Responsabilidade da direção</b>
Comprometimento da direção	5.1	5.1	Comprometimento da direção
Foco no cliente	5.2	5.7	Prontidão e resposta a emergências
Política da qualidade	5.3	5.2	Política de segurança de alimentos
Planejamento	5.4		
Objetivos da qualidade	5.4.1		
Planejamento do sistema de gestão da qualidade	5.4.2	5.3	Planejamento do sistema de gestão da segurança de alimentos
		8.5.2	Atualização do sistema de gestão da segurança de alimentos

**Quadro A. Referências cruzadas entre seções da ABNT NBR ISO 9001:2000 e as seções da ABNT NBR ISO 22000:2006.**

Fonte: ABNT, 2006

ABNT NBR ISO 9001:2000		ABNT NBR ISO 22000:2006	
Responsabilidade, autoridade e comunicação	5.5	5.6	Comunicação
Responsabilidade e autoridade	5.5.1	5.4	Responsabilidade e autoridade
Representante da direção	5.5.2	5.5	Coordenação da equipe de segurança de alimentos
Comunicação interna	5.5.3	5.6.2	Comunicação interna
Análise crítica pela direção	5.6	5.8	Análise crítica pela direção
Generalidades	5.6.1	5.8.1	Generalidades
Entradas para análise crítica	5.6.2	5.8.2	Entradas para análise crítica
Saída da análise crítica	5.6.3	5.8.3	Saída da análise crítica
<b>Gestão de recursos</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>Gestão de recursos</b>
Provisão de recursos	6.1	6.1	Provisão de recursos
Recursos humanos	6.2	6.2	Recursos humanos
Generalidades	6.2.1	6.2.1	Generalidades
Competência, conscientização e treinamento	6.6.2	6.6.2	Competência, conscientização e treinamento
Infra-estrutura	6.3	6.3 7.2	Infra-estrutura Programas de pré-requisitos (PPR)
Ambiente de trabalho	6.4	6.4 7.2	Ambiente de trabalho Programas de pré-requisitos (PPR)
<b>Realização do Produto</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>Realização do Produto</b>
Planejamento da realização do produto	7.1	7.1	Generalidades
Processos relacionados a clientes	7.2		
Determinação de requisitos relacionados ao produto	7.2.1	7.3.4 7.3.5	Uso pretendido Fluxogramas, etapas do processo e medidas de controle
Análise crítica dos requisitos relacionados ao produto	7.2.2	5.6.1	Comunicação externa
Comunicação com o cliente	7.2.2	5.6.1	Comunicação externa

**Quadro A. Referências cruzadas entre seções da ABNT NBR ISO 9001:2000 e as seções da ABNT NBR ISO 22000:2006. (cont.)**

Fonte: ABNT, 2006

ABNT NBR ISO 9001:2000		ABNT NBR ISO 22000:2006	
Projeto e desenvolvimento	7.3	7.3	Etapas preliminares para permitir análise de perigos
Planejamento do projeto e desenvolvimento	7.3.1	7.4	Análise de perigos
Entradas de projeto e desenvolvimento	7.3.2	7.5	Estabelecimento dos programas de pré-requisitos operacionais (PPR)
Saídas de projeto e desenvolvimento	7.3.3	7.6	Estabelecimento do plano APPCC
Análise crítica do projeto e desenvolvimento	7.3.4	8.4.2	Avaliação dos resultados da verificação
		8.5.2	Atualização do sistema de gestão da segurança de alimentos
Verificação de projeto e desenvolvimento	7.3.5	7.8	Planejamento da verificação
Validação de projeto e desenvolvimento	7.3.6	8.2	Validação das combinações de medidas de controle
Controle de alterações de projeto e desenvolvimento	7.3.7	5.6.2	Comunicação interna
Aquisição	7.4		
Processo de aquisição	7.4.1		
Informação de aquisição	7.4.2	7.3.3	Características dos produtos
Verificação do produto adquirido	7.4.3		
Produção e fornecimento de serviço	7.5		
Controle de produção e fornecimento de serviço	7.5.1	7.2	Programas de pré-requisitos (PPR)
		7.6.1	Plano APPCC
Validação dos processos de produção e fornecimento de serviço	7.5.2	8.2	Validação das combinações de medidas de controle
Identificação e rastreabilidade	7.5.3	7.9	Sistema de rastreabilidade
Propriedade do cliente	7.5.4		
Preservação do produto	7.5.5	7.2	Programas de pré-requisitos (PPR)
Controle de dispositivos de medição e monitoramento	7.6	8.3	Controle de monitoramento e medição
<b>Medição, análise e melhoria</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>Validação, verificação e melhoria do sistema de gestão da segurança de alimentos</b>
Generalidades	8.1	8.1	Generalidades

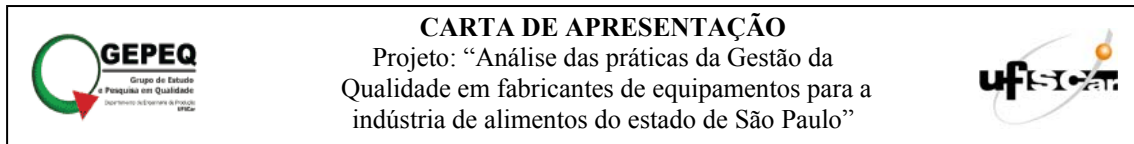
**Quadro A. Referências cruzadas entre seções da ABNT NBR ISO 9001:2000 e as seções da ABNT NBR ISO 22000:2006. (cont.)**

Fonte: ABNT, 2006

ABNT NBR ISO 9001:2000		ABNT NBR ISO 22000:2006	
Medição e monitoramento	8.2	8.4	Verificação do sistema de gestão da segurança de alimentos
Satisfação dos clientes	8.2.1		
Auditoria interna	8.2.2	8.4.1	Auditoria interna
Medição e monitoramento de processos	8.2.3	7.6.4	Sistema de monitoramento dos pontos críticos de controle
Medição e monitoramento de produtos		8.4.2	Avaliação dos resultados da verificação
	8.2.4		
Controle de produto não-conforme	8.3	7.6.5	Ações quando os resultados de monitoramento excedem os limites críticos
		7.10	Análise dos resultados das atividades de verificação
Análise de dados	8.4	8.2	Validação das combinações de medidas de controle
		8.4.3	Análises dos resultados das atividades de verificação
Melhorias	8.5	8.5	Melhoria
Melhoria contínua	8.5.1	8.5.1	Melhoria contínua
Ação corretiva	8.5.2	7.10.2	Ações corretivas
Ação preventiva	8.5.3	5.7	Prontidão e resposta a emergências
		7.2	Programas de pré-requisitos (PPR)

**Quadro A. Referências cruzadas entre seções da ABNT NBR ISO 9001:2000 e as seções da ABNT NBR ISO 22000:2006. (cont.)**

Fonte: ABNT, 2006



**À EMPRESA XYZ,**

Prezado Sr. **XXXXXXXX,**

Sou aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (DEP/UFSCar), e venho solicitar-lhe apoio em uma pesquisa em que estou participando.

O objetivo geral do trabalho é identificar e analisar as práticas da Gestão da Qualidade e as principais dificuldades desta gestão em empresas que fabricam e fornecem máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas, que têm unidades fabris no Estado de São Paulo.

O objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- identificar características das empresas que compõem o setor de máquinas e equipamentos para a indústria de alimentos e bebidas, quanto ao porte, dispersão geográfica no Estado, número de funcionários, tipos de clientes, estrutura do capital e estilo de gestão (familiar ou profissional);
- identificar as práticas atuais de gestão da qualidade das empresas estudadas, buscando reunir informações sobre a estrutura organizacional para a qualidade, práticas de Gestão da Qualidade, o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), as ações de melhoria adotadas, as metodologias/ferramentas utilizadas e os principais indicadores de desempenho;
- identificar as razões que motivaram as empresas a adotarem ou não um SGQ;
- identificar os benefícios obtidos com a implementação de um SGQ;
- identificar as principais dificuldades encontradas no processo de implementação e manutenção de um sistema de gestão da qualidade;
- identificar os problemas enfrentados durante a fabricação dos equipamentos e a utilização dos mesmos pelos clientes;
- identificar as expectativas das empresas em relação ao SGQ em um futuro próximo;
- identificar possíveis ações de melhoria na gestão de qualidade das empresas, indicando mudanças necessárias.



Esse trabalho fará uso de uma pesquisa *survey* (questionário aplicado – neste caso, pessoalmente, em uma amostra de empresas), para o qual solicitamos a gentileza de sua contribuição. Esta pesquisa faz parte do meu trabalho de mestrado, cujo tema é “Análise das práticas da Gestão da qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”.

Para este *survey*, gostaria de levantar algumas questões junto a algum funcionário ou, de preferência, responsável pelo setor de Qualidade da empresa. Quaisquer informações sobre a empresa, resultado deste trabalho, serão resguardadas, com divulgação no meio acadêmico e, não será identificada a empresa.

O conhecimento dos entrevistados no assunto e sua cooperação serão críticos ao sucesso desse trabalho.

Sabrina Di Salvo Mastrantonio  
Mestranda

Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade - GEPEQ  
<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/>  
Fone: (16)3351-9550 Cel: (16) 9126-0135  
Departamento de Engenharia de Produção  
Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade Departamento de Engenharia &amp; Produção UFSCAR</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
---	--	---

### I) Caracterização Geral do entrevistado e da Empresa

Empresa: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Ano de fundação (da unidade): \_\_\_\_\_

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo/Função: \_\_\_\_\_

Fone: ( ) \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

1) Qual o tipo de administração da empresa?

Familiar     Profissional     Em transição de Familiar para Profissional

2) O capital da empresa é:     nacional     estrangeiro     misto

3) Qual é o atual número total de funcionários da empresa (na unidade)?

Formais: \_\_\_\_\_ Informais: \_\_\_\_\_

Até 19     De 20 a 99     De 100 a 499     Acima de 500

E o total (de todas as unidades)?

4) A empresa exporta seus produtos?

Não

Sim

Para quais países?

Qual a % que a exportação representa no faturamento médio anual?

menos de 2%

Entre 2 e 5%

Entre 5 e 10%

Entre 10 e 20%

Acima de 20%

5) A maior parte do mercado da empresa é:

Mercado local (cidade e microrregião). Quais? \_\_\_\_\_

Mercado nacional (regiões do Brasil). Quais? \_\_\_\_\_

Mercado internacional. Quais países? \_\_\_\_\_

6) Os produtos da empresa são destinados (assinalar uma única alternativa):

exclusivamente para setores da indústria alimentícia

exclusivamente para um setor da indústria alimentícia. Qual ? \_\_\_\_\_

à indústria alimentícia e farmacêutica

diversas indústrias. Quais? \_\_\_\_\_

7) Se não fornece exclusivamente para a indústria alimentícia, que parcela do faturamento médio anual da empresa corresponde à venda de equipamentos destinados à mesma?

8) Para quais setores de atividades da produção de alimentos, os produtos da empresa são destinados? (Assinalar os 3 principais).



frigoríficos, matadouros e abatedouros;

indústria de laticínio (desnatadeiras, pasteurizadores, batedores de manteiga, etc.);

tratamento de alimentos e bebidas, mediante troca de temperatura (pasteurização, condensação, etc.);

indústria de conservas de frutas e legumes (descascadeiras, cozinhadores, etc.);



	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
---	--	---

**(cont.)**

- panificação, massas alimentícias, biscoitos, balas e bombons (masseiras, cortadeiras, cilindros, fornos não-elétricos para padarias, etc.);
- moagem de grãos, para produzir farinhas, sêmolos, etc.;
- indústria de óleos (prensas, filtros, etc.);
- indústria do açúcar (moendas, cozinhadores, etc.);
- indústria de bebidas (dosadores, misturadores, etc.);
- beneficiamento e preparação de produtos agrícolas utilizadas na indústria da moagem;
- preparação de alimentos em hotéis e restaurantes;
- outro(s):

## **II) Gestão da Qualidade**

### **A) Estrutura Organizacional**

9) Na empresa existe uma área responsável pela Gerência ou Controle da Qualidade?

- Não       Sim

Se existente, esta área é composta:

- por um Departamento exclusivo para a Qualidade. Qual o nome? \_\_\_\_\_
- por uma ou mais pessoas subordinadas a outro departamento. Qual? \_\_\_\_\_

A quem a área está subordinada?



- à Presidência
- à Diretoria Industrial / de Produção
- Outro: \_\_\_\_\_

10) Qual o nome da área? Qual a composição, em termos de cargos e formação dos profissionais?

### **B) Práticas de Gestão da Qualidade**

11) Em relação aos procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle, voltados para a gestão da qualidade, o que se pode encontrar na empresa? (Assinale apenas uma alternativa).

- Métodos de inspeção informais;
- Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle da qualidade parcialmente documentados e controlados;
- Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle da qualidade estabelecidos, devidamente documentados, mas não controlados;
- Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle da qualidade estabelecidos, devidamente documentados e controlados de modo formal;
- Procedimentos e/ou rotinas de trabalho, fichas de operação, planos de controle da qualidade estabelecidos, devidamente documentados, controlados de modo formal e revisados periodicamente.

	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
---	--	---

12) Para a empresa, uma máquina/ um equipamento de qualidade é: (Assinale apenas uma alternativa).

- Um produto conforme às especificações;
- Um produto conforme às especificações, garantido através de rígidas inspeções finais;
- Um produto conforme às especificações, garantido através do controle do processo, com inspeção final reduzida;
- O resultado de todo um ciclo produtivo, do projeto à venda, e a contribuição de grupos funcionais, prevenindo falhas de qualidade;
- Um produto que atenda às necessidades do mercado consumidor, reflexo do planejamento estratégico da empresa.

13) A qualidade das matérias-primas e componentes (metais mecânicos, software): (Assinale apenas uma alternativa).

- é assegurada por meio de inspeções de recebimento em itens considerados mais críticos;
- é assegurada por meio de inspeções de todos os itens no recebimento;
- é assegurada pelo fornecedor, mas não se exige certificado de garantia;
- é assegurada por meio de inspeções de recebimento, além de ser exigido certificado de garantia emitido pelo fornecedor (apenas para os itens considerados críticos);
- é assegurada pelo fornecedor, através de certificado de garantia emitido pelo mesmo (para todos os itens).

14) Em relação ao controle de processo: (Assinale apenas uma alternativa).



- não há nenhuma atividade de controle dos processos;
- o controle de processo se resume à inspeção de componentes durante o processo produtivo;
- o controle de processo é baseado no acompanhamento e tomada de ações a partir das inspeções de componentes;
- os métodos para o controle da qualidade do processo são definidos junto ao planejamento da fabricação do produto, com a finalidade de compatibilizar o projeto do produto com o processo de produção;
- os métodos para o controle da qualidade do processo são definidos junto ao planejamento da fabricação do produto, com a finalidade de compatibilizar o projeto do produto com o processo de produção, e além disso, ações de melhorias são praticadas no processo de produção, através da detecção de problemas na fabricação do produto.

15) As máquinas e equipamentos são inspecionados antes do envio ao cliente? (Assinale apenas uma alternativa).

- são realizadas inspeções em apenas algumas máquinas/equipamentos, esporadicamente;
- as atividades se resumem a inspeções (de medidas, espessuras, componentes) de todos os produtos;
- são feitas inspeções e alguns testes funcionais (px. ex: liga/desliga) com todos os produtos;
- as máquina/equipamentos são inspecionados e testados e um ensaio de seu funcionamento é conduzido em uma planta-piloto (que simula o seu funcionamento em uma planta real);
- as máquina/equipamentos são inspecionados e testados ao deixarem a fábrica, além de serem instalados e testados na planta do cliente.

16) Sobre a relação da empresa com seus clientes após a venda: (Assinale apenas uma alternativa)

- A empresa terceiriza o serviço de assistência técnica;
- Após a venda, existe assistência técnica, que está orientada para cumprir as regulamentações legais;
- A empresa presta assistência técnica mesmo após expirado o prazo de garantia da máquina/equipamento, realizando manutenção corretiva quando solicitado;
- A empresa presta assistência técnica mesmo após expirado o prazo de garantia da máquina/equipamento, realizando manutenção preventiva e corretiva;
- A empresa presta assistência técnica mesmo após expirado o prazo de garantia da máquina/equipamento, buscando fortalecer relações de parceria com os clientes.

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade Departamento de Engenharia e Produção UNICAMP</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
--	--	---

### C) Sistema de Gestão da Qualidade

17) A situação da empresa quanto à implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ):

- Não possui procedimentos, rotinas de trabalho, fichas de operação ou planos de controle formalizados, mas está nos planos da empresa;
- Possui procedimentos formalizados;
- Possui SGQ (ISO 9001) em implantação; (data prevista para certificação: \_\_\_\_\_)
- Possui SGQ (ISO 9001) implantado, mas não certificado; (data prevista para certificação: \_\_\_\_\_)
- Possui SGQ (ISO 9001) certificado. (data da certificação: \_\_\_\_\_).

18) Se “Não”, quais as razões por não ter implantado um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ)? Indique para cada razão, o grau de relevância, de 1 a 5, sendo 1 (nenhuma ou muito pouca relevância), 2 (pouca relevância), 3 (média relevância), 4 (alta relevância) e 5 (muito alta relevância). Passe para a questão 27.

<b>Fator</b>	1	2	3	4	5
a) Não tem pessoal interno preparado para implantação de um SGQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Dificuldade de investimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Falta de interesse da alta gerência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Não é exigido pelos clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19) Avalie de 1 a 5, de acordo com a relevância, os fatores que levaram a empresa a adotar um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), sendo 1 (nenhuma relevância ou muito pouca relevância), 2 (pouca relevância), 3 (média relevância), 4 (alta relevância) e 5 (muito alta relevância).



<b>Fator</b>	1	2	3	4	5
a) Maiores exigências de qualidade do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Iniciativa própria para melhorar a qualidade e produtividade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Necessidade de diferenciação em relação à concorrência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Exigência dos clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Necessidade de reduzir custos operacionais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Conquistar novos clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Possibilidade de exportação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Necessidade de ter um SGQ reconhecido pelo mercado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Melhorar a imagem da empresa (marketing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Imposição da empresa matriz (multinacional)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20) A implantação deste SGQ teve início há:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 2 anos
- entre 2 e 3 anos
- entre 3 e 4 anos
- mais de 4 anos

21) Se já finalizada, a implantação levou quanto tempo?

- menos de 1 ano
- entre 1 e 2 anos
- entre 2 e 3 anos
- entre 3 e 4 anos
- mais de 4 anos

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade Departamento de Engenharia e Produção UNESP</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b> Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
--	---	---

22) O SGQ foi implementado por quem?

- Consultoria externa  
 Consultoria externa e pessoal da empresa  
 Pessoal da própria empresa  
 Por meio de participação do Programa Abimaq para Excelência (PAE)  
 Outro (s): \_\_\_\_\_

23) Avalie, de 1 a 5, os benefícios obtidos com a implantação de um SGQ, sendo 1 (nenhum ou muito modesto), 2 (modesto), 3 (médio), 4 (substancial) e 5 (muito substancial).



<b>Benefícios</b>	1	2	3	4	5
a) Aumento das vendas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Padronização dos processos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Sistematização da gestão da qualidade na empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Melhoria da qualidade do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Diminuição dos custos do produto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Redução dos desperdícios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Agilização do fluxo produtivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Diminuição das reclamações de clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Aumento do nível de motivação dos funcionários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Compromisso dos dirigentes da empresa com a qualidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24) Avalie, de 1 a 5, as dificuldades enfrentadas na implantação e manutenção do sistema de gestão da qualidade na empresa, sendo 1 (nenhuma ou muito baixa), 2 (baixa), 3 (médio) 4 (alta) e 5 (muito alta):

<b>Dificuldades</b>	1	2	3	4	5
a) Falta de qualificação da mão de obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Falha em seguir as práticas e procedimentos estabelecidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Cultura da organização / Resistências internas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Alto custo de implantação e manutenção do SGQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Aumento da burocracia / perda de agilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Desmotivação dos funcionários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Dificuldade de entendimento das normas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Implantação de outros programas simultaneamente (p. ex: gestão ambiental)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Ansiedade por resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Falta de tempo dos responsáveis diretos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Falta de um comprometimento dos funcionários em geral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25) Avalie de 1 a 5 a expectativa da empresa quanto ao SGQ (em futuro próximo) em relação aos seguinte itens, sendo 1 (nenhuma ou muito baixa), 2(baixa), 3 (média) 4(alta) e 5 (muito alta):

<b>Itens</b>	1	2	3	4	5
a) Desburocratizar (tornar mais enxuto)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Simplificar os processos (sem perda de eficácia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Integrar com outros sistemas de gestão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Reduzir desperdícios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Aumentar a competitividade da empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade Departamento de Engenharia e Produção UFSCAR</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
---	--	---

26) Que outra abordagem de gestão da qualidade, além do SGQ ISO 9001, a empresa utiliza:

- Total Quality Control / Total Quality Management (TQC/ TQM);
- Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ);
- Outro (s): \_\_\_\_\_

#### D) Melhoria Contínua

27) Assinale a alternativa que melhor define o conceito de melhoria contínua na empresa:

- Não há o conceito de melhoria contínua;
- O conceito de melhoria contínua está formalizado, mas não é colocado em prática;
- O conceito de melhoria contínua se restringe à alta administração;
- Há programas formais para disseminação da melhoria contínua para todos os níveis;
- Todos compartilham o conceito de melhoria contínua: valor de pequenos passos e envolvimento ativo na tarefa de melhorias incrementais.

28) Referente à solução de problemas, na empresa: (Assinale apenas uma alternativa).

- Os problemas acumulam-se e aos poucos são resolvidos, independente do uso de ferramentas;
- Preferem-se soluções tradicionais ou ferramentas mais simples;
- Os problemas são solucionados sempre que surge uma oportunidade para fazê-lo, por ordem de prioridade, avaliando-se o potencial impacto sobre o processo;
- As ferramentas para soluções de problemas são definidas e utilizadas de acordo com a complexidade do problema;
- Acompanha-se a rotina da empresa para implementação de ações corretivas e preventivas.



29) Referente aos ciclos de melhoria que ocorrem na empresa:

- Não há planejamento de ciclos de melhoria, apenas improvisação;
- Só se planejam ciclos de melhoria para enfrentar crises;
- Planejam-se ciclos de melhoria apenas com dados já existentes e disponíveis;
- Planejam-se ciclos de melhoria com dados confiáveis, atualizados e adequados;
- Utilizam-se ciclos de melhoria formais para identificação das oportunidades de melhoria.

#### E) Metodologias/ Ferramentas

30) Avalie, de acordo com o grau de utilização, de 1 a 5, as seguintes metodologias e ferramentas de apoio à gestão da qualidade, sendo 1 (desconhece), 2 (tem conhecimento, porém não utiliza), 3 (pretende utilizar), 4 (utiliza esporadicamente) e 5 (utiliza regularmente):

<b>Metodologias / Ferramentas</b>	1	2	3	4	5
a) Análise de Valor (AV)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Análise do Efeito e Modo de Falha (FMEA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>c) As 7 ferramentas (estatísticas) do Controle da Qualidade:</b>					
c.1) Folha de verificação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.2) Estratificação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.3) Histograma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.4) Diagrama de Pareto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.5) Gráfico Seqüencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.6) Gráfico de Correlação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.7) Diagrama de Causa-e-Efeito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Desdobramento da Função Qualidade (QFD)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) 5 S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Outro(s) (especificar): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisas em Qualidade Departamento de Engenharia e Produção UFSCAR</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b> Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
--	---	---

## F) Indicadores de desempenho

31) Avalie, de acordo com o grau de utilização pela empresa, de 1 a 5, os indicadores de desempenho sendo 1 (desconhece), 2 (tem conhecimento, porém não utiliza), 3 (pretende utilizar), 4 (utiliza esporadicamente) e 5 (utiliza regularmente):

<i>Indicadores de desempenho</i>	1	2	3	4	5
a) Reclamações de clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Devoluções de vendas pelos clientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Reprovações e devoluções de peças para fornecedores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Índices de não conformidades (NC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Índices de retrabalhos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Índices de refugo / sucata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Resultados de auditorias de qualidade internas / externas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Custos de falhas internas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Custos de falhas externas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Prazo de entrega	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Índice de produto defeituoso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) Outro(s): _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32) Quanto à avaliação da satisfação dos clientes: (Assinale uma única alternativa)

- Não existe nenhum meio para medir a satisfação dos clientes;  
 São realizadas avaliações anuais para medir a satisfação dos clientes;  
 São realizadas avaliações semestrais para medir a satisfação dos clientes;  
 São realizadas avaliações mensais para medir a satisfação dos clientes;  
 São realizadas avaliações (frequência? \_\_\_\_\_) para medir a satisfação dos clientes e os dados são tabulados para permitir análises e melhorias posteriores.

33) Após quanto tempo da entrega do equipamento é avaliada a satisfação dos clientes?



- Na ocasião da entrega;  
 Após \_\_\_\_\_ dias/ semanas/ meses/ anos;

34) Como é avaliada a satisfação dos clientes?

- Questionário enviado à empresa cliente;  
 Visita ao cliente realizada por funcionário da empresa para aplicação de um questionário de satisfação;  
 SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente;  
 Entrega técnica;  
 Reuniões com a empresa após entrega da máquina/equipamento para acompanhamento;  
 Outro (s): \_\_\_\_\_

35) O que é feito com as informações relativas à satisfação dos clientes? (você pode assinalar mais de uma alternativa)

- Composição de indicadores de desempenho, para acompanhamento pela Direção da empresa;  
 Alimentação do Programa de Participação nos Resultados;  
 Informação destinada ao setor de Engenharia/Projeto para fins de melhoria do produto/serviço;  
 Utilização em campanhas de marketing e propaganda da empresa;  
 Requisito da ISO 9001;  
 Outro (s): \_\_\_\_\_

 <p><b>GEPEQ</b> Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade Departamento de Engenharia e Produção UNICAMP</p>	<p><b>QUESTIONÁRIO</b></p> <p>Projeto: “Análise das práticas da Gestão da Qualidade em fabricantes de equipamentos para a indústria de alimentos do estado de São Paulo”</p>	
--	--	---

### G) Problemas e Tendências

36) Avalie de 1 a 5 os problemas de qualidade, enfrentados atualmente, durante a produção das máquinas e equipamentos, sendo 1 (nenhum ou muito pequeno), 2(pequeno), 3 (médio) 4(grande) e 5 (muito grande):

<b>Problemas</b>	1	2	3	4	5
a) Falta de qualidade das matérias-primas e dos componentes empregados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Falta de um controle eficaz de processo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Falta de mão-de-obra qualificada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Curto prazo para fabricação, sobrecarregando funcionários	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Falta ou falha de especificação técnica (interna)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Outro(s) (especificar):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37) Avalie de 1 a 5 os problemas de qualidade, enfrentados atualmente, durante a utilização dos produtos pelos clientes, sendo 1 (nenhum ou muito pequeno), 2(pequeno), 3 (médio) 4(grande) e 5 (muito grande):

<b>Problemas</b>	1	2	3	4	5
a) Mão-de-obra usuária não devidamente treinada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Não preocupação dos clientes com manutenção preventiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Equipamentos utilizados para outros fins não previstos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Outro(s) (especificar):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38) O que está previsto mudar na gestão da qualidade da empresa nos próximos anos? Se houver mais de uma resposta, assinale de 1 a n de acordo com a prioridade, sendo 1 mais prioritário e n, menos prioritário.

- Expansão das ações de Qualidade para outros setores da empresa;
- Implantação de novas ferramentas e metodologias;
- Melhoria da qualidade do projeto do produto;
- Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade;
- Participação no PPQ (Prêmio Paulista da Qualidade);
- Participação no PNQ (Prêmio Nacional da Qualidade);
- Outro (s): \_\_\_\_\_