

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS  
TECNOLOGIA E QUALIDADE AO LONGO DA CADEIA DE  
SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA DE FIXAÇÃO MECÂNICA: UM  
ESTUDO DE CASO.**



**LAURO CARVALHO DE OLIVEIRA**

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

**ORIENTADOR**  
Prof. Dr. Alfredo Colenci Junior.

DEDALUS - Acervo - EESC



31100008534

**SÃO CARLOS - SP**  
Outubro/1999

Class.	TESE-EESC
Cutt.	4091
Tombo	006/00

31100008584

S/S 1020428

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

048i Oliveira, Lauro Carvalho de  
Uma investigação sobre os parâmetros tecnologia e  
qualidade ao longo da cadeia de suprimentos da  
indústria de fixação mecânica : um estudo de caso /  
Lauro Carvalho de Oliveira. -- São Carlos, 1999.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de  
São Carlos-Universidade de São Paulo, 1999.

Área: Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Colenci Junior.

1. Transferência de tecnologia. 2. Controle de  
qualidade. 3. Difusão de tecnologia. 4. Pesquisa e  
desenvolvimento. I. Título.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

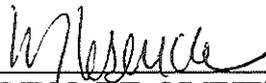
Candidato: Tecnólogo **LAURO CARVALHO DE OLIVEIRA**

Dissertação defendida e aprovada em 10-01-2000  
pela Comissão Julgadora:



---

Prof. Doutor **ALFREDO COLENCI JÚNIOR (Orientador)**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **MARINO DE OLIVEIRA RESENDE**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **OSVALDO ELIAS FARAH**  
(Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)



---

Prof. Associado **RENATO VAIRO BELHOT**  
Coordenador da Área de Engenharia de Produção  
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC  
- Em Exercício -

**As minhas filhas:  
Laura e Thaís.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao **Professor Doutor Alfredo Colenci Junior** pela excelente orientação no desenvolver dos trabalhos, pela sua amizade, compreensão e incentivo.

Aos Professores, Funcionários e colegas da Área de Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos - USP pela atenção amizade e solidariedade durante esse importante período de estudos e convivência.

A Diretoria, Professores, Funcionários e amigos da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba - CEETEPS, pela colaboração, amizade e incentivo ao trabalho desenvolvido.

## SUMÁRIO

Lista de figuras	i
Lista de tabelas	ii
Lista de gráficos	iii
Lista de abreviaturas e siglas	iv
Resumo	vi
Abstract	vii
Apresentação	viii
Capítulo 1	
1. Introdução	
1.1. Introdução	1
1.1.1. Contexto de atuação das empresas	1
1.1.2. Tendências do contexto internacional das empresas	2
1.2. Características do tema	5
1.3. Importância do segmento de fabricação e distribuição de elementos de fixação	9
1.4. Divisão e abordagem dos capítulos	12
1.5. Formulação do problema	13
1.6. Objetivo da pesquisa	14
1.7. Justificativa do tema	15
Capítulo 2	
2. Transferencia de tecnologia	17
2.1. Introdução	17
2.2. Ciência e tecnologia	18
2.2.1. Ciência	18
2.2.2. Tecnologia	20
2.3. Gestão do conhecimento tecnológico no ambiente empresarial	21
2.4. Em busca da modernidade - inovação tecnológica	27
2.5. Divisão da cadeia produtiva quanto à distribuição	30

2.6. Analisando as relações cliente/fornecedor	34
2.7. Capacitação tecnológica	35
2.8. Experiência: Criação do Instituto Tecnológico de Fixação	44
Capítulo 3	
3. Programas de qualidade	49
3.1. Introdução	49
3.2. Divisão da cadeia produtiva quanto a distribuição	50
3.3. Importância da qualidade e sua difusão	54
3.4. Conceituação da qualidade	57
3.5. Evolução do movimento da qualidade	57
3.6. Qualidade - a visão da operação	61
3.7. Qualidade - a visão do consumidor	61
3.8. A preocupação com a qualidade	62
3.9. Nível de solicitação de assistência técnica	64
Capítulo 4	
4. Metodologia da pesquisa	69
4.1. Introdução	69
4.2. Métodos de pesquisa e métodos de coleta de dados	70
4.3. O planejamento de um estudo de caso	71
4.4. Pesquisa de campo	73
4.5. Delimitação do universo de estudo da pesquisa	74
4.6. Formulação da pressuposto da pesquisa	76
Capítulo 5	
5. Resultados e análise dos resultados obtidos pela pesquisa	77
5.1. Resultados e análise dos resultados obtidos pela pesquisa	77
5.1.1. Empresas fabricantes de elementos de fixação	77
5.1.1.1. Análise dos resultados obtidos na tabela 10	78
5.1.1.2. Análise dos resultados obtidos na tabela 11	80
5.1.1.3. Análise dos resultados obtidos na tabela 12	85
5.1.1.4. Análise dos resultados obtidos na tabela 13	87
5.1.1.5. Análise dos resultados obtidos na tabela 14	89
5.1.2. Empresas usuárias de elementos de fixação	89

5.1.2.1. Análise dos resultados obtidos na tabela 15	90
5.1.2.2. Análise dos resultados obtidos na tabela 16	93
5.1.2.3. Análise dos resultados obtidos na tabela 17	97
5.1.2.4. Análise dos resultados obtidos na tabela 18	98
5.1.2.5. Análise dos resultados obtidos na tabela 19	100
5.1.3. Distribuidores locais de elementos de fixação	100
5.1.4. Revendas autorizadas de veículos e prestadoras de serviços de manutenção	102
Capítulo 6	
6. Conclusão	104
6.1. Conclusão	104
6.2. Contribuições da pesquisa	111
Referências bibliográficas	112
Bibliografia complementar	118
Anexo 1: Questionário a ser respondido pelas empresas	120
Apêndice: Indicadores de investimentos em C&T no Brasil	128

**LISTA DE FIGURAS.**

Figura 1: As mudanças na relação mercado/empresa	4
Figura 2: Principais fatores que afetam as empresas nacionais	22
Figura 3: Novas condicionantes do ambiente industrial brasileiro	26
Figura 4: O plano tecnológico na empresa industrial	29
Figura 5: A rede de fornecimento de componentes se divide após a manufatura	33
Figura 6: Difusão do conhecimento para a capacitação	40
Figura 7: A conceituação de tecnologia considerada na pesquisa	41
Figura 8: Relações interinstitucionais	42
Figura 9: Os atores do processo de geração e transferência de tecnologia	44
Figura 10: Relações interinstitucionais no novo cenário brasileiro	47
Figura 11: A rede de fornecimento de componentes se divide após a manufatura	53
Figura 12: Efeitos da melhor qualidade sobre receitas e sobre lucros	54
Figura 13: Duas dimensões da qualidade do serviço	56
Figura 14: O planejamento e controle de qualidade	56
Figura 15: Exemplo de fluxograma para questão do consumidor	65

## LISTA DE TABELAS.

Tabela 1: Novo contexto de atuação das empresas na economia globalizada	3
Tabela 2: Principais usuários finais da indústria de elementos de fixação	11
Tabela 3: Faturamento anual da indústria de elementos de fixação	11
Tabela 4: Tipos de produtos vendidos pela indústria de elementos de fixação	11
Tabela 5: Números da indústria de elementos de fixação	11
Tabela 6: Evolução do movimento qualidade	59
Tabela 7: Números de artigos sobre qualidade	60
Tabela 8: Sistema de avaliação das montadoras	63
Tabela 9: Forças e fraquezas de alguns "gurus" da qualidade	66
Tabela 10: Caracterização das empresas fabricantes de elementos de fixação	77
Tabela 11: Gerenciamento da tecnologia nas empresas fabricantes	78
Tabela 12: Gerenciamento da qualidade e produtividade	84
Tabela 13: Envolvimento das empresas com as normas da série ISO 9000	86
Tabela 14: Administração das instalações produtivas	88
Tabela 15: Caracterização das empresas usuárias de elementos de fixação	90
Tabela 16: Gerenciamento da tecnologia nas empresas usuárias	91
Tabela 17: Gerenciamento da qualidade e produtividade	96
Tabela 18: Envolvimento da empresa com as normas da série ISO 9000	97
Tabela 19: Administração das instalações produtivas das empresa usuárias	99
Tabela 20: Parcela do DIBPD executada pelas empresas como % de PIB	129
Tabela 21: Taxa de crescimento anual/parcela do PIB executada pelas empresas	129
Tabela 22: Taxa de crescimento anual dos Recursos Humanos em C&T	129
Tabela 23: Percentagem do DIBPD financiada/executada pelo ensino superior público em 1995	130
Tabela 24: Parcela do DIBPD financiada pelo setor de ensino superior, não governamental como parcela do PIB	130
Tabela 25: Participação do DIBPD no PIB, em alguns países selecionados	131

**LISTA DE GRÁFICOS.**

Gráfico 1 - Empresas por segmento do Setor de Autopeças

8

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.

AAQO	Auto Avaliação de Qualidade Organizacional.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANFEVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANFIA	Associazione Nazionale France Industrie Automobilistiche.
ANSI	American National Standards Institute.
ASTM	American Society for Testing and Materials.
AVSQ	Anfia Valutazione Sistema Qualità.
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento.
BVQI	Bureau Veritas Quality International.
CAD	Projeto Assistido por Computador.
CAE	Engenharia Assistida por Computador.
CEE	Comunidade Econômica Européia.
CEETEPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza".
CEP	Controle Estatístico de Processos.
CMD	Custo Médio Diário.
CMM	Custo Médio Mensal.
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa.
CQAI	Certificado de Qualidade de Amostra Inicial.
DIBPD	Dispêndio Interno Bruto em Pesquisa e Desenvolvimento.
DIN	Deutsches Institut Für Normung.
DOE	Projeto de Experimentos - Taguchi.
DPM	Zero Defects per Million.
EAV	Engenharia e Análise de Valores.
EQF	Engenharia da Qualidade dos Fornecedores.
FMEA	Análise de Modo de Falhas e Efeitos.
GD&T	Dimensionamento Geométrico e Tolerância.
IEA	Índice Estatístico Automático.
IED	Intercâmbio Eletrônico de Dados.
IFI	Industrial Fastener Institute.
IMAN	Inovação e Melhoramento na Administração Moderna.
IPQF	Índice de Performance Qualitativa dos Fornecedores.
ISO	International Organization For Standardization.
JIT	Just-In-Time

LEC	Lote Econômico de Compras.
MAS	Avaliação do Sistema de Qualidade.
MASP	Metodologia de Análise e Solução de Problemas.
PIB	Produto Interno Bruto
PPAP	Processo de Aprovação de Peças de Produção.
PPM	Partes por Milhão.
QF	Qualificação de Fornecedores.
QFD	Desdobramento da Função Qualidade.
QSA	Avaliação do Sistema de Qualidade.
RAA	Relatório de Aprovação de Aparências.
SAE	Society of Automotive Engineers International.
SINDIPEÇAS	Sindicato das Indústrias de Autopeças
TPM	Manutenção Produtiva Total.
TQC	Controle Total da Qualidade.
TQM	Total Quality Management.
VDA	Verband der Automobilindustrie.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

## RESUMO

Este trabalho de investigação pretende mostrar o estado de competitividade das empresas do setor metal mecânico, tomando como caso, empresas do ramo de fixação mecânica por elementos roscados.

Em um mercado cada vez mais globalizado, toda a cadeia de suprimentos deve direcionar seu foco preferencialmente aos fatores tecnologia, qualidade e produtividade, buscando atuar em elevados patamares estabelecidos ao estado da arte.

Para competir com sucesso no mercado global, a indústria de elementos de fixação necessita, portanto, direcionar seus esforços para aumentar a gama de serviços e o desenvolvimento de técnicas de engenharia sofisticadas, de produtos (fixadores e sistemas de fixação) tecnologicamente avançados. Para isso, a manufatura de elementos de fixação deverá continuar procurando caminhos que proporcionem uma crescente variedade de demanda de capacidade e de serviços que agreguem valor ao produto, que incluam novas tecnologias no produto e no processo e novas práticas de gestão administrativas, com o objetivo de obter produtos de qualidade superior e proteger-se da aberta competição global.

Nesse sentido, buscou-se levantar o conhecimento ao estado da arte, através de ampla revisão bibliográfica, que após dominado, ensejou a realização de pesquisa de campo, de caráter exploratório, com vistas a estabelecer uma análise comparativa entre o conhecimento vigente e a prática administrativa, com a adequada aplicação dos parâmetros Tecnologia, Qualidade e Produtividade.

Nesse sentido, esta pesquisa procura também avaliar a relação entre os setores geradores do conhecimento e os usuários das tecnologias geradas, focalizando o envolvimento das empresas que compõem a rede produtiva (fabricantes, distribuidores e empresas consumidoras) com o uso e aplicação dos parâmetros acima referenciados.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, controle de qualidade, pesquisa e desenvolvimento, difusão de tecnologia, tecnologia básica.

## ABSTRACT

This work of investigation intends to show the competitive state of companies in the metal mechanical sector, using the companies in the branch of mechanical fixation by thread elements as a case study.

In a marketplace that is becoming more and more globalized, all chain of supplies must direct its focus mainly to technology, quality and production factors in a way to act in established high levels to the state of art.

Thus, to compete successfully in the global marketplace the fastener industry needs to direct its efforts to increase services and the development of highly engineering techniques of technologically advanced products (fasteners and fastening systems). In doing that, the fastener manufacturers must continue to seek the ways to offer an increasing array of value-added services and capabilities, including new engineering, production and administrative techniques. The aim is to provide higher margin products that may be sheltered from the open global competition.

In this sense, the research has risen the knowledge to the state of art by doing a wide checking in the bibliography. Afterwards, an exploratory field work has been done in order to establish a comparative analysis between the current knowledge and the administrative practice with the adequate applying of Technology, Quality and Productivity parameters.

Yet in this sense, this research tries to appraise the connection between the producers and the users of these technologies, focusing the relations of the industries that belong to the productive chain (manufacturers, dealers and users) with the use and application of the parameters referred above.

**Keywords:** Transfer of technology, quality control, research and technological development, diffusion of technology, basic technology.

APRESENTAÇÃO

---

Esta dissertação em seu Capítulo Primeiro, introduz o contexto presente de atuação das empresas na economia globalizada e, de modo especial, as empresas do setor metal-mecânico na área de fixação por elementos roscados. Destaca a importância desse segmento e caracteriza a relevância da pesquisa, definindo o objeto a ser investigado e os objetivos do trabalho, com justificativas à escolha do tema. Nos Capítulos Segundo e Terceiro, apresenta respectivamente a conceituação de Tecnologia e as questões conceituais relativas à Transferência de Tecnologia, introduzindo propostas de avaliação de determinada tecnologia. Estende-se a seguir, aos conceitos de Qualidade e da rede de suprimentos (*chain supply*) voltada ao segmento em pauta, não só relativamente ao fornecimento de produtos de fixação como da própria Tecnologia de Fixação. Caracterizado o contexto teórico atualizado, o trabalho avança, em seu Capítulo Quarto, a pesquisa de campo e a delimitação do universo a ser pesquisado, de modo a estabelecer uma metodologia a ser aplicada e sua circunstância. Os dados obtidos, devidamente tabulados e sistematizados, permitem oferecer a análise dos resultados, apresentados no Capítulo Quinto. Efetuadas as análises, a Conclusão da pesquisa e as contribuições ensejadas bem como as propostas para trabalhos futuros estão estabelecida, no Capítulo Sexto.

Dessa forma, foi possível estabelecer-se uma avaliação do atual estágio de competitividade das empresas do segmento pesquisado, através da análise dos parâmetros Tecnologia, Qualidade e Produtividade.

## CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO.

---

### 1.1. Introdução.

#### 1.1.1. Contexto de atuação das empresas.

A globalização dos mercados impele as empresas a atuarem segundo novos padrões organizacionais. O modelo atual de desenvolvimento está a exigir maior interação entre os agentes geradores do conhecimento (ciência ou tecnologia) e as organizações usuárias desse conhecimento. O conhecimento passa a ser a nova riqueza das nações, das empresas e dos indivíduos. Governos e empresas passam a investir intensamente na valorização do capital humano no processo econômico, inaugurando, segundo BETING(1999), a "Economia do Conhecimento, já em plena Idade Digital". De modo especial, os parâmetros Tecnologia, Qualidade e Produtividade podem ser estabelecidos como indispensável recorrência capaz de viabilizar e de fortalecer os objetivos estratégicos das empresas. Tanto no ambiente externo, junto ao mercado, através da oferta de produtos diferenciados nos aspectos tecnologia e qualidade e de alto valor agregado, como no ambiente interno, no âmbito de atuação da própria empresa, implementando e viabilizando o próprio processo gerencial, através da integração de informações ou da melhoria sistemática das condições e meios operacionais, com reflexos no projeto de produtos e nos processos de fabricação, a compreensão da influência dos parâmetros em questão, poderá representar importante contribuição ao melhor desempenho empresarial.

O mercado cada vez mais globalizado e cada vez mais exigente, leva às empresas a necessidade de atender uma demanda maior e mais diversificada, obrigando-as a desenvolver novos padrões em seus contextos organizacionais, e a adotar uma atuação mais eficiente e mais competitiva,

dentro desse novo modelo de desenvolvimento, que se baseia na abertura de mercados e na competitividade das empresas.

Portanto, o papel dos setores geradores de conhecimento, sejam eles internos à organização ou externos a esta, deve ser o de aproximar-se cada vez mais da produção e dos canais de distribuição dos produtos gerados. Deve promover uma maior, mais consistente e sistemática interação entre os setores de pesquisa e desenvolvimento e os usuários das tecnologias. Deve ainda focalizar o envolvimento das empresas que compõem a rede produtiva (fabricantes, distribuidores, empresas usuárias e consumidores finais) com os fatores tecnologia, qualidade e produtividade.

### **1.1.2. Tendências do contexto internacional de atuação das empresas.**

Na década de 90 pode-se verificar intensas e irreversíveis transformações de ordem política, social e econômica que se sucederam em diversas regiões do mundo. As ações empreendidas pelos países terminaram com as possibilidades beligerantes da Guerra Fria e criou uma nova tendência agora estabelecida por aspectos puramente econômicos, baseados em um poderoso movimento, tendo o fator tecnológico como um polarizador da hegemonia dos países ricos. Tecnologia, qualidade e produtividade passam a ser fatores importantes que obrigam as empresas a focalizar seus esforços no sentido de empreender constantes e perenes transformações organizacionais, pretendendo a inserção e a manutenção de seus produtos nos mercados mundiais.

VASCONCELLOS(1988) e também OLIVEIRA(1995) ressaltam as mudanças importantes ocorridas dentro do ambiente de negócios das empresas que estão resumidas na Tabela 1, sugerindo que o ajuste estrutural das empresas deverá estar baseado nessas mudanças.

**Tabela 1:** Novo contexto de atuação das empresas na economia globalizada.  
Fonte: Adaptação reunindo os conceitos dos autores; VASCONCELOS(1988) e OLIVEIRA(1995).

1. Mudança do perfil geopolítico/expansão demográfica;
2. Mudanças das vantagens competitivas;
3. Concentração de conglomerados;
4. Aumento da participação dos serviços;
5. Associações entre empresas/expansão dos negócios/reestruturações organizacionais;
6. Acirrado controle de propriedade intelectual e patentes;
7. Globalização dos mercados;
8. Aumento da defasagem tecnológica/ a inovação tecnológica;
9. Mudanças nas políticas públicas;
10. Meio ambiente

Além dessas mudanças ocorridas no âmbito do ambiente de negócios das empresas, as relações mercado-empresa se alteram rapidamente, provocando mudanças na estrutura, nas pessoas, na tecnologia, de modo a alterar as próprias organizações.

COLENCI(1998) apresenta algumas características de mudança na relação mercado-empresa, conforme se estabelece na Figura 1 a seguir, onde se destacam os principais aspectos alterados.

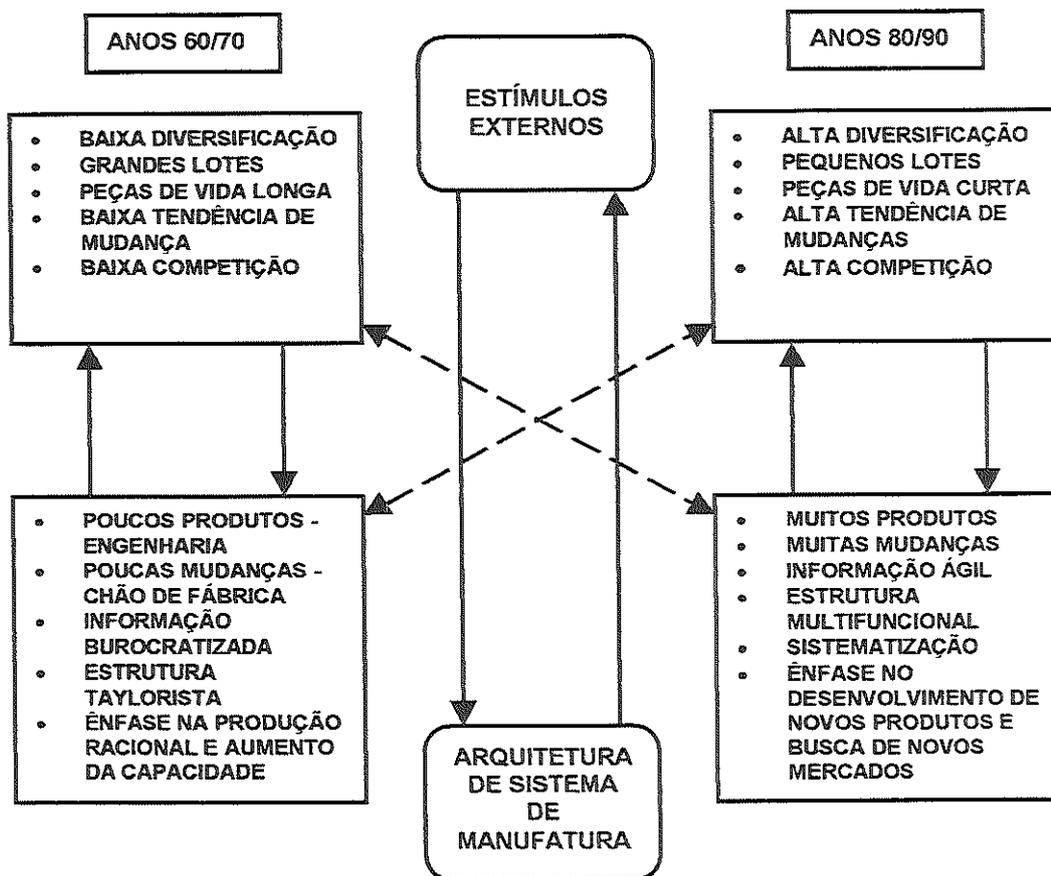
**Figura 1: As mudanças na relação mercado/empresa.**

Fonte: COLENCI(1998)

FATORES EXTERNOS DE MUDANÇA		
FATORES	DÉCADA 60/70	DÉCADA 80/90
GRAU DE DIVERSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS	BAIXO	ALTO
VIDA DOS PRODUTOS	ALTA	BAIXA
TAMANHO DOS LOTES	ALTOS	BAIXOS
VELOCIDADE DE MUDANÇA DO PRODUTOS	BAIXA	ALTA
INTERNACIONALIZAÇÃO DA COMPETIÇÃO	POUCO ATUANTE	MUITO ATUANTE
COMPETITIVIDADE MUNDIAL	POUCO SENTIDA	FORTEMENTE SENTIDA

**RELAÇÃO MERCADO X EMPRESA**

Relação entre estímulos externos e arquitetura da empresa



— Sistemas integrados  
 - - - - - Sistemas sem integração

TERRA(1999) e BETING(1999) acrescentam que se deve dar destaque, no novo contexto de atuação das empresas na economia globalizada, à "Gestão do Conhecimento no Ambiente Empresarial", consideram que o conhecimento se tornou recurso econômico muito importante, que merece os investimentos efetuados para novas práticas de gestão, processos de geração, difusão e apropriação do conhecimento no âmbito das empresas.

## 1.2. Caracterização do tema.

É importante destacar que tecnologias intermediárias, como as do ramo de fixação mecânica por elementos roscados, têm grande significado no desenvolvimento tecnológico, e não podem ser relegadas a um segundo plano pelos modismos, atuando-se somente em setores, não menos importantes, mas que trazem resultados imediatistas, como eletrônica, informática, biotecnologia, usando conhecimentos disponíveis sem a produção de novos conhecimentos.

Os elementos de fixação (parafusos e porcas) são elementos emblemáticos no contexto da cadeia de distribuição de produtos industriais. Poder-se-ia escolher outros produtos que possuem cadeia de fabricação e distribuição similares pertencentes ao grupo de produtos considerados de tecnologia intermediária, estando entre eles quase todos os produtos utilizados na cadeia produtiva automobilística e no mercado de reposição.

É preciso lembrar que as tecnologias intermediárias estão presentes em todos os projetos, portanto, não podem ser ignoradas em sua importância, assim torna-se necessário atentar para o desenvolvimento e controle destas tecnologias, que devem ser incentivadas e pesquisadas.

Como o objeto do estudo é o comportamento do movimento de difusão da tecnologia, da qualidade e da produtividade e de sua propagação nesse universo de tecnologias consideradas intermediárias, não foi julgado necessário um aprofundamento em especificidades tecnológicas dos elementos abordados, mas um estudo da rede como um instrumento de difusão de conceitos tecnológicos, de qualidade e de produtividade, sua relação com centros geradores de conhecimento e seu acesso a informações "disponíveis" através de publicações técnicas.

Hoje estão disponíveis no mercado *softwares* de dimensionamento, equipamentos específicos para os mais variados testes de controle de qualidade do produto, e de sua aplicação. Somente com a difusão e o uso adequado desses equipamentos, se estará dando um avanço na tecnologia e na qualidade bastante significativo na produção de elementos de fixação. Como exemplo pode-se citar máquinas integradas com processos de monitoramento como FW, que trabalha com *software* Brankamp PK 600I (Revista Fastener, July, 1998), máquinas de inspeção com sistemas de ajuda voltados para controle tipo "zero defeito por milhão" (Revista Fastener, July, 1998), máquinas para testes de tração, fluência, fadiga, torquímetro ângulo-força, etc.

Segundo COLENCI(1992), o envolvimento diário com o universo dos elementos de fixação ( parafusos e porcas) faz surgir, com grande freqüência, questões que superam o simples aspecto dimensional. Refere-se à Ciência e à Tecnologia, aos novos conceitos de projeto e de processos de fabricação, ao uso de Normas Técnicas, a investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, ao convênio com Universidades e Institutos de Tecnologia e Pesquisa que são os responsáveis por novos desenvolvimentos científicos para transferência de tecnologia, a programas de controle de qualidade que são responsáveis não só pela qualidade interna das organizações, mas também pelo bom uso e aplicação do produto quando disponível no mercado externo.

Para ABETTI(1989), a tecnologia não tem valor real a menos que seja aplicada na criação de riqueza ou na melhoria da qualidade de vida; portanto, as tecnologias intermediárias devem ser cuidadas e desenvolvidas para que possam sedimentar-se e trazer essa tão esperada qualidade na melhoria de vida dos usuários.

A tecnologia de fixação está ligada a todos os campos do nosso cotidiano: setores como de produção primários( agrícola, de extração de minérios), de produção industrial( automobilística, aeroespacial, de transportes, de armamentos), de bens de capital( máquinas e equipamentos), de produção de serviços( medicina, odontologia, manutenção de equipamentos, lazer), da indústria de construção civil, etc.

A importância do segmento de elementos de fixação(parafusos e porcas) e seu significado dentro da cadeia de manufatura é apresentado no Gráfico 1, publicado pelo SINDIPEÇAS em 1997, mostrando o número de empresas que atuam no mercado de autopeças em função do desempenho do

Setor, sendo classificadas como fornecedores do segmento de autopeças 21 empresas. Entretanto, o Sindicato da Indústria de Parafusos, Porcas, Rebites e Assemelhados no Estado de São Paulo congrega 91 empresas de todo o País, conforme lista de sócios de 1997.

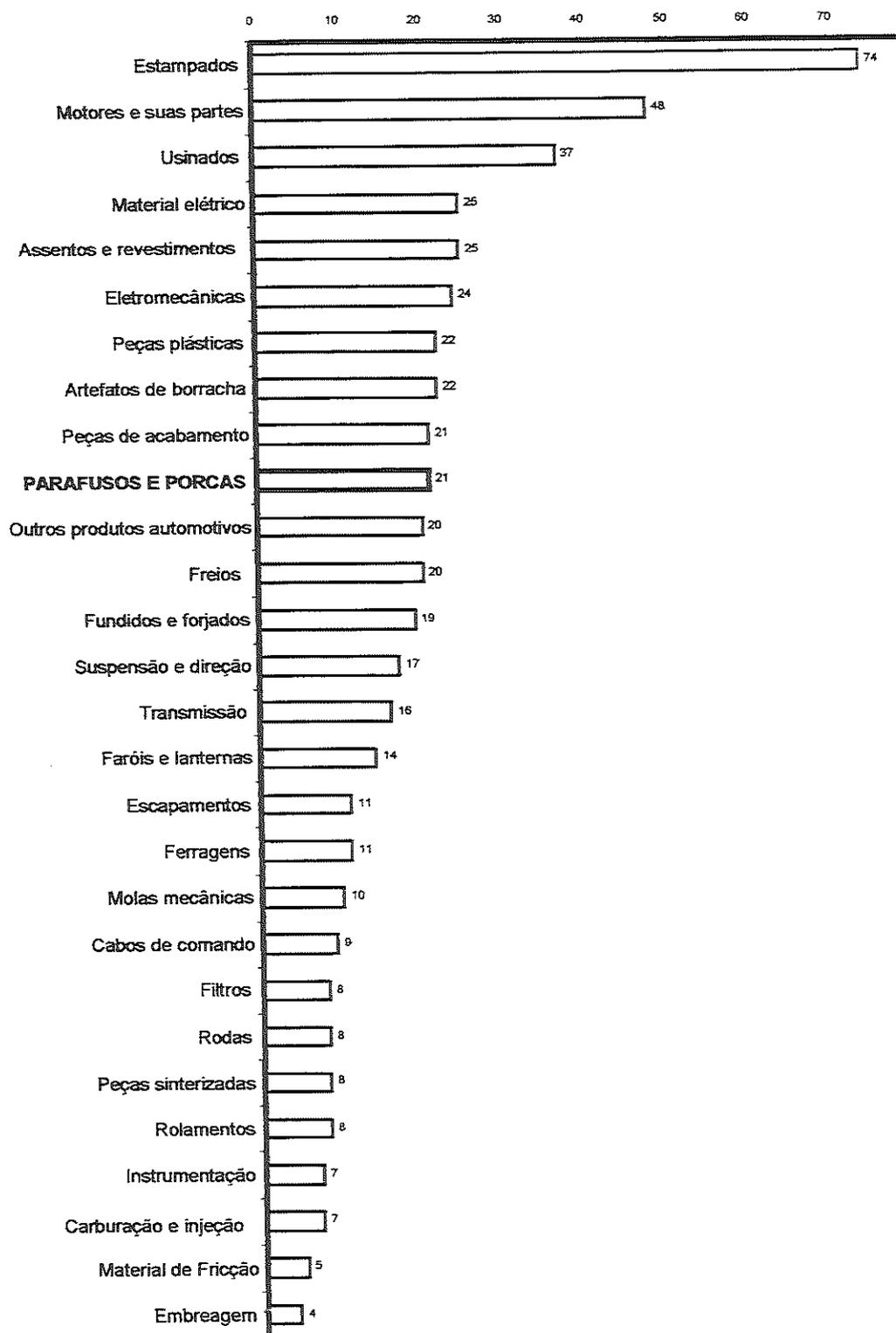
Essa significativa participação da indústria de elementos de fixação também teve papel decisivo para que fossem os elementos de fixação (parafusos e porcas) tomados de forma emblemática, como exemplos representativos da cadeia produtiva e, por esse motivo, objeto de estudo dessa pesquisa.

Deve-se salientar que mesmo com a existência de um Sindicato Patronal, que agrega as empresas do setor, esse Sindicato não dispõe, ou não divulga dados importantes para melhor caracterização da rede de fabricação e distribuição, como quantidade ou volume de produção do setor, seu faturamento, tipos de produtos fabricados e volume de produção, faturamento por tipo de produtos, percentagem de fabricação nacional, volume de importações, número de empresas importadoras, número de empresas antes fabricantes e hoje só importadoras, etc; dados estes que poderiam caracterizar mais o setor, para um diagnóstico melhor direcionado.

De certa forma isso mostra a fragilidade já conhecida em outros setores do mercado metal-mecânico, onde o fator mais importante é a concorrência e não a cooperação técnica e de informações compartilhadas.

Com a falta de informações dos Sindicatos e Associações Patronais, o número que caracteriza o faturamento do setor de fabricantes de elementos de fixação no Brasil foi conseguido junto às empresas pesquisadas, que estimam esse faturamento em US\$ 525 milhões, aproximadamente 7% do faturamento do mercado americano (US\$7,5 bilhões), havendo um consenso entre as empresas em torno desse número.

**Gráfico 1: Empresas por Segmento do Setor de Autopeças.**  
**Desempenho do setor de autopeças.**  
**Fonte: SINDIPEÇAS(1997).**



### **1.3. Importância do segmento de fabricação e distribuição de elementos de fixação.**

Como os dados do mercado brasileiro de elementos de fixação quanto a importância estratégica, faturamento e alcance de importações não foram possíveis de se levantar, para que se possa traçar um paralelo, foram pesquisados e levantados dados do mercado norte-americano.

Assim, para poder demonstrar-se mais claramente a importância da cadeia industrial de elementos de fixação, são apresentados alguns dados e um breve histórico, segundo publicação do IFI - Industrial Fastener Institute (1999), desse segmento industrial nos Estados Unidos da América, onde a indústria de elementos de fixação surgiu em 1840, quando da instalação da Rugg&Barnes na cidade de Marion, Connecticut, a primeira firma de manufatura e venda de parafusos e porcas. Em 1884 Willian Sellers, propôs a padronização dos elementos de fixação, mostrando a preocupação com normalização de roscas, cabeças de parafusos, dos elementos técnicos que compõem o produto, visando padronização e segurança do usuário.

Em 1931, algumas indústrias fabricantes de elementos de fixação se reuniram em Cleveland, Ohio e formaram o American Institute of Bolt, Nut, and Rivet Manufactures, o precursor do Industrial Fastener Institute, fundado em 1949, hoje congregando quase a totalidade de fabricantes norte-americanos de parafusos, porcas, rebites e todos os tipos especiais de produtos de fixação.

Em 1969, a indústria de elementos de fixação passou por uma crise nos Estados Unidos, de 450 companhias, com 600 plantas e 50.000 empregados produzindo dois bilhões de elementos de fixação/ano, o número cai em 1984 para 250 companhias, com 360 plantas e 35.000 funcionários. Essa crise se deu, primeiro pela invasão de fabricantes estrangeiros com preço muito baixo; segundo porque os usuários montadores passaram a usar equipamentos que requeriam virtualmente peças livres de defeitos e sistemas "just-in-time" de entrega.

Em 1985 começa uma nova etapa para os fabricantes americanos, quando o IFI (Industrial Fasteners Institute), após exaustiva pesquisa, confirma que milhões de fixadores(parafusos e porcas) de origem duvidosa, com projetos e processos de fabricação não padronizados e sem o emprego de normas, a maior parte importados, já haviam sido instalados em equipamentos dentro do

país e havia muitos ainda em estoque à espera de serem comercializados, no sistema de distribuição.

Pelo fato desses elementos de fixação não estarem de acordo com normas e padrões estabelecidos em projetos e processos de fabricação, eles representavam um sério risco que poderia resultar em falhas de equipamentos, danos físicos e materiais às pessoas, até mesmo com riscos para a vida.

À medida que o escândalo cresceu, o Congresso começou a investigar, o que resultou no "Fastener Quality Act" estabelecido em 1989, ato que disciplina a fabricação, a distribuição e a aplicação dos elementos de fixação no País; a partir daí, a demanda por elementos de fixação com Qualidade Assegurada aumentou muito e a indústria norte-americana de elementos de fixação voltou a crescer.

A resposta da indústria a esse desafio foi a fabricação de elementos de fixação, empregando um sistema de industrialização altamente desenvolvido, onde a tecnologia de projetos e de processos estivesse presente e os Programas de Qualidade fossem seguidos e controlados, associando-se a isso custos de fabricação muito baixos.

A indústria americana de elementos de fixação, conforme levantamento de 1997, vem operando 380 empresas com 44.000 empregados, num total de vendas de 7,5 bilhões de dólares americanos.

O "Fastener Quality Act" passa a ser uma lei do Congresso Americano, implementada em maio de 1998, que regulamenta a fabricação, distribuição e aplicação de elementos de fixação.

Os fabricantes de elementos de fixação, representam um forte segmento industrial que abastece a produção de automóveis, aviões, dispositivos, máquinas e equipamentos para construção e agricultura e a construção de estruturas para prédios comerciais. Mais de 200 bilhões de fixadores são consumidos por ano nos Estados Unidos, 26 bilhões somente na indústria de automóveis.

Conforme o "U.S. Department of Commerce", os dados mais recentes levantados em 1996 e 1997 mostram:

Tabela 2

Fonte: U.S. Department of Commerce(1997).

<b>Principais usuários finais da Indústria de elementos de fixação.</b>	
<b>Indústria</b>	<b>Percentagem do consumo</b>
Automobilística	42,0
Aviação/Aeroespacial	14,3
Produtos Industriais	43,7

Tabela 3

Fonte: U.S. Department of Commerce(1996).

<b>Faturamento anual da Indústria de elementos de fixação, US\$ bilhões.</b>	
Total do faturamento	US\$ 7,5
Total de vendas Domésticas	US\$ 5,6
Total de importação	US\$ 1,9

Tabela 4

Fonte: U.S. Department of Commerce(1996).

<b>Tipos de produtos vendidos pela Indústria de elementos de fixação.</b>	
<b>(em % de US\$ vendidos)</b>	
Fixadores de rosca externa	40,0
Fixadores para aviação e aeroespacial	21,0
Fixadores sem rosca	13,0
Fixadores de rosca interna	11,00
Outros tipos de fixadores	9,0
Outras classes não especificadas	6,0

Tabela 5

Fonte: U.S. Department of Commerce(1996).

<b>Números da Indústria de elementos de fixação.</b>	
Número de estabelecimentos	380
Número total de empregados	44.000

#### 1.4. Divisão e abordagem dos capítulos.

O **Capítulo 2** deste trabalho enfoca o tema Transferência de Tecnologia, definindo o que é Tecnologia e o que é Ciência, para que se possa traçar alguns paralelos, dentro da característica marcante da época atual, que é rapidez das transformações dos processos produtivos, quando enfocada sob a ótica dos meios de produção, e dos produtos e serviços que são gerados por essa atividade.

Nesse capítulo é estabelecida a questão: a tecnologia é fruto de intensos estudos, efetuados de forma planejada, com envolvimento de vários recursos materiais e humanos, alocados em grande quantidade, ou a Tecnologia e sua transferência poderiam levar em conta atitudes simples, como o uso adequado de máquinas e equipamentos, e o emprego correto de um determinado produto?

O **Capítulo 3** aborda o tema Qualidade, definindo o sentido da palavra qualidade e analisando alguns parâmetros que podem medir o nível de qualidade apresentado por uma empresa, como adoção de programas de Qualidade, sistemas de normalização, integração e harmonização de normas, certificações com ênfase em produtos e serviços, Qualidade Total, Melhoria Contínua da Qualidade, Gerenciamento do Processo, Programas e Leis de Proteção ao Consumidor Nacionais e Internacionais e conseqüente unificação dos mercados que, com a intensificação do progresso tecnológico e do atual fenômeno da globalização, exige tempos de resposta cada vez mais curtos e mais precisos.

A questão estabelecida nesse capítulo é: a prática do uso de novas tecnologias e da qualidade, além de permitirem uma racionalização, a realização de processos produtivos mais competitivos, produtos com mais confiabilidade, deve propiciar a satisfação do usuário, abrangendo aspectos tecnológicos, de qualidade, de custos e da correta aplicação e uso desses componentes?

O **Capítulo 4** trata da Pesquisa de Campo, da metodologia utilizada para a pesquisa, para a coleta de dados, de como vem sendo tratados pelas empresas que compõe a cadeia produtiva de elementos de fixação (parafusos e porcas) os temas tecnologia, qualidade, análise crítica do setor, e propostas que possam ser difundidas.

O **Capítulo 5** mostra os resultados e a análise dos resultados obtidos na pesquisa. O **Capítulo 6** traz as conclusões geradas após os dados obtidos pela pesquisa serem tabulados e sistematizados, permitindo que a análise desses resultados pudessem dar condições para formulação de uma análise crítica do setor, a formulação de propostas que possam ser difundidas para melhoria da cadeia produtiva e de distribuição de elementos de fixação, e proposta para trabalho futuro.

### **1.5. Formulação do problema.**

Para caracterizar a importância estratégica dos elementos de fixação mecânica, quanto aos aspectos de segurança e econômicos, tomam-se os acontecimentos publicados, que evidenciam essa importância:

**“Parafuso de 2 cm derruba festival em São Paulo”**- O rompimento de um parafuso de 2 cm de diâmetro no centro da cobertura do palco do Close-Up Planet acabou com o sonho de vinte mil pessoas que não puderam conferir de perto as atrações do festival, no Sambódromo do Anhembi, em São Paulo, cancelado anteontem, às 23 horas, pela promotora Joker Entertainment. A “Folha” apurou que o incidente causou em efeito dominó o envergamento do palco do festival, inviabilizando a realização do mesmo”, Leandro Fortino, Folha de São Paulo(1998).

**“Parafuso solto. Helicóptero envolvido na morte de Empresária é proibido de voar”**- O Departamento de Aviação Civil, DAC, tomou uma atitude inédita no mundo da aviação. Pela primeira vez na história, um helicóptero está proibido de levantar vôo. A aeronave interdita é o Bell 407, de fabricação americana. Foi o quarto acidente com um Bell 407 desde que foi lançado a quatro anos, foi o primeiro com vítima fatal. A suspeita do DAC é que uma falha estrutural do projeto do helicóptero possa estar por trás dos acidentes. A própria fábrica admite que o Bell 407 pode apresentar problemas no rotor traseiro caso não passe por revisões periódicas, mais frequentes que outras aeronaves. O motivo é que a pressão da turbina e a força da hélice pode fazer com que os parafusos se soltem. Depois do primeiro acidente, a empresa passou a orientar os donos dos Bell 407 a apertar os parafusos do rotor a cada 25 horas de vôo. “Em outros aparelhos do mesmo nível isso não acontece porque os materiais

são mais resistentes", diz o "piloto Aécio Malaguti"; Julio Wiziack, Revista Veja(1999).

Esses acontecimentos caracterizam a importância decisiva de um elemento de fixação (parafusos e porcas), e sua posição como elementos que necessitam de avançada tecnologia e de altos índices de qualidade, pois destes índices de tecnologia e qualidade dependem a segurança de muitos. E os exemplos mostram que cresce o número de incidentes que põem em risco o êxito de projetos, em todas as áreas em que se aplicam os elementos de fixação, na área de lazer e de projetos importantes no campo do desenvolvimento de veículos terrestres e aéreos, máquinas, grandes montagens industriais, transmissão de energia, telefonia, etc.

Portanto, o problema da pesquisa é caracterizado pelo questionamento:

As mudanças efetivadas pela transferência de tecnologia e pelos programas de qualidade adotados pelos fabricantes de elementos de fixação chegam aos consumidores industriais e de sobressalentes, atingindo, portanto, toda a cadeia produtiva?

## **1.6. Objetivo da pesquisa.**

A pesquisa tem como objetivo verificar as características atuais da cadeia produtiva de elementos de fixação ( parafusos e porcas), sob o ponto de vista do fornecedor, do distribuidor e do usuário, frente às atuais exigências mercadológicas e quanto ao emprego de meios de transferência de tecnologia e aplicação de programas de qualidade e produtividade.

Estabeleceu-se o que há de disponível, atualmente, nas áreas de fabricação, distribuição e aplicação dos elementos de fixação mecânica quanto aos aspectos acima mencionados, e o que está realmente sendo praticado por essa cadeia produtiva dentro do mercado brasileiro, de maneira a fornecer um diagnóstico do ramo.

Para consolidar esse diagnóstico foram investigados quais os impactos causados pela crescente necessidade de novas tecnologias, e como as empresas tratam o emprego das tecnologias já existentes, procurando observar se o emprego das tecnologias disponíveis estão realmente acontecendo, como a adoção e o emprego de normas técnicas de fabricação, a adoção e o emprego

correto de máquinas, aparelhos e dispositivos, o treinamento dos envolvidos na fabricação e na difusão de conhecimentos. Qual a realidade quanto às mudanças nos hábitos das organizações e dos homens que nelas atuam quanto aos aspectos de transferência de tecnologia de produção e controle?

A pesquisa procura verificar se existe um trabalho interativo de fabricantes, distribuidores e consumidores, baseada em questão proposta por COLENCI(1992), em que uma condição de organização inadequada do conhecimento leva a decisões apoiadas em informações também inadequadas ou inoportunas ou mesmo a improvisações.

Pretende ainda verificar se existe uma interação universidade/empresa, institutos de tecnologia/empresa, nas fases de projeto, produção, distribuição e aplicação dos elementos de fixação.

Como objetivos secundários procura-se:

- Revisar a literatura disponível sobre os temas abordados, Transferência de Tecnologia, Programas de Qualidade e normas referentes à qualidade de fabricação e produção;
- Pesquisar as atitudes das empresas brasileiras do segmento analisado quanto a aplicação e difusão dos conceitos tecnológicos e de qualidade;
- Organização do conhecimento de forma sistemática para sua difusão junto ao setor produtivo e usuários;
- Organização dos dados da pesquisa, para difusão e retroalimentação do setor produtivo, de maneira a criar ambiente favorável às mudanças necessárias para se atingir novos níveis de competência tecnológica e organizacional.

### **1.7. Justificativa do tema.**

Mesmo tratando-se de um setor de desenvolvimento de tecnologia intermediária, deve-se alertar para sua importância, pois os elementos de fixação (parafusos e porcas) fazem parte de todos os setores tecnológicos desenvolvidos e atualmente em uso; de setores de produção primários, como agrícola, extração de minérios; de setores de produção industrial, como automobilística, aeroespacial, de transportes, de armamentos; de setores de bens de capital, como máquinas e equipamentos; de setores de produção de

serviços, como medicina, odontologia, manutenção de equipamentos, lazer, setores da indústria de construção civil, etc.

Portanto, a importância adquirida por esses elementos, que sempre tiveram papel preponderante na segurança, aumentou consideravelmente, à medida que o mercado consumidor se tornou mais exigente.

Algumas perguntas devem ser respondidas quanto ao aspecto desenvolvimento e transferência de tecnologia:

- Existe desenvolvimento tecnológico realizado no setor pelas empresas fabricantes?
- Essas empresas desenvolvem tecnologia própria, trazem-na de suas matrizes no exterior, mantêm convênios com Institutos e Universidades?
- Utilizam-se de publicações técnicas de qualidade reconhecida para desenvolvimento de seus produtos?
- Utilizam-se de máquinas, equipamentos, softwares de dimensionamento de produtos, de detecção de falhas e simulação de defeitos disponíveis no mercado internacional e nacional, conforme levantamento de publicações especializadas dedicadas ao tema?
- O consumidor final beneficia-se de todo o desenvolvimento tecnológico adquirido pelas empresas fabricantes?
- No dimensionamento e emprego do elemento de fixação, quem colabora para que as decisões técnicas sejam tomadas adequadamente?
- A transferência de tecnologia para o consumidor é efetivamente feita de maneira sistemática?
- É aplicado algum tipo de treinamento de forma sistemática, de modo a alcançar toda a cadeia produtiva com o mesmo nível de competência?

Outras questões devem ser levantadas, quanto ao aspecto qualidade:

- O que é Qualidade e como ela é observada dentro dessa cadeia produtiva?
- Sendo a Qualidade uma condição primordial para os fabricantes dentro da rede produtiva, esse conceito de Qualidade chega ao consumidor final?
- Existe a preocupação da cadeia produtiva com a aplicação correta do produto para que o aspecto Qualidade seja evidenciado e contribua para as necessidades do cliente final?

## CAPÍTULO 2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

---

### 2.1. Introdução.

Nos anos 90, com o surgimento de um novo contexto mundial, a questão tecnológica é um dos grandes desafios dos dirigentes empresariais, conforme assevera MARCOVITCH(1992). Para ele e TERRA(1999), a Gestão do Conhecimento, requer muito mais que uma estratégia inovadora. O conhecimento requer instrumentos administrativos adequados, análise correta dos cenários e identificação de oportunidades de mercado. No caso brasileiro, as turbulências políticas, econômica e tecnológica, dificultam sua inserção na economia pós-industrial dos países mais desenvolvidos, acarretando uma rápida obsolescência do parque industrial com reflexos na produtividade, conseqüentemente trazem a ameaça de retrocesso a evolução econômica e social, reduzindo os níveis de empregos, aumentando a distância relativa entre os setores produtivos brasileiro e dos países mais desenvolvidos.

Para MARCOVITCH(1992) uma das maiores preocupações gerenciais, dentro da característica marcante da época atual, que é a rapidez das transformações dos processos produtivos, quando enfocada sob a ótica dos meios de produção e dos produtos e serviços que são gerados por essa atividade, é o de organizar estrategicamente as empresas de modo que elas se beneficiem do processo de inovação tecnológica implementando-a no processo de gestão e na vantagem competitiva desencadeada por essa inovação.

A tecnologia seria, portanto, fruto de intensos estudos, efetuados de forma planejada, com envolvimento de vários recursos materiais e humanos, alocados em grande quantidade, ou a tecnologia e sua transferência poderia levar em conta atitudes simples, como o uso adequado de máquinas e equipamentos, e o emprego correto de um determinado produto.

Segundo MARCOVITCH(1992), novas tecnologias corroem, equalizam ou propulsionam a vantagem comparativa de uma empresa, podem garantir a sua sobrevivência ou podem condená-la ao desaparecimento, com sua presença ou sua ausência, ou com uma gestão administrativa inadequada.

BETZ(1987), apud MARCOVITCH(1992) observa que uma empresa domina a variável tecnológica quando ela internaliza o processo de inovação tecnológica, administra profissionalmente a função de P&D e promove o espírito empreendedor interna e externamente.

O alcance da tecnologia deve se estender a todas as etapas do processo produtivo, alcançar o mercado externo a empresa, e influenciar as atividades tecnológicas de toda a rede de distribuição e de usuários finais.

## **2.2. Ciência e Tecnologia.**

### **2.2.1. Ciência.**

A ciência compõe-se de um conjunto de conhecimentos sobre fatos ou aspectos da realidade( objeto de estudo), expresso através de uma linguagem precisa e rigorosa, conhecimentos esses que devem ser obtidos de maneira programada, sistemática e controlada, para que permitam a verificação de sua validade.

Para BOCK e outros(1995), pode-se apontar o objeto dos diversos ramos da ciência e saber exatamente como determinado conteúdo foi construído, possibilitando a reprodução da experiência. O saber pode assim ser transmitido, verificado, utilizado e desenvolvido.

Para os autores essa característica da produção científica possibilita sua continuidade, pois um novo conhecimento é produzido sempre a partir de algo anteriormente desenvolvido. Nega-se, reafirma-se, descobrem-se novos aspectos, e assim a ciência avança. Nesse sentido, a ciência se caracteriza como um processo.

A ciência tem ainda uma característica fundamental: ela aspira à objetividade. Suas conclusões devem ser passíveis de verificação e isentas de emoção, tomando-se válidas para todos.

Objeto específico, linguagem rigorosa, métodos e técnicas específicas, processo cumulativo do conhecimento, objetividade, fazem da ciência uma forma de conhecimento que supera em muito o conhecimento espontâneo do senso comum, muitas vezes utilizados na rede produtiva.

Segundo BARROS(1986), o conhecimento se divide em:

- Conhecimento sensível(Senso Comum);
- Conhecimento filosófico;
- Conhecimento teológico;
- Conhecimento científico.

O conhecimento científico, conforme descrito nos parágrafos anteriores, tem características peculiares baseadas em investigação, e como já citado expresso, através de uma linguagem precisa e rigorosa. Tal conhecimento deve ser obtido de maneira programada, sistemática e controlada, para que se permita a verificação de sua validade.

O conhecimento sensível, o Senso Comum, ou Vulgar, é expresso pelo conhecimento adquirido nas experiências cotidianas; também denominado empírico, é espontâneo e focalista sendo, por isso, considerado incompleto; não é explicado rigorosamente, por isso, carente de objetividade; vem do relacionamento do homem com as coisas sem intenções de atingir o que o objeto contém além das aparências.

Segundo BOCK e outros( 1995), senso comum é o conhecimento que vai se acumulando no cotidiano, de forma intuitiva, espontânea, de tentativas e erros, mas deve-se considerá-lo muito importante, pois sem o aprendizado proporcionado por ele, a vida seria muito complicada; é, segundo BARROS(1986), composto de características próprias como conhecimento sensitivo, superficial, subjetivo, destituído de método, impregnado de projeções psicológicas.

Essas características são notadas, freqüentemente, na transmissão de conhecimentos e solução de problemas técnicos dentro de redes produtivas e de distribuição. A necessidade de acumular esse tipo de conhecimento espontâneo parece óbvia, pois percorre um caminho que vai do hábito à tradição, passando de geração a geração, ensinando coisas simples que facilitam em muito as atividades diárias, mas que muitas vezes atrapalham a difusão dos conhecimentos técnicos.

Esse conhecimento de senso comum, além de sua produção característica, acaba por se apropriar, de uma maneira muito singular, de conhecimentos produzidos pelos outros setores da produção do saber humano, mistura e recicla esses conhecimentos, muito mais especializados, e os reduz a um tipo de teoria simplificada, produzindo uma determinada visão de mundo.

Em atividades técnicas como o emprego de elementos de fixação (parafusos e porcas), o conhecimento transmitido pelo senso comum estaria ajudando a difusão de tecnologias tradicionais, já existentes? E quanto às novas tecnologias, estariam elas sendo absorvidas?

Para o conhecimento transmitido pelo senso comum, parafusos e porcas "servem para apertar", sem contudo haver nenhuma preocupação quanto a dados técnicos como dimensionamento, torque correto e outras necessidades de cunho tecnológico.

### **2.2.2. Tecnologia.**

A tecnologia, segundo OLIVEIRA(1997), trata-se de uma atividade que se utiliza de alguns recursos como é o caso de instrumentos, máquinas, motores, produção de metais, ligas, possibilitando com isso a evolução da engenharia. Tecnologia é a aplicação da razão às propriedades da matéria e da energia .

A tecnologia se refere ao processo ou método que transforma *input* em *output*. É um recurso estratégico, pode ser desenvolvida internamente ou comprada. A decisão de fazer ou comprar depende de necessidades de custos e disponibilidades da empresa e do segmento em que ela atua.

Segundo SABATTO e MACKENZIE, apud COLENCI(1992), tecnologia é um pacote de informações, organizadas de diferentes tipos(científicas, empíricas...), provenientes de várias fontes(descobertas científicas, patentes, livros, manuais, desenhos...), obtidas através de diferentes métodos(pesquisa, desenvolvimento, cópia, espionagem...) utilizado na produção de bens e serviços.

CHIAVENATO(1982) estabelece, dentro de um conceito genérico, que a "tecnologia é o nível de competência de um determinado meio sócio-econômico" e deve ser entendido como o conjunto de conhecimentos utilizáveis que esse

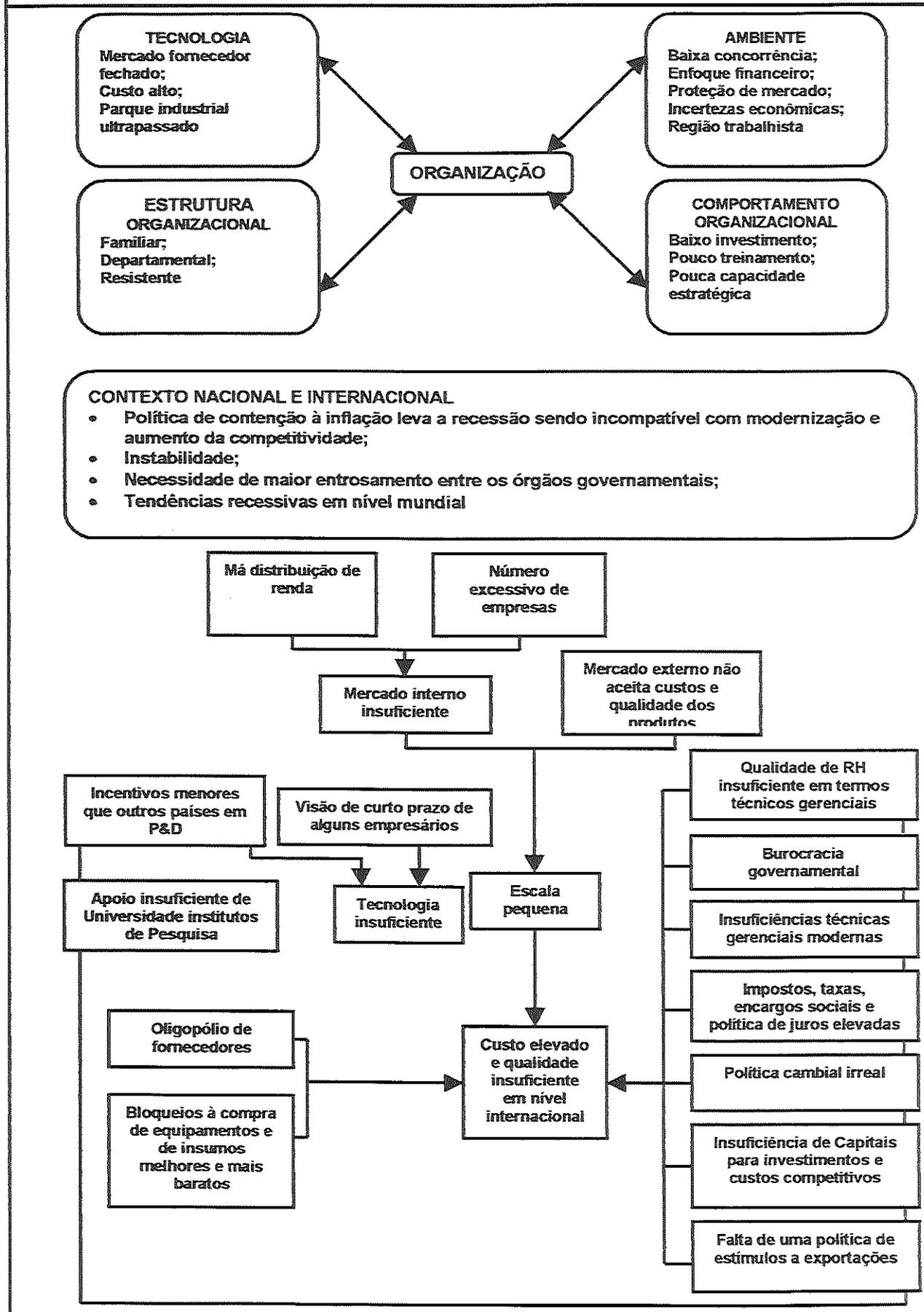
meio, no caso a rede de fabricação e distribuição de elementos de fixação, aplica e dirige para o alcance de objetivos culturais, entre eles os resultados estabelecidos pela organização.

Somente a partir do século XVIII, quando a comunidade científica passou a conhecer vários trabalhos de grandeza científica, e com a evolução da física, da matemática e da mecânica no século XIX, época da Revolução Industrial, é que a tecnologia se tornou uma ciência aplicada, deixando o conhecimento e a evolução tecnológica de ser uma atividade que acontecia por intermédio de experiências práticas, empíricas, com grande grau de intuição, por tentativa e erro.

### **2.3. Gestão do conhecimento tecnológico no ambiente empresarial.**

A organização social, política, econômica, religiosa, os aspectos geográficos e climáticos acabaram produzindo uma estreita inter-relação entre a forma da sociedade e o tipo de tecnologia que ela produz. No caso brasileiro, em virtude das turbulências dos fatores sociais, políticos e econômicos, aliados à falta de um projeto de desenvolvimento, criaram-se, como já explicado, muitas dificuldades para a inserção do País na denominada economia globalizada. A Figura 2 mostra os fatores que afetam as empresas na consecução de uma "política de inovação", da criação de programas de desenvolvimento tecnológico. Deve-se salientar que embora ressentindo-se da ausência de programas, algumas empresas públicas e privadas têm priorizado a inovação tecnológica no Brasil.

Figura 2: Principais fatores que afetam as empresas nacionais.  
Fonte: BONA(1999)



Objeto de estudo dessa pesquisa, segundo COLENCI(1992), o envolvimento diário com universo o dos elementos de fixação faz surgir, com grande frequência, questões que superam o simples aspecto dimensional. O autor está se referindo à ciência e à tecnologia, aos novos conceitos de fabricação, ao uso de normas tecnológicas de fabricação, a sistemas de controle de qualidade, a investimentos em pesquisa e desenvolvimento, ao convênio com Universidades e Institutos de tecnologia e pesquisa que são os responsáveis pelo estoque de novos desenvolvimentos científicos para transferência de tecnologia.

Segundo NETO(1992), um importante elemento que contribui para o desenvolvimento tecnológico é a transferência de tecnologia, entendida como a aquisição dos conhecimentos necessários à produção de bens e serviços de uma maneira desagregada, de forma a permitir absorção, adaptação e aprimoramento desses bens e serviços.

TERRA(1999) conclui, após pesquisa, que no país pode-se classificar as empresas em três grupos quanto à Gestão do Conhecimento: "empresas que aprendem", "empresas tradicionais" e "pequenas empresas atrasadas". Essa classificação deverá direcionar a pesquisa de campo a ser realizada, pois fornece subsídios para melhor compreender as organizações e suas atuações de mercado, quanto à influência da origem do capital e a sua atuação no mercado internacional, a sua participação estratégica no mercado nacional, características que diferenciam as empresas e são decisivas para tomada de decisão quanto à implantação de programas de transferência de tecnologia, programas de qualidade e produtividade.

Para que se tenha uma melhor dimensão da importância da Gestão do Conhecimento e da implantação de programas difusores de Transferência de Tecnologia, toma-se a atitude do governo federal e governos estaduais em estabelecer o Fórum Nacional de Secretários para Assuntos de Ciência e Tecnologia e o Fórum das Fundações de Amparo a Pesquisa do Brasil, e a reunião realizada nos dias 3 e 4 de setembro de 1998, na sede da Fapesp (Fundação de Apoio a Pesquisa De Estado de São Paulo), para debater a importância da inovação tecnológica e de sua transferência. Tendo como pano de fundo a globalização, foi enfatizada a necessidade de se estabelecer uma política nacional e políticas regionais de inovação tecnológica e os mecanismos de transferência dessas novas tecnologias, o papel do Estado através de suas

instituições, como Institutos de Pesquisa, Universidades e Agências Financiadoras, e o papel das Empresas.

Os dois Fóruns elaboraram um documento conjunto, a "Proposta para uma política de Inovação Tecnológica", no qual destacam a inovação tecnológica e sua transferência como um fator fundamental para o desenvolvimento econômico e social do país e para assegurar competitividade a seus produtos no mercado globalizado. Fica evidenciado, portanto, que Tecnologia, Qualidade, Produtividade, Competitividade são fatores que não podem ser dissociados quando se fala em competição e globalização de mercados.

Segundo a proposta, a inovação tecnológica, ao alterar processos e produtos, consegue agregar-lhes valor. Esse valor agregado irá refletir na economia, aumentando o PIB (Produto Interno Bruto), melhorando as condições de vida da população. O apoio à inovação tecnológica e sua transferência deve, portanto, resultar de uma ação conjunta e articulada das FAPs (Fundações de Amparo à Pesquisa), com agências federais, através de mecanismos já instituídos ou de outros que venham a ser criados, e que permitam parcerias eficazes para a promoção da inovação e transferência de tecnologia.

As recomendações dos Fóruns para essa nova política, citadas a seguir, mostram a importância e preocupação sobre o assunto:

1. Estabelecimento de novas formas de combinações de capitais financeiros, intelectual e social para uma política nacional de inovação tecnológica;
2. Definição da Empresa, em particular da micro, pequena e média empresa, dentro dessa política, como o lugar por excelência da inovação tecnológica, benéfica para o país, o que justifica o estímulo do Estado às suas atividades de pesquisa;
3. Reconhecimento da empresa como agente essencial na discussão e na definição da política de inovação tecnológica, em particular à micro e à pequena empresa;
4. Estímulo governamental a uma busca do equilíbrio entre competição e cooperação entre empresas, com vistas ao aumento de sua capacidade geral de inovação;
5. Definição de medidas de proteção não tarifária aos produtos nacionais, considerando-se, inclusive, a prática, neste sentido, dos países mais desenvolvidos ( O EUA tem hoje 44 mil autoridades aplicando 89 mil regras

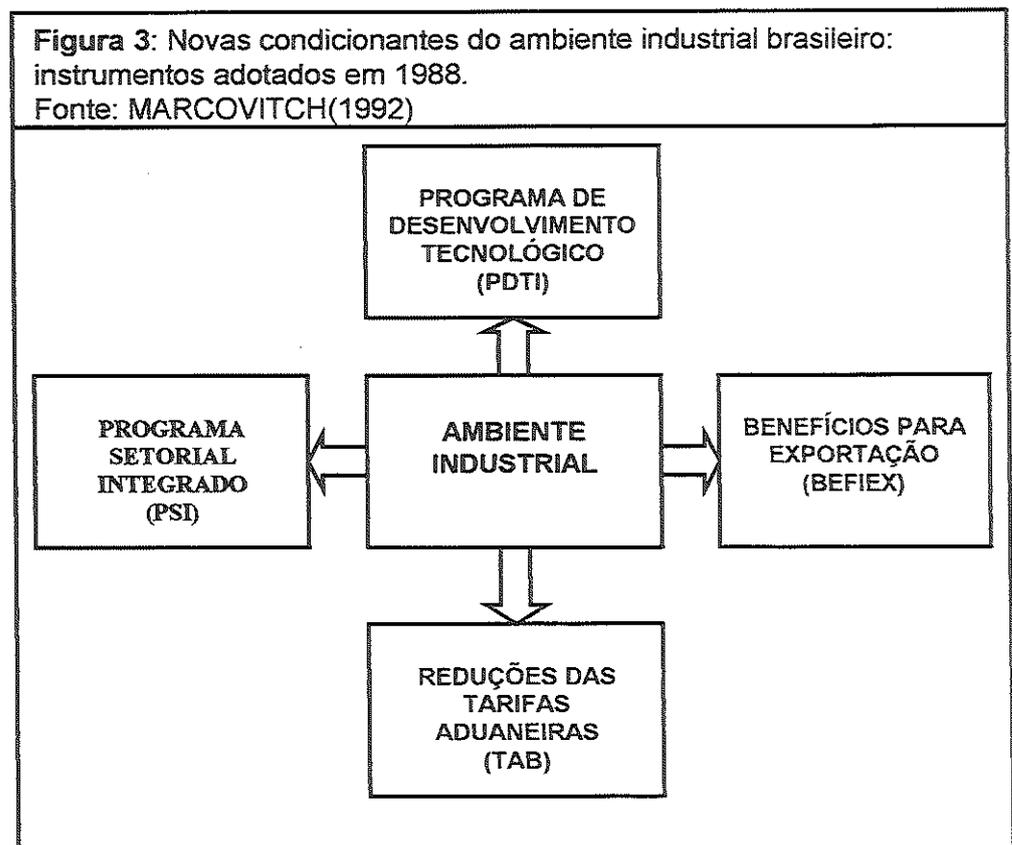
ou normas para entrada de produtos da América Latina e Caribe em suas fronteiras);

6. Enfoque da inovação para cadeias produtivas completas, e não apenas para setores que a integram;
7. Estabelecimento de novos incentivos fiscais como ferramentas importantes para indução tecnológica, e que devem ser fixados tendo em vista os gargalos e desafios tecnológicos do país;
8. Definição de políticas regionais, com bases nas especificidades, nas características sócios-econômicas e nas vantagens competitivas de cada Estado brasileiro, sem discriminação contra esforços das várias regiões pela busca de tecnologias de ponta em campos estratégicos para seu desenvolvimento;
9. Estímulo ao amplo levantamento das tecnologias-chave para o desenvolvimento de cada Estado e posterior trabalho de indução de pesquisas nessas áreas;
10. Reconhecimento dos Centros de Ciência e Tecnologia(CCT)/ Secretarias de Ciência e Tecnologia(SCT)/Fundações de Amparo à Pesquisa(FAP) como parceiros competentes para interagir na definição da relevância dos programas e projetos de cada Estado e, portanto, como a instância que estabelece para onde devem ir os recursos destinados ao Estado pelas agências federais;
11. Estímulo a novas formas de cooperação da competência estabelecidas nas Universidades e Instituições de Pesquisa para com a empresa;
12. Fomento à pesquisa voltada para inovação tecnológica em micro e pequenas empresas;
13. Criação de mecanismos de estímulo e apoio ao registro de patentes, dentro do Brasil e nos grandes mercados consumidores;
14. Estímulo à pesquisa antecipada de patentes já registradas em cada inovação, para evitar desperdícios de esforços e de recursos com inovações já descritas;
15. Estímulos fiscais cumulativos para investimentos em pesquisa por parte das empresas;
16. Estímulo ao investimento direto do exterior, como forma de internalização das novas tecnologias para o país;

17. Acompanhamento e avaliação das experiências em andamento nos diversos Estados no fomento à pesquisa voltada para a inovação tecnológica;
18. Desenvolvimento de estudos visando criar e aperfeiçoar instrumentos de avaliação dos resultados de programas e projetos de pesquisa voltados para a inovação tecnológica no âmbito das empresas.

Verifica-se, portanto, com essas metas, o esforço por parte das instituições de fomento à pesquisa de realmente instalar um sistema de criação, difusão e transferência de tecnologia dentro do sistema produtivo industrial e de operações ou serviços.

MARCOVITCH(1992) salienta que, em março de 1988, foi divulgado pelo governo o conjunto de normas que deveriam orientar o novo ciclo de crescimento industrial brasileiro, o que o autor define como "uma política avançada na escolha de programas setoriais prioritários, tímida no apoio a inovação tecnológica, ousada na liberação de importações, corajosa nas intenções de desburocratizar as exportações e imperfeita nos instrumentos de implantação". A Figura 3 ilustra o exposto, mostrando os instrumentos adotados para promover o crescimento industrial brasileiro.



## 2.4. Em busca da modernidade - a inovação tecnológica.

No novo contexto mundial, a questão tecnológica é fundamental e um dos grandes desafios do dirigente industrial. Mudanças tecnológicas têm transformado os produtos, sua manufatura e as relações de mercado, o que efetivamente está ocorrendo com a manufatura de elementos de fixação, cujas exigências, em termos de tecnologia estão intimamente relacionadas com os mercados. RATTNER(1988) revela a importância da variável tecnológica na viabilização de qualquer política industrial; ignorar esta evidência resulta na fatal obsolescência dos projetos, dos processos de manufatura e lógico do produto, defasando a empresa quanto aos aspectos de qualidade, de produtividade. A possibilidade de êxito no mercado de uma empresa que está capitalizada é muito pequena se seu processo produtivo é obsoleto, seus recursos humanos despreparados e seus serviços distantes do consumidor.

Para a competitividade das empresas, conceito que passou a ser sinônimo de produtividade, a adoção de novas tecnologias, contribui em muito para a melhoria do desempenho; sem considerar esse fator, as empresas passam a sobreviver com baixa eficiência, colocando-se em posição inferior em termos de posição no mercado.

Muitos trabalhos propõem metodologias para integrar a decisão de novas tecnologias às estratégias das empresas; delineada a estratégia tecnológica e os componentes para sua viabilização o plano tecnológico para implantação deve ser esboçado e deve abordar os principais elementos da gestão tecnológica na empresa como um todo e em particular da unidade de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

MARCOVITCH(1992) propõe a seguinte metodologia:

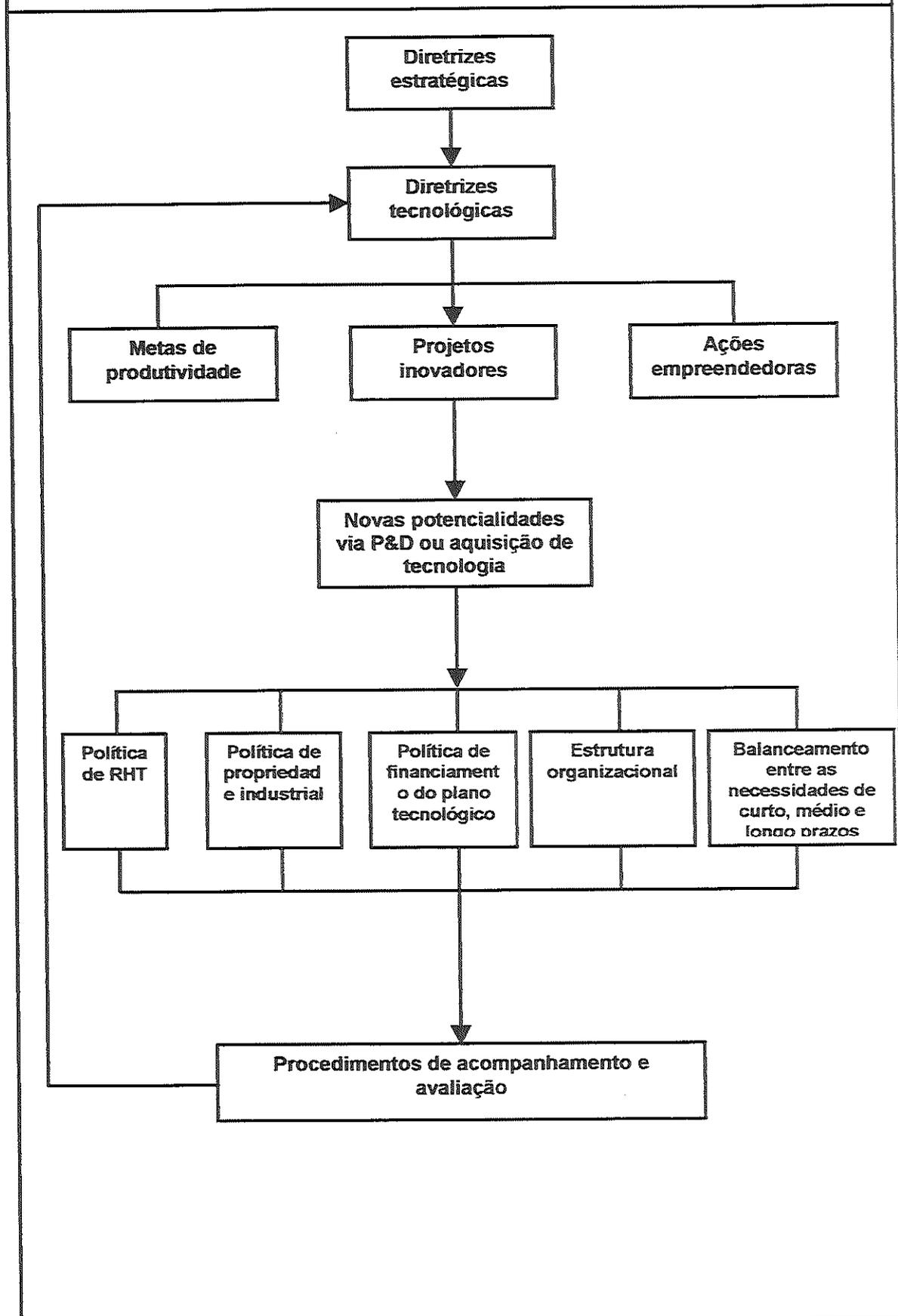
- a. Quanto aos fins:
  1. as diretrizes estratégicas da empresa e de suas unidades de negócio;
  2. as diretrizes tecnológicas da empresa e de suas unidades de negócio;
  3. as metas a serem alcançadas na elevação da produtividade e qualidade;
  4. as novas potencialidades a desenvolver, através de pesquisa e desenvolvimento na empresa ou da aquisição de tecnologia;
  5. o balanceamento entre aquisição de tecnologia versus desenvolvimento próprio de tecnologia.

Quanto aos meios:

1. a política de recursos humanos para viabilização da estratégia tecnológica;
2. a política de propriedade industrial, em especial a de licenças e patentes;
3. o volume de recursos financeiros a serem alocados: a) em valores absolutos; b) em proporção ao faturamento, aos investimentos e ao retorno sobre os investimentos;
4. a estrutural organizacional, que define a relação de autoridade e responsabilidade entre a administração central e a área de P&D;
5. os procedimentos de acompanhamento de projetos e a avaliação dos resultados alcançados.

A Figura 4, resume o plano tecnológico proposto pelo autor.

**Figura 4: O plano tecnológico na empresa industrial.**  
Fonte: MARCOVITCH(1992)



No Brasil, a política industrial e tecnológica e os programas setoriais previstos favoreciam a integração de uma cadeia de produção/inação/mercado, aproximando as novas tecnologias dos setores tradicionais, e estes do mercado consumidor. Porém, com a profunda recessão, a contração da economia implicou em uma grande redução de recursos nos campos de P&D.

É nesse contexto exposto que este trabalho procurará estabelecer uma avaliação qualitativa, de caráter exploratório para analisar como as empresas pesquisadas se comportam frente às exigências estabelecidas pela concorrência internacional e interna.

## **2.5. Divisão da rede produtiva quanto à distribuição.**

A presente pesquisa toma, como ponto de partida, a divisão da cadeia produtiva em dois segmentos distintos: o de fabricantes de bens de consumo, com grande volume de compras e, possivelmente com características próprias de Transferência de Tecnologia e com exigências próprias nos Programas de Qualidade de produtos, e o de outro segmento, com fabricantes diversos, médios e pequenos que estão sujeitos a ação de intermediários, distribuidores de vários níveis, conforme exemplificado na Figura 5.

Segundo SLACK(1993), muitas cadeias de suprimentos dividem-se depois de manufaturado o produto, atendendo a apelos econômicos, como a redução de custos na distribuição, deixando a cargo de distribuidores a responsabilidade sobre a transferência de tecnologia e a aplicação correta do produto, distribuidores esses que, muitas vezes, não têm condições de atender às necessidades dos clientes nos quesitos expostos.

De fato, pode-se tomar essa rede de distribuição de elementos de fixação como exemplo, por ela demonstrar claramente algumas características típicas das redes de suprimentos que, segundo SLACK(1993) são as seguintes:

- “Diferentes consumidores finais, têm diferentes necessidades, mesmo que sejam para os mesmos produtos”.

O mercado de peças de reposição e os elementos de fixação são parte integrante desse mercado. É um mercado de "compras em apuros", com a prioridade colocada na disponibilidade de partes ou na prontidão de resposta,

mais do que em preço, tecnologia e qualidade. Por outro lado, as montadoras de veículos estão muito mais interessadas nos aspectos tecnológicos, qualidade e preço, junto com entregas de padrão JIT (Just-In-Time).

- “Consumidor final nem sempre é consumidor mais importante”.

O consumidor final, no ramo das peças de reposição da rede de suprimento, nem sempre diferencia entre diferentes produtos. O consumidor importante é a última pessoa que toma decisão em relação a qual produto deverá ser comprado. Na rede em referência é o instalador (um mecânico por exemplo) mas não é possível dizer, com toda a certeza, que esse mecânico está preparado para usar o produto.

- “Algumas partes da rede destacam-se como participantes-chaves, reais ou potenciais”.

Na rede automotiva de pós-vendas, os instaladores são vistos como usuários especialmente importantes, devido ao seu potencial para padronização, estabelecimento de marca e controle de serviço. Faz sentido, portanto, desenvolver o desempenho da rede, para esta ficar alinhada com as necessidades desses participantes importantes.

A Figura 5 exemplifica como a cadeia de fornecimento de componentes automotivos, neste caso, elementos de fixação (parafusos e porcas), se divide após a manufatura dos componentes, sob a ótica da Transferência de Tecnologia.

O primeiro mercado de fabricantes de veículos e seus fornecedores de primeira linha estão, em quase sua totalidade, atendidos diretamente pelo fabricante dos componentes, enquanto o mercado de pequenos fabricantes e de consumidores de peças sobressalentes está, em sua maioria sendo atendido por distribuidores.

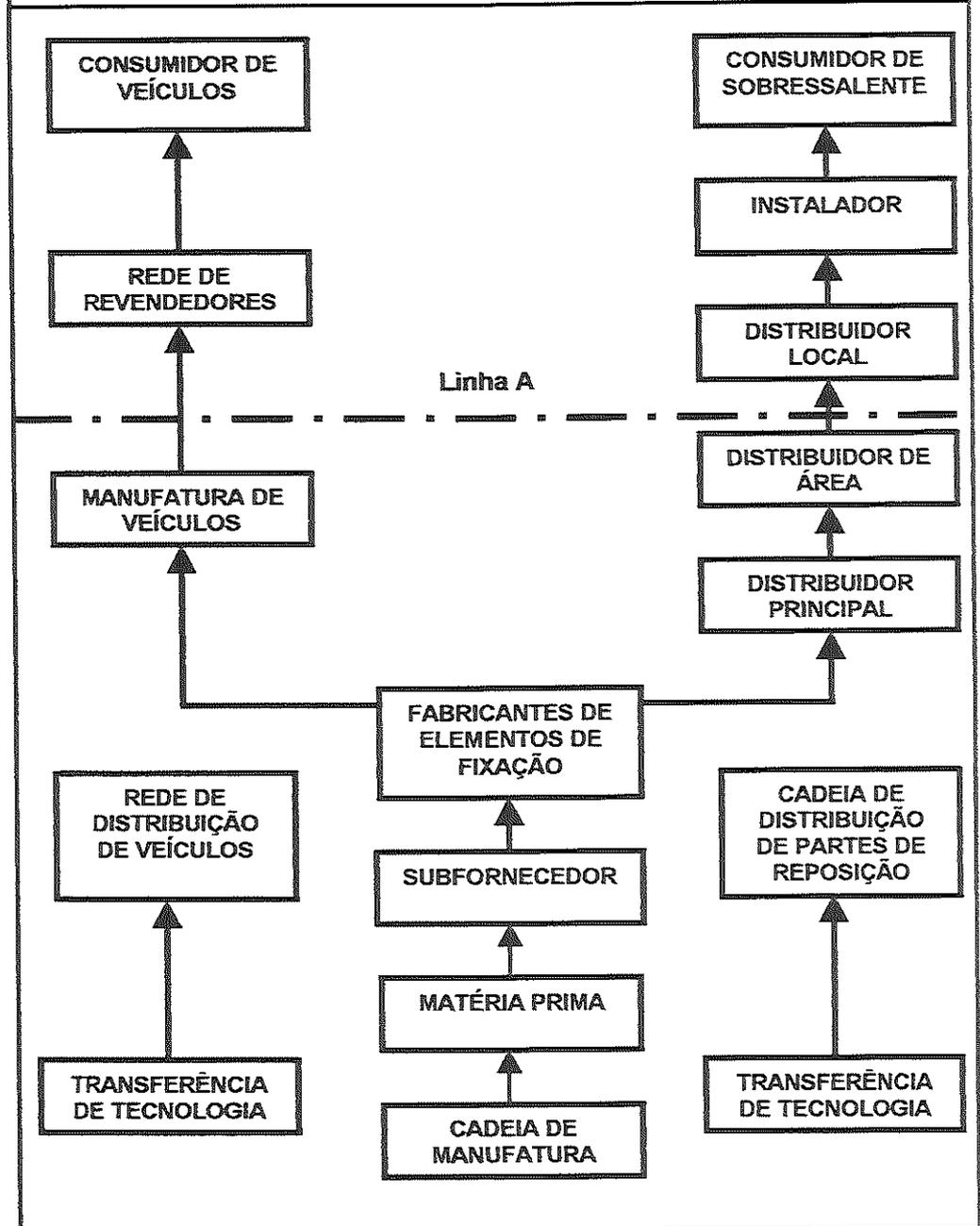
A separação dos mercados em fabricantes de veículos e consumidores de sobressalentes foi intencional e visa analisar tipos de clientes distintos na rede produtiva, com sistemas de comercialização distintos.

A Figura 5, de SLACK(1997), sofre uma adaptação para que se possa exemplificar melhor a cadeia de distribuição; tenta mostrar o que acontece a partir do nível delimitado pela linha A, objeto desta pesquisa. De um lado da cadeia, a manufatura de veículos, o que está sendo praticado após a etapa de manufatura, em revendedores autorizados, consumidores de veículos e pequenas empresas prestadoras de serviços de manutenção. Do outro lado da

rede de distribuição, pesquisa-se o que está sendo praticado, após os distribuidores principais, em distribuidores de área e distribuidores locais, instaladores, consumidores de peças sobressalentes, médio e pequenos fabricantes.

A presente pesquisa tentará delinear qual a "influência" do fabricante e de suas necessidades tecnológicas, nessa rede onde essa "influência" passa a ser de difícil definição.

**Figura 5:** A cadeia de fornecimento de componentes se divide após a manufatura.  
 Referência: elementos de fixação mecânica roscados. Ênfase em Transferência de Tecnologia



## 2.6. Analisando as relações cliente/fornecedor.

Para a maior parte das indústrias, a natureza da relação de fornecimento tem mudado fundamentalmente ao longo da última década. Isso é especialmente verdade nos mercados sujeitos a altos níveis de concorrência.

Nas indústrias automobilísticas e de eletrônicos de consumo, por exemplo, as relações consumidor/fornecedor tradicionais, baseadas em confrontação de "poderes de barganha" e envolvimento baseado em preço, alteram-se durante períodos difíceis causados pela concorrência e pela recessão. O que emergiu foi a idéia de "parceria" com fornecedores, ideal supostamente abraçado por todas as indústrias que se intitulam progressistas.

Esse modelo de "parceria" vê as relações cliente-fornecedor calcadas em transparência, confiança, desenvolvimento a longo prazo, uma relação mais exclusiva que leva a menos fornecedores e redes mais simples, podendo a responsabilidade pelo desenvolvimento do produto passar para os fornecedores, e a responsabilidade pelas previsões de mercado, para os clientes, além de outras vantagens como a redução de custos de pesquisa e desenvolvimento.

Segundo AMATO(1995), devido ao movimento conhecido como "Globalsourcing", que pode ser entendido como o fornecimento de peças e componentes por parte de empresas que operam no exterior, pode-se detectar novos padrões de relacionamento entre "Empresas Mães" e sua rede de fornecedores, envolvendo desde empresas que fornecem conjuntos e subconjuntos de peças mais complexas, geralmente de maior porte, até aquelas fornecedoras de peças e componentes de menor conteúdo tecnológico e de menor valor agregado.

SLACK(1993) sugere o que chama de prescrições práticas para o relacionamento cliente-fornecedor:

- Olhe além dos clientes e fornecedores imediatos, para a rede de suprimentos total.
- Use a análise da rede total de suprimentos para entender o comportamento dos clientes e fornecedores.
- Identifique os "participantes chaves" na rede de suprimentos e o que eles têm que fazer para que a rede seja eficaz.

- Analise a questão da integração vertical, equilibrando as coisas que têm potencial para melhorar o desempenho contra aquelas que trabalham contra a realização deste potencial. Faça isso para todos os objetivos de desempenho - qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos, dando prioridade aos elementos que contribuem mais diretamente para a competitividade.
- Em termos de suprimento, desenvolva relações na linha do modelo de "parceria". Mas não espere que o relacionamento seja livre de tensões.
- Sempre se preocupe com aspectos comerciais do fornecimento junto com os melhoramentos operacionais.
- Assegure-se de que os sistemas de MPC (Mecanismos de Planejamento e Controle) são compatíveis entre fornecedor e cliente.
- Desenvolva um entendimento compartilhado de como a variabilidade da demanda de curto prazo será tratada.
- A aceleração do fluxo de informações sozinho, é pouco útil. A menos que a qualidade da informação seja apropriada, estar-se-á simplesmente "acelerando lixo".
- Pense na rede de suprimentos interna da mesma forma que na externa. As capacidades e as relações de suprimentos são equilibradas e apropriadas?
- Misture elementos das produções do tipo "empurra" e "puxa" para as adequar ao nível de controle e tipo de manufatura em termos de volume e variedade.

## **2.7. Capacitação tecnológica.**

Para STAL(1994) e outros autores já citados anteriormente, a capacitação e a inovação tecnológica constituem os fatores principais e determinantes de êxito na competitividade de empresas e, conseqüentemente, de países. Capacidade tecnológica é a capacidade que as empresas têm em desenvolver internamente inovações tecnológicas, bem como selecionar, licenciar, absorver, adaptar, aperfeiçoar e difundir tecnologias, nacionais e importadas.

Para isso contribui, também, o bom funcionamento de toda uma rede de instituições de ensino e pesquisa, públicas e privadas, e agências

governamentais, que realizam ou apoiam a execução de atividades científicas e tecnológicas, incluindo a formação de recursos humanos necessários.

Deve-se salientar que a formação de recursos humanos pode se dar em níveis mais práticos, no interior das próprias empresas, onde pode-se enfatizar os problemas surgidos nas atividades diárias e na recapacitação dos funcionários envolvidos com a aplicação do produto em questão. Programas de treinamento fazem parte das medidas organizacionais que podem ser tomadas para melhor difusão/transferência da tecnologia, pois, com a velocidade da evolução tecnológica, os usuários tendem a ficar desatualizados rapidamente, o que pode causar lacunas irreversíveis entre o que se tem disponível em termos de tecnologia, o que se pratica na indústria e o que se pratica no mercado.

Segundo publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia(MCT) - Apoio à Capacitação Tecnológica(1995), a disseminação de técnicas, equipamentos e insumos modernos - nacionais ou estrangeiros - passa a ter um nível de prioridade elevado, como também cresce a importância da formação científica dos técnicos das empresas e o direcionamento da pesquisa tecnológica para atender às demandas de mercado. Valorizar a transferência de tecnologia, em todos os níveis em que ela possa se dar, tomando-a um componente da sua estratégia, é fundamental para que a empresa se mantenha competitiva.

Este trabalho, busca pesquisar através de um grupo de empresas preestabelecido(fabricantes, distribuidores e consumidores), o que se está praticando hoje nessa cadeia de fabricação e distribuição de componentes de fixação(parafusos e porcas), a disseminação de técnicas, o emprego de equipamentos e insumos hoje em disponibilidade no mercado nacional e internacional, posto que as barreiras de acesso a informações tomaram-se menores com a globalização, sendo máquinas, equipamentos de controle e insumos mais fáceis de serem adquiridos no mercado internacional.

Na publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia(MCT) - Apoio à Capacitação Tecnológica já mencionada, nomeiam-se alguns atores do processo de geração e transferência de tecnologia, entidades que normalmente estão envolvidas nesse processo, e que devem ter um envolvimento mais estreito e mais intenso, onde a difusão da transferência de tecnologia seja evidenciada, para que todos os níveis da rede produtiva e de distribuição possam ser influenciados por essa melhoria, que envolve aspectos de qualidade,

produtividade, custos de retrabalho, segurança, etc. Esses atores do processo de geração e transferência de tecnologia são entidades que estão envolvidas nesse processo. Como se pode notar, segundo a publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia, todo o setor produtivo, geradores ou usuários de tecnologia e órgãos financiadores devem estar envolvidos: empresas produtoras de bens e serviços; empresas de engenharia/consultoria; empresas detentora de tecnologia; fabricantes e fornecedores de equipamentos; agentes financiadores do investimento e pré-investimento; universidades; institutos ou centros de P&D públicos ou privados; órgãos de propriedade industrial; órgãos gestores de incentivos; empresas seguradoras; entidades de normalização da qualidade industrial; outros.

Alguns elementos são essenciais para a atividade de transferência de tecnologia: definição dos objetivos específicos, mediante diagnóstico do ambiente (condições de contorno); busca alternativa tecnológica; obtenção de dados preliminares, tão desagregados quanto possível; comparação de alternativas; mecanismos de apoio (linhas de financiamento, incentivos fiscais e bolsas do governo); negociação e aprovação do contrato e governo; assistência técnica e adaptação do projeto; acompanhamento dos processos de aquisição de equipamentos e materiais; acompanhamento da implantação física; início da operação; controle do processo/produto; P&D para modificação, adaptação e inovações contínuas; marketing de produtos e processos.

Algumas formas de transferência de tecnologia devem ser citadas:

- a. Pesquisa cooperativa;
- b. Compra e absorção de tecnologia;
- c. Prestação de serviços técnicos e de assistência técnica e científica;
- d. Incubadoras de empresas de base tecnológica.

Para COLENCI(1998) e outros, capacitação tecnológica significa saber usar o conhecimento disponível no processo decisório, na produção doméstica, na transferência, na difusão ou em qualquer outro mecanismo que traga incrementos à produtividade e à qualidade dos produtos e serviços. Dos conhecimentos e habilidades empregados na produção desses pacotes tecnológicos, constituem a capacidade tecnológica:

- *Know how* Saber como.
- *Know why* Saber porque.
- *Feeling* Ter sensibilidade.
- *Skill* Ter habilidade.

Pode-se dizer, no caso em estudo, que o fabricante dos elementos de fixação (parafusos e porcas), é responsável pela difusão desse pacote tecnológico? Esse fabricante consegue que esta tecnologia gerada chegue a todas as fases do processo produtivo e a todas as fases do processo de distribuição, isto é, a todas as fases do relacionamento entre fabricante-cliente?

Para HONDA (1996), o crescimento do indivíduo está estritamente ligado à educação e ao treinamento que o empregador oferece, e a uma cultura em que os ensinamentos possam ser colocados em prática; não se procura o desenvolvimento só para promoção de cargos. A educação deve abranger todos os níveis da organização com o objetivo de: conscientizar e preparar os profissionais para as mudanças, que inevitavelmente surgirão; capacitar cada funcionário a desempenhar melhor suas atividades; completar conhecimentos técnicos específicos/novas técnicas; desenvolver habilidade de liderança; prover uma visão generalista da empresa/desenvolver polivalência; proporcionar uma capacidade de julgamento global, tanto para fora como para dentro da empresa; desenvolver a capacidade de "aprender a aprender".

A condição "aprender a aprender", sob o ponto de vista da cadeia produtiva, só é conseguida quando as empresas investem em educação, recapitação, treinamento, específico ou generalista, para que seu pessoal interno passe a colaborar intensivamente na melhoria do processo e na difusão de aspectos tecnológicos que envolvem a fabricação e a melhor aplicação do produto fabricado, difundindo esses conceitos até ao consumidor final.

Sabendo-se que o processo de capacitação tecnológica passa por cinco fases: criar, absorver, dominar, digerir, difundir tecnologia, o grande desafio para as empresas atuais e do futuro é o de investir de forma inteligente nas pessoas, sendo, portanto, essa a forma mais confiável e menos atingível de ganhar competitividade no mundo empresarial, investindo-se em toda a cadeia de produção, desde o executivo da empresa de manufatura até o balconista da distribuição local.

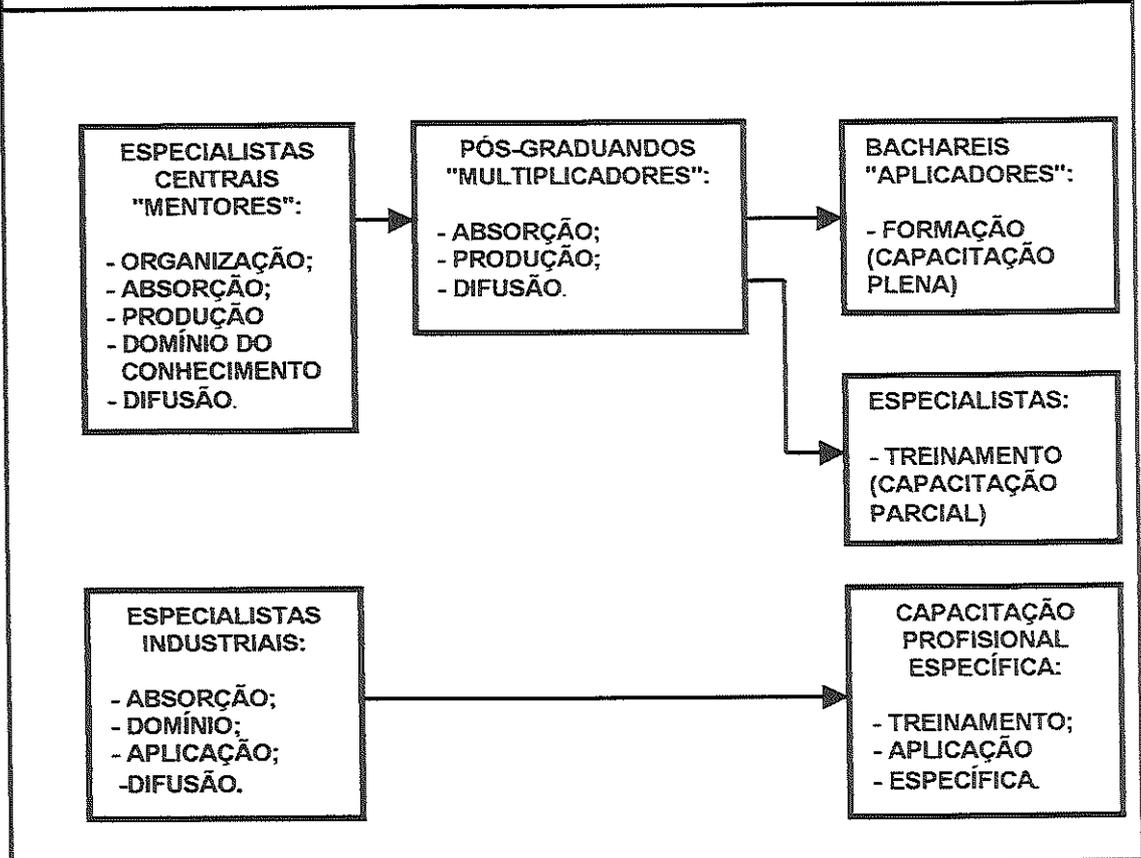
Tecnologia, portanto, passa a ser entendida, conceitualmente, como toda forma de conhecimento, sistematicamente organizado, capaz de ser difundido e aplicado no atendimento de necessidades detectadas ou latentes.

Para HONDA(1996), tomando-se como referencial o grau de integração do sistema de ensino com a estrutura produtiva, pode-se conceber três sistemas com individualidades e especificidades próprias:

- Sistema sem integração ou com fraca interação com o mundo do trabalho; é voltado para a Ciência e seu desenvolvimento através da pesquisa científica propriamente dita; denomina-se Sistema de Educação Tradicional ou Educação Científica;
- Sistema sem interação e interdependência com o mundo do trabalho e estrutura produtiva; é o sistema denominado de Educação Profissional; e
- Sistema em franca dependência do mercado de trabalho, de carácter imediatista, que se denomina de Formação Profissional.

A Figura 6 mostra a relação da difusão do conhecimento para a capacitação e a estrutura produtiva, concebidos os três sistemas abordados, com suas individualidades e especificidades próprias, que deveriam estar sendo avaliadas no momento da necessidade do profissional, que poderiam estar sendo empregadas em situações diferentes, como as de tecnologias de ponta ou tecnologias avançadas onde atuam os "mentores"(pesquisadores), "multiplicadores"(pós-graduandos), os "aplicadores"(bacharéis) e as tecnologias apropriadas ou tecnologias intermediárias onde atuam os "mentores"(especialistas industriais) e os especialistas em que a formação se dá através de treinamento específico (capacitação parcial) para o campo de atuação.

**Figura 6: Difusão do conhecimento para capacitação.**  
 Fonte: COLENCI(1992).

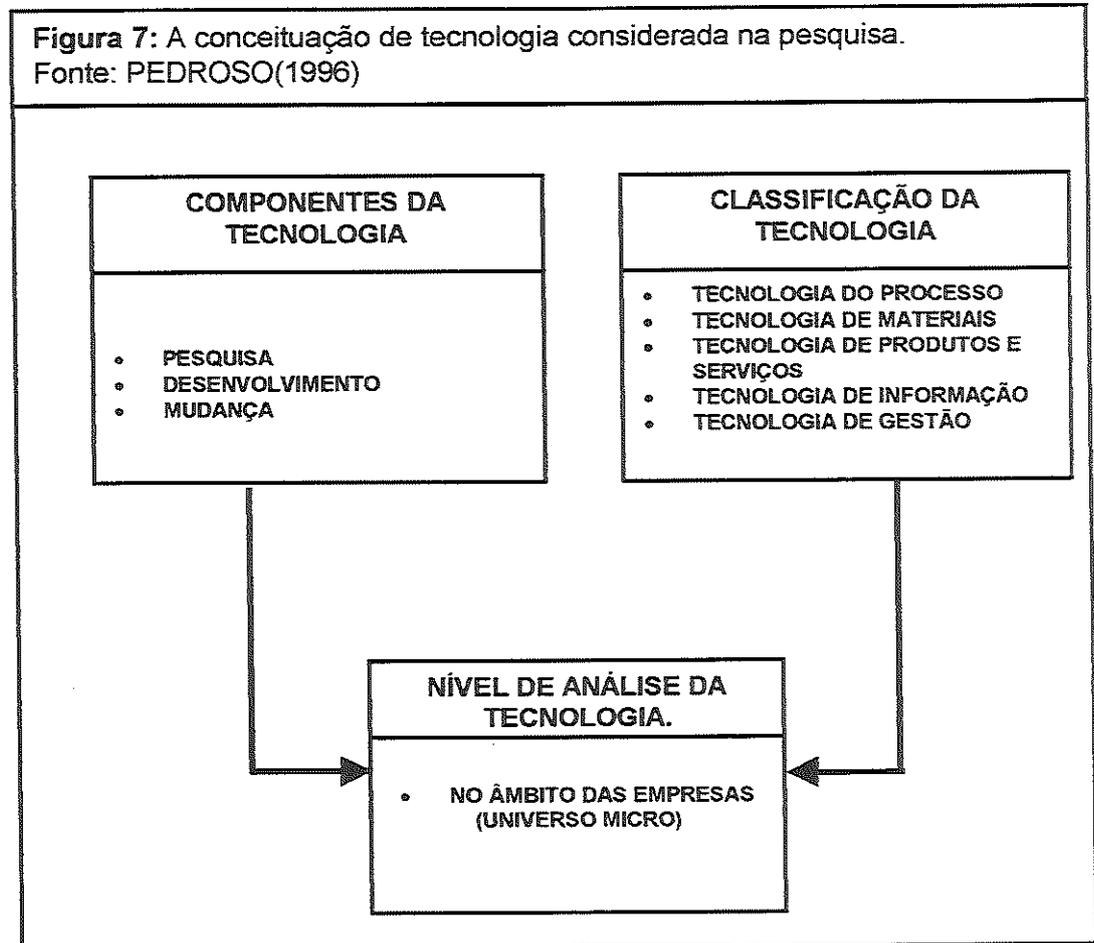


A tecnologia não pode ser reduzida a um de seus três componentes que segundo, RIBAULT e outros(1995), são dependentes e devem estar equilibrados: o conhecimento, que, embora pertencente a uma disciplina científica, por si só não constitui uma tecnologia; os meios que concretizam a tecnologia( profissionais, equipamentos, máquinas) mas que sem o conhecimento não podem ser traduzidos em tecnologia e podem representar desperdício; o *know how* que, sem meios, é uma especialização, mas não pode obter qualquer resultado e cai rapidamente em desuso por falta de aplicação.

Na concepção de PEDROSO(1996), deve-se adotar como conceituação de tecnologia três considerações:

1. Os componentes da tecnologia: pesquisa, desenvolvimento e mudança;
2. O nível de análise da tecnologia: universo *macro*(blocos econômicos), universo *meso*(setores industriais), universo *micro*(contexto das empresas);
3. A classificação da tecnologia: tecnologia de processos, de materiais, de produtos, de informação, de gestão.

A Figura 7 delimita a conceituação de tecnologia que foi considerada nesta pesquisa.



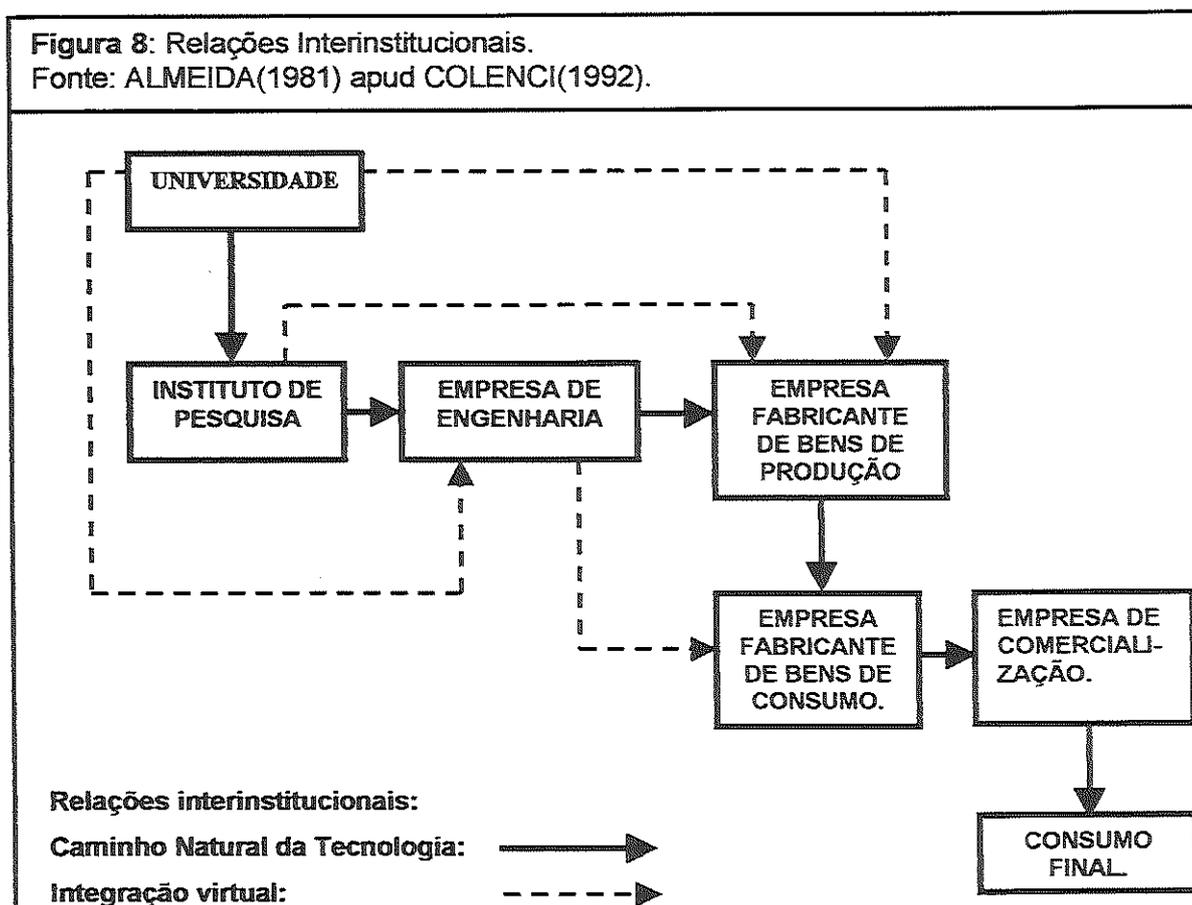
As instituições de pesquisa, embora vistas como fornecedoras de conhecimentos para as empresas receptoras, recebem também um conjunto de informações sobre determinados problemas técnicos, que são indispensáveis para orientar a formulação das questões de pesquisa e a busca de soluções.

Na cadeia de produção industrial e de serviços, pesquisar o fator de transferência de tecnologia é bastante complicado, pois trata-se de assunto onde há pouca bibliografia nacional disponível, e as dificuldades de se pesquisar são muito maiores, pois trata-se de um segmento de mercado em freqüente mutação.

Pode-se dizer que a condição necessária para que a transferência de tecnologia aconteça é trabalhar melhor a capacitação tecnológica das organizações( profissionais técnicos, instalações, máquinas e equipamentos),

pois as empresas que recebem essa transferência devem obter um mínimo de competência tecnológica.

Segundo ALMEIDA(1981), apud COLENCI(1992), ao representar as relações interinstitucionais, no chamado caminho natural da tecnologia, a Universidade é o ponto de partida onde se desenvolve a Ciência; nos Institutos de Pesquisa, desenvolvem-se as aplicações; a Empresa de Engenharia projeta o produto e o processo; algumas unidades fabricam os equipamentos e as matérias primas e outras fabricam o bem final usando os bens de produção e o projeto do seu processo; a Comercialização distribui ao comprador final, conforme mostra a Figura 8:



A tecnologia, dentro do modelo apresentado, pode ser aplicada em pesquisa, engenharia, serviços e fabricação, sendo a fabricação responsável pela transformação, gerando bens que serão utilizados pelo mercado consumidor, este constituído por grandes, médios e pequenos fabricantes, por

distribuidores, consumidores finais ou de sobressalentes, reafirmando o conceito de rede produtiva e de operações.

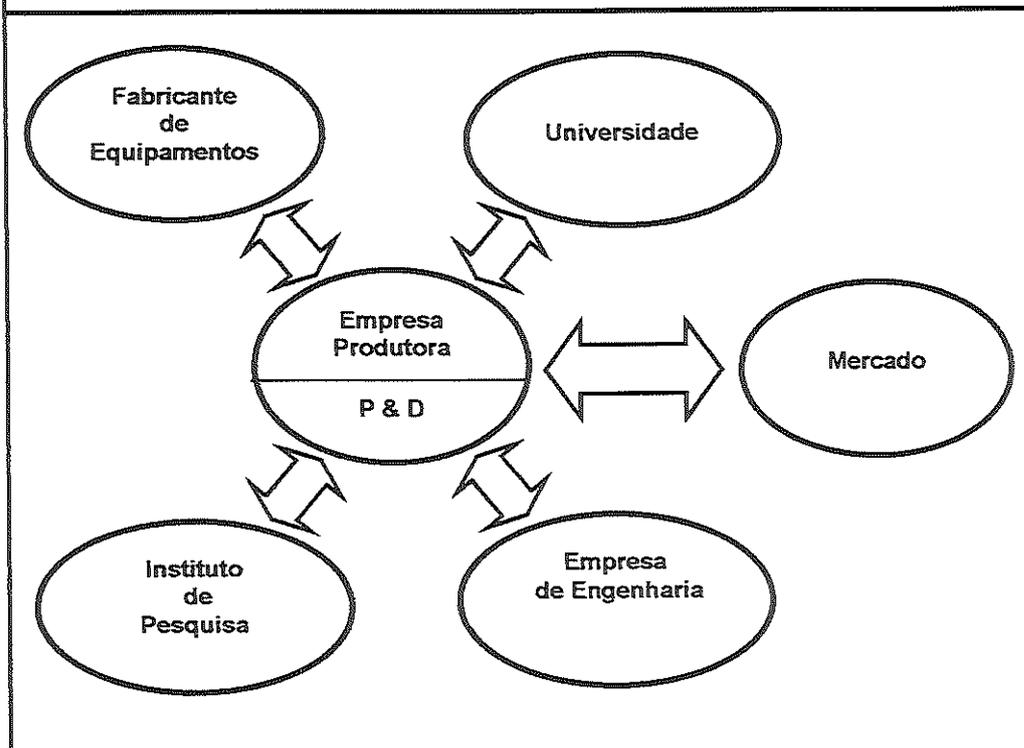
O objetivo, portanto, é avaliar como se encontra a Tecnologia de Fixação frente ao modelo referencial e ao conhecimento disponível, tanto tecnológico como de qualidade de produtos, simultaneamente a uma avaliação sistêmica da maneira de como se dá o crescimento dos mercados e como se agilizam as transformações nessa área.

A Transferência de Tecnologia estaria sendo efetuada conforme modelo da Figura 8, onde se estabelece uma atitude teórica, tendo a Universidade como ponto de partida ou essa atitude ainda é inexpressiva quando se trata de toda a cadeia produtiva dentro do País?

Para NETO(1983), entre o laboratório de pesquisa e o sistema produtivo, uma inovação tecnológica requer tratamento e procedimentos especiais, para tal concorrendo diversos atores. Cada um deles desempenha papéis específicos necessários ao processo, funcionando como transdutores e possibilitando que as informações de mercado e de operação comercial como um todo sejam transformadas ou traduzidas em problemas de engenharia, de desenvolvimento de processo, de ensaios de laboratório, treinamento etc. É a chamada visão espacial, que aborda vários atores do processo simultaneamente, pois o processo tem uma dimensão dinâmica, que necessita de interações sucessivas entre o mercado e o laboratório onde está sendo desenvolvida a tecnologia, num constante *feedback*, que permite a evolução e o aperfeiçoamento do produto, sua aplicação e o atendimento ao consumidor.

A Figura 9 mostra os principais atores, como a empresa produtora está interagindo com o fabricante de equipamentos, o instituto de pesquisa, a empresa de engenharia e a universidade, trabalhando em conjunto para atender o mercado consumidor, reafirmando a observação do Ministério de Ciência e Tecnologia em sua publicação "Apoio à Capacitação Tecnológica"(1995).

**Figura 9:** Os atores do processo de geração e transferência de tecnologia.  
 Fonte: NETO(1983)



## 2.8. Experiência: Criação do ITF - Instituto Tecnológico de Fixação como Polo de Transferência de Tecnologia.

Um dos poucos registros sobre a experiência da criação de um Polo de Transferência de Tecnologia, que se pode caracterizar como inovadora e corajosa, está descrito por COLENCI(1992).

A idéia veio com a preocupação do desenvolvimento de uma entidade voltada à pesquisa e implementação da tecnologia de fixação junto ao mercado brasileiro, e ganhou corpo, por volta de 1984, a partir de idéias de Julio Milko, Diretor Presidente da Metalac S.A, apoiado por Rubens Ciotto, pesquisador tecnológico, gerente de P&D na empresa, e de Alfredo Colenci Junior, docente universitário com forte experiência no assunto.

Deve-se salientar a preocupação da empresa Metalac com a difusão de tecnologia e qualidade, essa empresa desde o início da década de 80, vinha praticando essa difusão de tecnologia e qualidade, através de cursos de treinamento ministrados por seus engenheiros, tecnólogos, a seus clientes e distribuidores, com o "Curso de Integração Tecnológica", abordando assuntos como metalurgia, propriedades mecânicas e testes, roscas, parafusos com e sem cabeça, parafusos com corpo retificado, chaves, etc, numa tentativa de elevar o padrão tecnológico, de clientes e distribuidores.

Criou-se o ITF - Instituto Tecnológico de Fixação, entidade de pesquisa e de difusão tecnológicas, única na América Latina, sem fins lucrativos dedicada a fixação mecânica por elementos roscados, já sedimentado pelas recentes e intensas pesquisas, que colocaram a tecnologia de fixação muito à frente do conhecimento em uso no País, quer pelas Universidades, quer pelos centros de pesquisa ou mesmo pelos usuários mais atentos à questão.

O projeto apresentado mereceu financiamento da FINEP, que lhe garantiu a aquisição de equipamentos, entre os quais uma máquina de ensaio a fadiga SERVUS, tendo a Metalac S.A. oferecido uma área de instalação de 500m<sup>2</sup> para instalação do ITF(1985-1989).

A linha de ação do ITF contemplava:

- a. Desenvolvimento e transferência de tecnologia: Coube ao ITF desenvolver tecnologia e promover sua difusão através de cursos, palestras e publicações junto às Universidades, centros de tecnologia e indústrias.
- b. Assessoramento em projetos que envolviam fixadores intercambiáveis: o corpo de pesquisadores do ITF capacitavam-no a prestar serviços de assessoramento e consultoria em projetos de fixadores mecânicos intercambiáveis, bem como realizar perícias e laudos sobre o assunto. Para tanto , contava o ITF com equipamentos laboratoriais únicos na América Latina:
  - Máquina de vibração transversal;
  - Dispositivos de torque tensão;
  - Torquímetros torque-ângulo, associados a microprocessador;
  - Microcomputador programável para cálculo e dimensionamento de juntas e parafusos;
  - Equipamentos para ensaio de fotoelasticidade.

- c. Prestação de serviços laboratoriais convencionais para indústria mecano-metalúrgica ( ensaios físicos, análises químicas e metalográficas);
- d. Participação e assessoria para desenvolvimento da normalização sobre o assunto (ABNT, IFI, VDI);
- e. Software para dimensionamento de juntas e fixadores.

A clientela do ITF eram:

- a. usuários da fixação mecânica;
- b. fabricantes de fixadores;
- c. pesquisadores e universidades;
- d. distribuidores.

Assim sendo, esta entidade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, caracterizada como sociedade civil, sem fins lucrativos, de atuação independente e constituída por um corpo de associados, congregou o trabalho de diversos pesquisadores científicos e tecnológicos, e teve como principais realizações:

- Transferência de tecnologia às indústrias montadoras (OEM),
- Cursos de informação geral, destinados ao treinamento de distribuidores e compradores industriais;
- Palestras em Universidades;
- Desenvolvimentos aplicados;
- Trabalhos setoriais de difusão tecnológica.

Segundo COLENCI(1992), os trabalhos do ITF permitiram uma ação de difusão, e de integração no aspecto macro, interinstitucional, ao mesmo tempo em que motivava a pesquisa localizada, "intra-pacote-tecnológico", pois havia espaço para sua difusão. Um "fórum" próprio se estabeleceu no mercado brasileiro, um ambiente de pesquisa se instalou e houve encorajamento ao trabalho proposto.

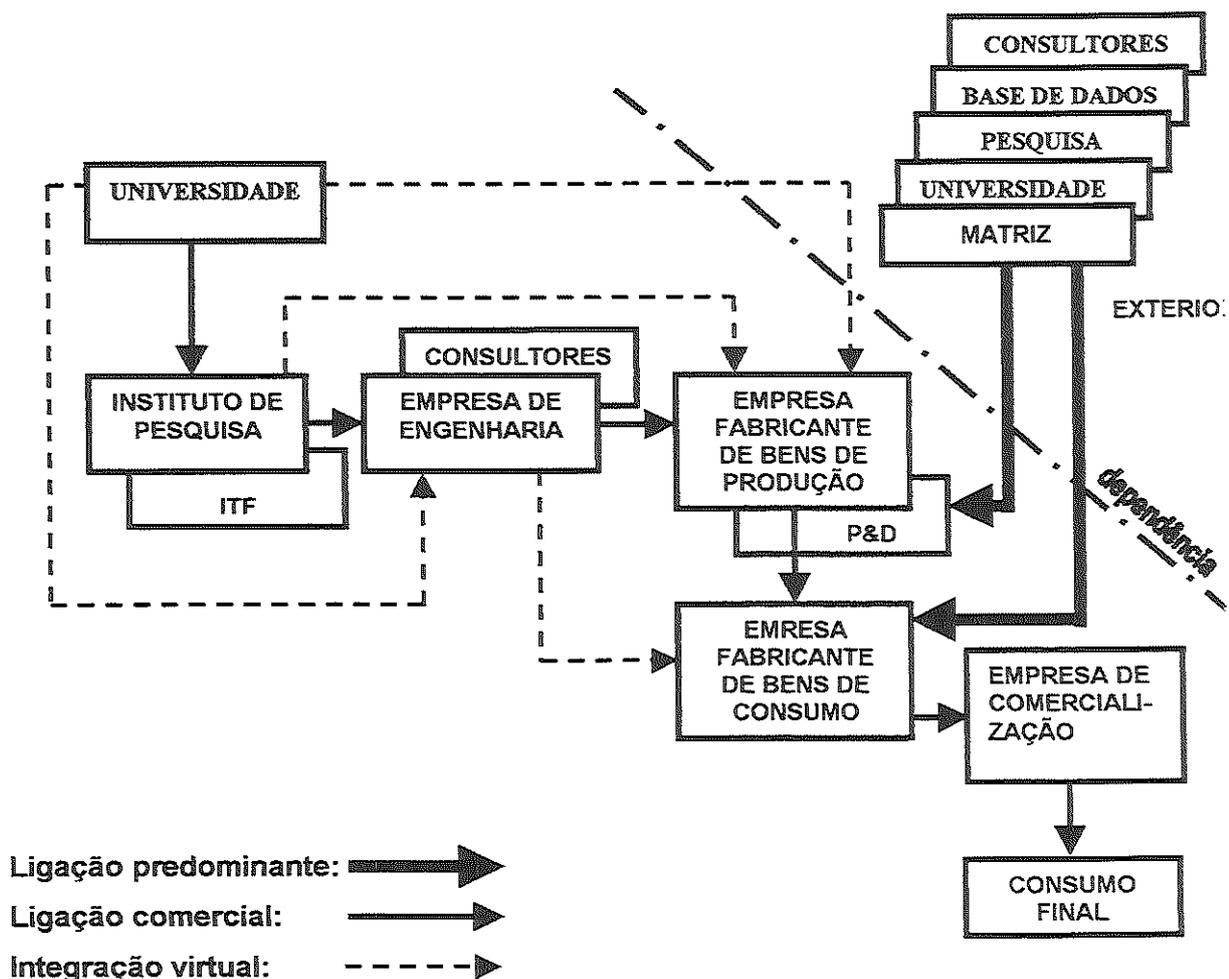
Hoje, verifica-se que os esforços efetuados pelos integrantes do ITF alcançaram, na época, seus objetivos, mas que não foram suficientes para derrubar barreiras erguidas pelo preconceito que atua dentro do universo empresarial, pelas dificuldades econômicas, pela falta de compreensão do que é Transferência e Difusão de Tecnologia.

Conforme o que foi exposto pelo Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa Metalac, pode-se ter idéia da importância que um Instituto aos moldes do ITF teria hoje para as empresas do setor:

"Se hoje existisse o ITF muito das pesquisas que são feitas de modo isolado pelas indústrias, poderiam estar sendo feitas no Instituto, tendo um tratamento mais científico e abrangente, com bons resultados para todos, o País no campo de fixadores poderia estar produzindo tecnologia, pessoal e condições para isso existe".

A Figura 8, o modelo de ALMEIDA(1981), passa a ter, segundo COLENCI(1992) uma nova configuração, mostrada pela Figura 10, dentro do novo cenário brasileiro de elementos de fixação, como uma aproximação da realidade. Uma pergunta fica, portanto: quem produz a tecnologia empregada na fabricação de elementos de fixação fabricados no País?

**Figura 10:** Relações interinstitucionais no novo cenário brasileiro.  
Fonte: COLENCI(1992).



A Pesquisa e Desenvolvimento é uma função formal encontrada em muitas organizações na área de produção de produtos; possui duas funções: a de Pesquisa, que significa desenvolver novos conhecimentos para resolver um problema ou oportunidade específica, e a de Desenvolvimento, entendida como o esforço para aplicar e operacionalizar os conhecimentos advindos da pesquisa. Nas empresas industriais, o aspecto desenvolvimento é mais enfatizado, sendo a Pesquisa possivelmente "adquirida" pela maior parte dos fabricantes estabelecidos no Brasil, de terceiros, basicamente trazida do exterior, como ilustra a **Figura 10**, página 47.

Algumas empresas mantêm mecanismos para captar idéias e melhoramentos sugeridos por seus clientes de maneira estrutural e formal; poucas possuem mecanismos internos para tomar essas idéias e necessidades em potenciais ganhos de tecnologia. O que se observa na prática é uma grande quantidade de informações interessantes que são perdidas ao longo do processo de fabricação, pois a essas informações não é dado o tratamento adequado, de registro para o estabelecimento de uma memória , um histórico do produto.

## CAPITULO 3. PROGRAMAS DE QUALIDADE.

---

### 3.1. Introdução.

Entre as estratégias da prática gerencial e da organização do trabalho que estimulam e facilitam as atividades de projetos e processos de produção nas empresas em evidência nos últimos anos, a qualidade mereceu um grande destaque pelos pesquisadores, difundindo a idéia que essa seria a melhor estratégia a ser adotada pelas empresas.

Sem nenhuma dúvida, a qualidade é um dos critérios de desempenho da produção mais estudado nos últimos anos e, por isso mesmo tem atraído os responsáveis pelos processos de produção. Primeiro porque em muitas organizações existe um setor separado e identificável da função produção que é dedicada exclusivamente ao gerenciamento de Programas de Qualidade. Segundo, é uma preocupação atual e chave de muitas organizações. Parece que se está vivendo uma "revolução de qualidade". Uma grande gama de artigos em revistas e jornais especializados em negócios, e um grande número de publicações fazem do tema o assunto do momento há décadas. Há uma crescente consciência de que bens e serviços de alta qualidade podem dar às organizações consideráveis vantagens competitivas.

Neste capítulo, aborda-se o tema analisando-se alguns parâmetros que podem medir o nível de qualidade apresentado por uma empresa, como adoção de programas de qualidade, sistemas de normalização, integração e harmonização de normas, certificações com ênfase em produtos e serviços, controle total da qualidade, melhoria contínua da qualidade, gerenciamento do processo. São requisitos necessários levando-se em consideração que a intensificação do processo tecnológico e o atual fenômeno da globalização exigem tempos de resposta cada vez mais curtos e mais precisos por parte das empresas que compõem a cadeia de fabricação e distribuição.

Para COLENCI(1992), novos conceitos, principalmente de dimensionamento e de aplicação de fixadores e juntas aparafusadas

introduzidos a partir dos anos setenta, que provocaram um divisor de águas nos conceitos e práticas em uso, como as normas internacionais VDI2230, que abriram novo domínio tecnológico sobre o assunto, quando passaram a ser empregadas na pesquisa e na produção dos elementos de fixação mecânica roscados, com incremento de qualidade em projetos e processos de fabricação.

Segundo COLENCI(1992), qualidade, produtividade e confiabilidade em juntas aparafusadas são requisitos de extrema importância para produção desses elementos, para que possam ter condições de competir em um mercado que se mostra altamente competitivo, e que não pode abrir mão dos parâmetros citados.

A indústria do segmento de fixadores mecânicos por elementos roscados deve estar atenta e deve reagir às pressões competitivas, redução do lote e do prazo de entrega e às exigências rígidas de qualidade e produtividade como resposta a uma questão de sobrevivência.

### **3.2. Divisão da cadeia produtiva quanto a distribuição.**

Também nesse caso, como foi salientado no Capítulo 2 - Transferência de Tecnologia, item 2.3 - "Divisão da Rede Produtiva quanto a Distribuição", a pesquisa toma como ponto de partida a divisão da cadeia produtiva em dois segmentos distintos: um de fabricantes de bens de consumo com grande volume de compras e com características próprias de exigências em Programas de Qualidade, e outro com fabricantes diversos, médios e pequenos que estão sujeitos à ação de intermediários, distribuidores de vários níveis, conforme exemplificado na Figura 11.

Portanto, o ponto de vista de SLACK(1993), que afirma que as cadeias de suprimentos dividem-se depois da manufatura do produto, atendendo a apelos econômicos, como a redução de custos na distribuição, deixando a cargo dos distribuidores a responsabilidade sobre a qualidade do serviço e qualidade da aplicação correta desse produto, deve ser considerado.

Também as características típicas das cadeias de suprimentos, segundo este autor, devem ser levadas em consideração quanto ao fator qualidade:



- Diferentes consumidores têm diferentes necessidades, mesmo para os mesmos produtos.
- Consumidor final nem sempre é o consumidor mais importante.
- Algumas partes da rede destacam-se como participantes chaves, reais ou potenciais.

A Figura 11 exemplifica como a cadeia de fornecimento de componentes automotivos, nesse caso, elementos de fixação, se divide após a manufatura, agora sob a ótica da qualidade. Salienta-se que a divisão dos mercados em fabricantes de veículos e consumidores de sobressalentes, foi intencional e visa analisar tipos de clientes distintos na cadeia produtiva, com sistemas de comercialização distintos.

Colocando-se de modo prático a questão de divisão da cadeia de suprimentos após a manufatura do produto, pode-se considerar a existência de dois mercados distintos:

- a. O mercado composto por empresas médias e pequenas, onde o consumo somado aos aspectos de tecnologia e qualidade, não justificam o atendimento direto do fabricante; o mercado de peças de reposição caracterizado por "compras em apuros", com a prioridade colocada na disponibilidade de partes ou prontidão de respostas, mais do que em preço, tecnologia e qualidade.
- b. Por outro lado, as montadoras de veículos, que estão interessadas nos aspectos tecnológicos, qualidade e preço, junto com entregas padrões JIT.

AMATO(1993) faz um resumo da evolução do relacionamento do mercado fornecedor de "autopartes"(peças e componentes automotivos), de modo genérico, mas aplicável ao caso específico dos elementos de fixação:

- Na década de 20 (anos 20), a fronteira entre as montadoras e os fornecedores era tênue, a interrelação era baseada no diálogo, o mercado automobilístico tinha pouca estabilidade; a relação, portanto, entre fornecedores era extremamente frágil sob o ponto de vista financeiro, sob o aspecto tecnológico e sob o ponto de vista da qualidade.
- Na década de 30 (anos 30) e 40 (anos 40), os acordos baseados em diálogo, entraram em decadência; as duas grandes montadoras, Ford e GM, passavam a manufaturar cada vez mais suas próprias peças, pois eram

empresas altamente verticalizadas, o que implicava em grande instabilidade nos acordos com fornecedores independentes. Mas provocou sinais de ineficiência para a indústria automobilística, o que levou à consolidação, nas décadas seguintes, de uma indústria de componentes altamente competitiva.

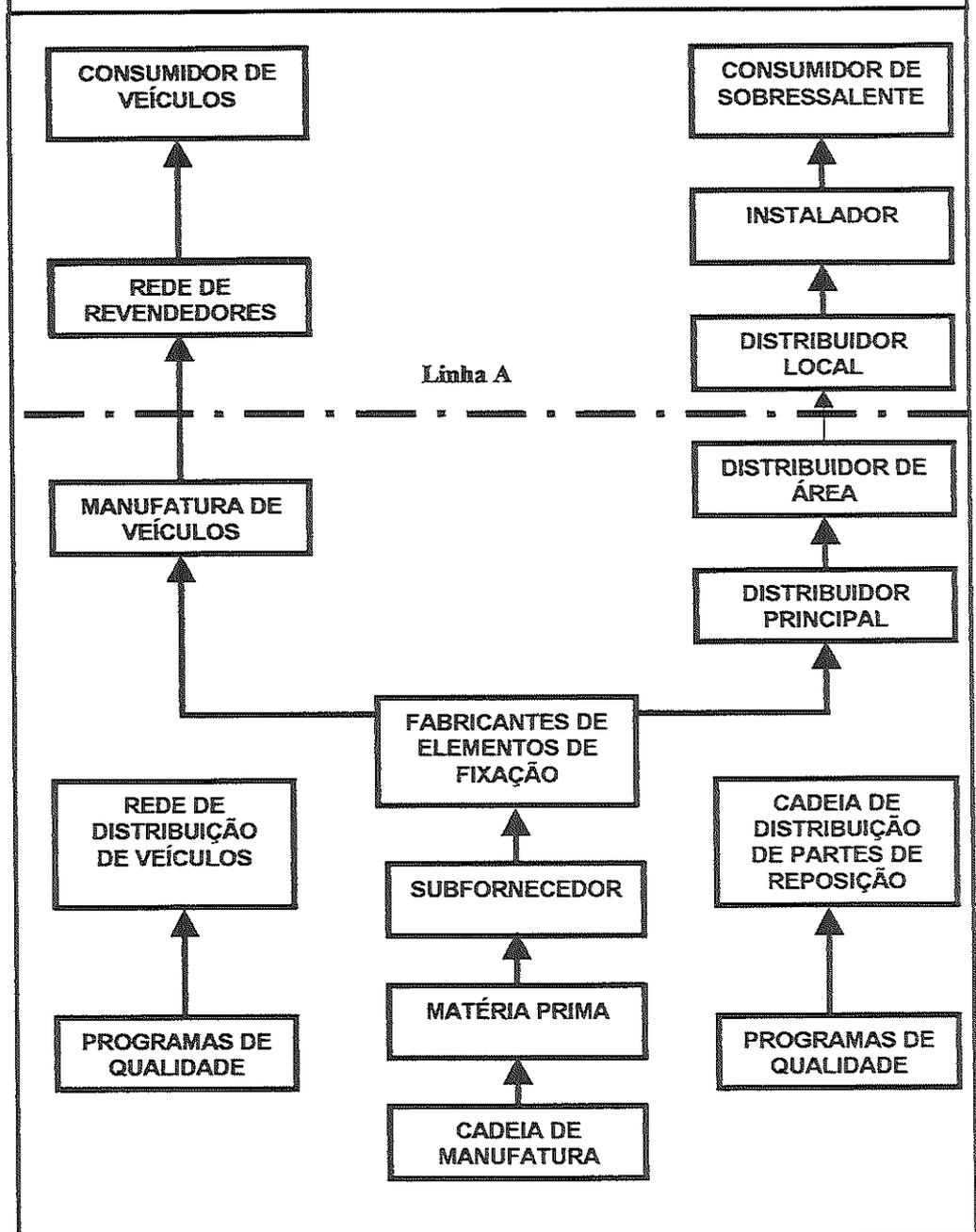
- Na década de 50 (anos 50), aparece uma nova estratégia de negociação nas montadoras norte-americanas "baseada em saída"; as empresas operavam com acesso a muitos fornecedores intercambiáveis, com baixo grau de comprometimento entre as partes e a constante "ameaças de saída" por parte do comprador. A vantagem da adoção desta estratégia é o alto grau de barganha que ela propicia, mas cria, por outro lado, fortes dificuldades para mudanças tecnológicas. Esse conceito vigorou nos Estados Unidos praticamente durante todo o período que vai dos anos 50 aos anos 70. Esse modelo também levou a indústria automobilística americana a um conforto no mercado interno, mas deixou-a vulnerável ao mercado externo com carros importados tecnologicamente mais evoluídos, como os carros japoneses, cuja indústria já havia passado a operar com seus fornecedores a partir de "acordos de diálogo".
- Portanto, na década de 80 (anos 80) e na década atual (anos 90), houve, por parte da indústria automobilística americana e mundial, a adoção da estratégia de negociação de "acordos de diálogo", resgatando, portanto, a relação de diálogo entre as empresas e seus fornecedores, em que a coordenação administrativa com esse fornecedores é maior. O conceito de parceria no desenvolvimento de projetos adota sistemas de produção baseados no uso de "*just-in-time*" e do "*total quality control*", com contratos de fornecimento de longo prazo, isto exige um forte compromisso das montadoras e seus fornecedores.

Esse histórico explica a "parceria" em termos de desenvolvimento de projetos e processos, de transferência de tecnologia e de programas de qualidade, estando a indústria automobilística, nesses aspectos, bem atendida.

**Figura 11:** A cadeia de fornecimento de componentes de divide após a manufatura.

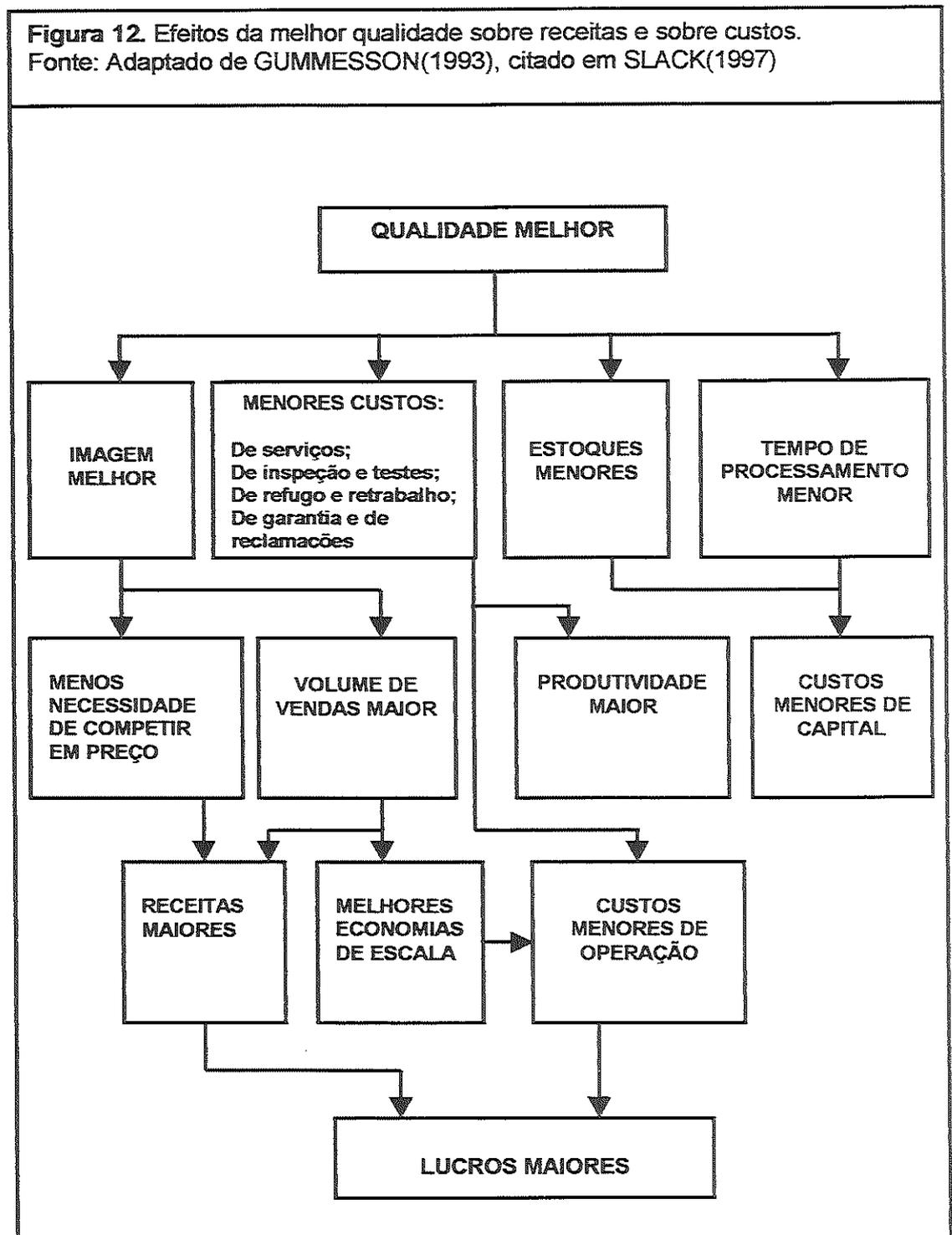
Referência: elementos de fixação mecânica roscados. Ênfase em Programas de Qualidade.

Fonte: adaptada de SLACK(1997)



### 3.3. Importância da qualidade e sua difusão.

A Figura 12 ilustra as várias formas pelas quais os melhoramentos de qualidade podem afetar outros aspectos do desempenho da produção.



Como assevera CROSBY(1979), qualidade não custa dinheiro, ao contrário, qualidade é gratuita e gera lucros para as empresas. Os benefícios da qualidade podem ser traduzidos como redução de custos de retrabalho, refugo, devoluções e como um dos melhores retornos, pois boa qualidade gera consumidores satisfeitos.

Segundo MOURA(1999), os custos da qualidade podem ser classificados em custos de conformidade e os custos de não-conformidade.

Os custos de conformidade são aqueles incorridos na prevenção de erros e defeitos, incluindo-se aí os investimentos em treinamento, em melhoria ou simplificação de processos e sistemas, os tempos utilizados na inspeção de qualidade do produto, nas fases que precedem sua entrega aos clientes.

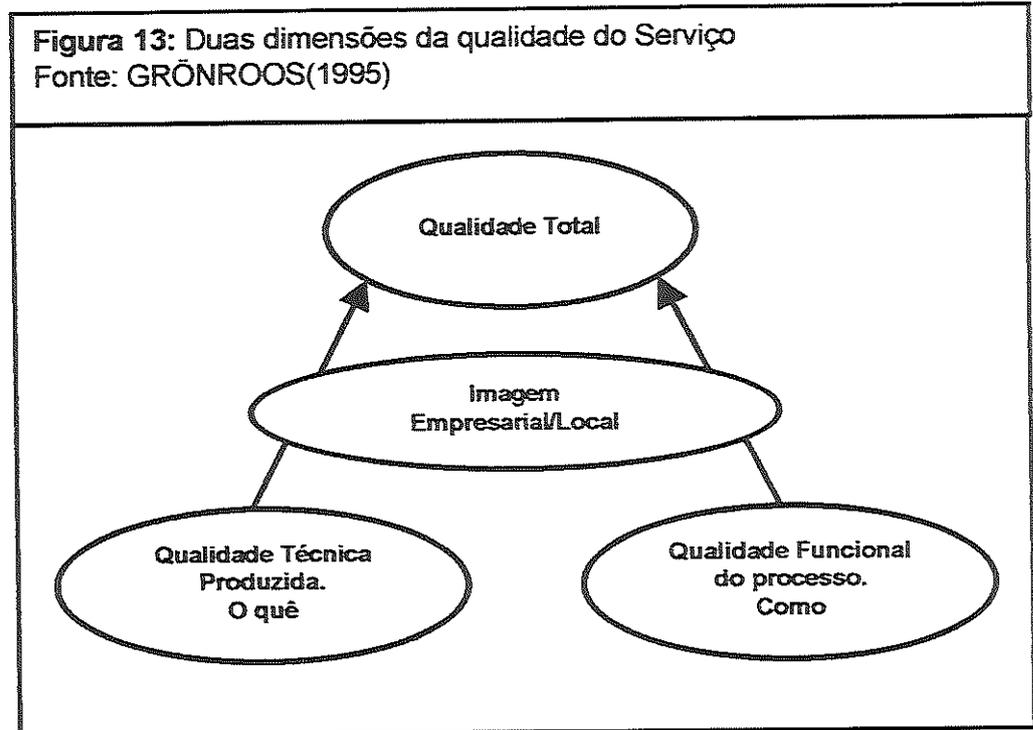
Os custos de não-conformidade são aqueles gerados para corrigir erros e defeitos; podem ocorrer internamente antes do produto ser entregue aos clientes, como mudanças na engenharia, correção de nota fiscal, etc. Os custos de não-conformidade ocorrem também e talvez com maior frequência, após a entrega do produto ou serviço ao cliente, o que causa um impacto negativo junto ao cliente e ao mercado consumidor.

Existe ainda a possibilidade do produto estar dentro das especificações mas ser empregado de forma errada, sendo o consumidor o causador da não-conformidade, por não ter indicações técnicas de uso, ou por estar empregando o senso comum para aplicações onde o conhecimento técnico seria necessário.

Para GRÖNROOS (1995) a área de serviços, no caso os distribuidores, onde as atividades de produção e consumo acontecem simultaneamente devem existir duas dimensões básicas da qualidade, *o que* o cliente recebe e *como* o cliente recebe; o resultado técnico do processo - qualidade técnica, e a dimensão funcional do processo - qualidade funcional. A solução técnica proporcionada a um cliente é parte da qualidade técnica percebida. A qualidade funcional quando exercida constitui um valor adicional da natureza funcional. A **Figura 13** resume a opinião do autor, mostrando o interrelacionamento entre a qualidade total, a qualidade técnica e a qualidade funcional, que contribui para a imagem da empresa.

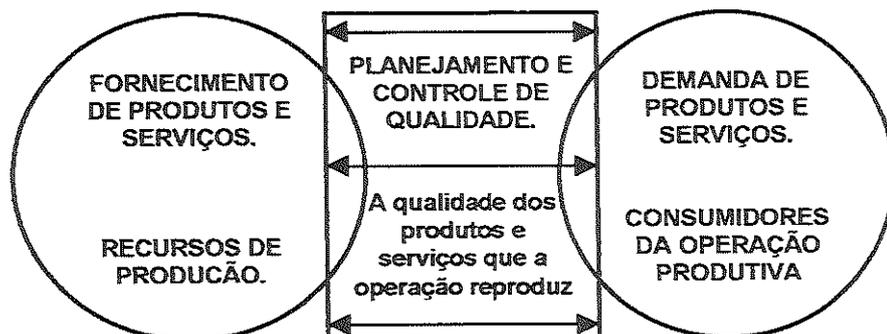
Atender um cliente e dar a ele soluções técnicas, tentar reconhecer seu problema e adequá-lo às disponibilidades deveriam ser uma atitude rotineira dos fabricantes e distribuidores se estes estivessem preocupados com a Qualidade

Total, a segurança, o respeito ao consumidor, os custos inerentes ao retrabalho, com seu mercado consumidor, com a própria imagem da empresa, etc.



Alguns administradores acreditam que a qualidade é o mais importante fator que afeta o desempenho de uma organização em relação aos seus concorrentes. A Figura 14 ilustra de forma simplificada o relacionamento fornecimento-demanda e, como o fator qualidade interage com esses elementos.

**Figura 14: O planejamento e controle de qualidade preocupa-se com os sistemas e procedimentos que governam a qualidade dos produtos e serviços fornecidos pela operação produtiva. SLACK(1997).**



### **3.4. Conceituação da qualidade.**

Sendo a qualidade tão importante para o desempenho de qualquer organização, uma tarefa chave da função de operações deve ser a de garantir que ela proporcione bens e serviços de qualidade para seus consumidores internos e externos. Para SLACK(1997), isso não é necessariamente direto e objetivo, pois, apesar da "Revolução da Qualidade", não há definições claras ou consensuais de o que "qualidade" significa; parece haver tantas definições de "qualidade" quanto há pessoas escrevendo sobre ela.

Segundo GARVIN(1984), pode-se caracterizar as várias definições em "cinco abordagens" de qualidade:

1. Abordagem transcendental: vê a qualidade como um sinônimo de excelência inata; usando essa abordagem, a qualidade é definida como absoluta - o melhor possível, em termos da especificação do produto ou serviço.
2. Abordagem baseada na manufatura: preocupa-se em fazer produtos ou proporcionar serviços que estão livres de erros, que correspondem precisamente a suas especificações de projeto.
3. Abordagem baseada no usuário: assegura que o produto ou serviço está adequado ao seu propósito, demonstra preocupação não só com a conformidade a suas especificações, mas também com a adequação das especificações ao consumidor.
4. Abordagem baseada no produto: vê a qualidade como um conjunto mensurável e preciso de características que são requeridas para satisfazer o consumidor.
5. Abordagem baseada em valor : leva a definição de manufatura a um estágio além e define qualidade em termos de custos e preços.

### **3.5. Evolução do movimento da qualidade.**

Segundo FASEARELLA(1996) o assunto qualidade vem tomando corpo desde a década de 20, com o desenvolvimento de técnicas como as "cartas de controle de processos" de W. Shewhart; depois, na década de 30 houve o desenvolvimento das "técnicas para inspeção em lotes de produtos por amostragem", de H.F. Dodge e H.G. Romig, técnicas estas que se consolidaram

rapidamente por não se chocarem com a filosofia dominante de inspeção final da qualidade e foram responsáveis pelo aparecimento do conceito de "nível de qualidade aceitável". No período entre as décadas de 20 e 50, enquanto as técnicas de controle de qualidade evoluíam para o controle estatístico da qualidade do processo ( cartas de controle e inspeção por amostragem), em termos conceituais a qualidade evoluiu de perfeição técnica para nível aceitável da qualidade.

A partir da década de 50, o conceito qualidade foi radicalmente revisto, em 1957, quando Armand Feigenbaum divulgou seu trabalho, apresentando a noção de "Administração da Qualidade Total"- TQM. A partir daí, a idéia vem sendo ampliada, através de várias abordagens pelos "gurus da qualidade" como W Edward Deming, Joseph M. Juran, Kaoru Ishikawa, Genichi Taguchi, Philip B. Crosby.

ORTEGA(1998), expressa de maneira simplificada a evolução do movimento da qualidade nas últimas décadas, na Tabela 6. Segundo COLE(1994), apud ORTEGA(1998), não há um único movimento da qualidade, mas muitos. Estas diferenças refletem as circunstâncias competitivas das empresas e indústrias. Existiam muitos estágios ou "mini modas" na evolução do movimento de qualidade americano, que atingiram diferentes indústrias em diferentes tempos. Este modismo, também foram trazidos para o Brasil e para as indústrias brasileiras.

Tabela 6 - Evolução do movimento da Qualidade.

Fonte: COLE(1994) apud ORTEGA(1998).

Final de 70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Círculos de controle de Qualidade.</li> <li>• Controle estatístico do processo.</li> </ul>
Início de 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromisso e liderança da Gerência <i>Senior</i>.</li> <li>• Gurus da Competitividade( Huran, Deming, Crosby): necessidade de quebrar o isolamento funcional em favor da cooperação funcional.</li> <li>• QFD – Engenharia concorrente _ <i>Taguchi</i>.</li> </ul>
Metade de 80	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco no consumidor.</li> <li>• Colaboração do fornecedor.</li> <li>• Melhora contínua ( <i>Kaizen</i>): foco na melhora do processo, para todos os processos do Negócio.</li> <li>• Prêmio <i>Baldrige</i> ( 1987).</li> <li>• Parceria com os consumidores e fornecedores: <i>Benchmarking</i>.</li> <li>• ISO 9000</li> <li>• Sistema de alinhamento ( recompensas alinhadas com os resultados desejados, Qualidade alinhada com os objetivos do Negócio).</li> <li>• Disposição política ( Qualidade integrada com os planos estratégicos de Negócio).</li> <li>• Processos de Reengenharia.</li> </ul>

**Tabela 7:** Número de artigos sobre Qualidade publicados na Revista *Quality Progress* no período de um ano.

Fonte: COLE(1994) apud ORTEGA(1994).

<b>Início de 80</b>	<b>Círculos de Qualidade</b>	03
	Relações com fornecedores	14
	Liderança e compromisso da gerência	06
	Foco no consumidor	04
	Melhoria do processo	10
<b>Meados de 80</b>	<b>Planejamento e estratégia de Qualidade</b>	16
	Desenvolvimento de novo produto	12
	Benchmarking	05
	Recompensas, motivações	05
	Melhora dos processos	18
	ISO 9000	03
<b>Final de 90</b>	Recompensa <i>Baldrige</i> e diagnósticos	08
	Planejamento e estratégia da Qualidade	17

O que se pode notar na Tabela 7 é que o assunto qualidade está sempre ligado aos aspectos de projetos e processos de produção, isto é, para o interior da fábrica, quando também deveria estar atingindo toda a cadeia de distribuição, clientes industriais e clientes finais. Existe um certo número de pesquisadores que acreditam que o conceito da qualidade deve estar presente em toda a extensão da cadeia de produção e distribuição, como se pode perceber pelo crescimento de assuntos voltados para o ambiente exterior ao da fabricação, como: Relações com fornecedores(14), Foco no consumidor(04) e Benchmarking(05), citados na pesquisa da revista *Quality Progress*, que registram uma certa tendência de se valorizar a qualidade na fabricação e na aplicação do produto dada pelo cliente final.

### 3.6. Qualidade - A visão da Operação.

Para SLACK(1997), "Qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores."

O uso da palavra "conformidade" indica que há necessidade de atender a uma especificação clara ( abordagem da manufatura); garantir que um produto ou serviço está conforme às especificações é a tarefa chave da produção. "Consistente" implica que as especificações não sejam um evento isolado, mas que materiais, instalações e processos tenham sido projetados e então controlados para garantir que o produto ou serviço atenda às especificações, usando-se um conjunto de características de produto ou serviços mensuráveis(abordagem baseada no produto).

O uso da expressão "expectativas dos consumidores" tenta combinar as abordagens baseadas no usuário e no valor. Reconhece que o produto ou serviço precisa atingir as expectativas dos consumidores, que podem, de fato, ser influenciadas por preço. O uso da palavra "expectativa" nessa definição, em vez de necessidades e exigências, é importante. Exigência implicaria que qualquer coisa que o consumidor queira deveria ser proporcionada pela organização. "Necessidades" implica somente em atingir os requisitos básicos.

### 3.7. Qualidade - A visão do consumidor.

Um sério problema em basear-se a definição de qualidade na visão do consumidor é que as expectativas dos consumidores individuais podem ser diferentes, o que não acontece com as definições das organizações que possuem padrões definidos de qualidade. Experiências passadas, conhecimento individual e seu histórico vão dar forma as expectativas das organizações.

Segundo PARASURAMAN(1987), apud SLACK(1997), "qualidade está nos olhos do observador e toda percepção de qualidade é importante".

HAYWOOD-FARMER(1991) observa que, em algumas situações, os consumidores podem ser incapazes de julgar as especificações operacionais "técnicas" do serviço ou produto. Podem então usar medidas substitutivas como base para suas percepções de qualidade. O consumidor pode perceber a qualidade baseado na informação que foi prestada ou a forma pela qual ela foi

prestada; novamente há a figura do "senso comum" atuando no conceito da qualidade e em como ele, esse conceito está sendo passado ao consumidor final.

A qualidade da operação preocupa-se com tentar atingir as expectativas dos consumidores. A visão da qualidade do consumidor é o que ele percebe ser o produto ou serviço. Segundo BARRY(1991), para criar uma visão unificada, a qualidade pode ser definida como: "o grau de adequação entre as expectativas dos consumidores e a percepção deles do produto ou serviço".

### **3.8. A preocupação com a qualidade.**

No caso específico das montadoras, a palavra de ordem tem sido qualidade, a busca de melhor desempenho e do menor número de defeitos na vida do produto. A solução para os problemas encontrados pela indústrias montadoras é a tendência observada atualmente:

- Exigir preço objetivo em nível internacional;
- Reduzir o número de fornecedores diretos;
- Tender a comprar sistemas,
- Repartir a responsabilidade do projeto Co-Design e da qualidade;
- Trabalhar com sistemas on-line de comunicação,
- Exigir que os fornecedores sejam certificados ISO 9000, QS 9000 e trabalhem com subfornecedores homologados;
- Criar e manter um sistema de medição mensal do desempenho dos fornecedores;
- Ameaçar constantemente de rompimento com o fornecedor ( estratégia da saída);
- Avaliar o processo de fabricação dos fornecedores;
- Criar possibilidades de consórcio modular, caso GM e VW.

Um tipo de parceria, denominado pelas montadoras de desenvolvimento de fornecedores, diz respeito do estreitamento das relações entre as montadoras e os fornecedores. Segundo LECLER(1993), no processo de desenvolvimento de fornecedores, as montadoras oferecem suporte na implantação de programas de qualidade, além de outras formas de "parceria" como projeto conjunto de componentes, fornecimento sincronizado, rede de informação comum, etc.

Para terem garantias da qualidade das peças fornecidas, é comum a exigência, por parte das montadoras, de certificações do tipo ISO 9000, QS 9000, V.D.A.6.1, ANFIA/AVSQ94, sendo essas três últimas desenvolvidas por e para a indústria automobilística. Segundo DRECHSEL(1997), as certificações são também utilizadas como critério para selecionar e classificar fornecedores.

Portanto, cada montadora passou a criar seus próprios sistemas e estabelecer os seus indicadores e, através de limites, a classificar e selecionar fornecedores, como exemplificado de maneira resumida na Tabela 8.

**Tabela 8:** Sistema de avaliação das montadoras.  
Fonte: Leite(1999).

Qualificação de Sistemas	G.M. Manual de Qualificação QS 9000	V.W. Aptidão Qualitativa dos fornecedores V.D.A.6.1	FIAT Sistema Fiat de Avaliação ANFIA/AVSQ 94
Avaliação da Qualidade na Linha de Montagem	D.P.T.V. Defeitos por 1000 veículos P.P.M.	E.Q.F.	Visitas mensais
Avaliação do prazo de entrega	I.A.F. Objetivo 140	Desempenho contínuo acima de 37 pontos	Fornecedores Destaques
Avaliação do Processo produtivo	RUN- RATE GP – 9	Aptidão Qualitativa dos fornecedores Parte 10	Guia de Avaliação dos Processos Produtivos.

A maior preocupação está focalizada nos setores da cadeia de produção, onde as exigências com qualidade são prioridade.

### 3.9. Nível de solicitações de assistência técnica.

Através das solicitações de assistência dos clientes, que é uma medida internacionalmente aceita de produtividade, pode-se dar uma dimensão do nível de qualidade, que está chegando até a esses clientes, as empresas do ramo de atividade analisado deveriam lançar mão de metodologias que facilitassem a análise do tipo de problema, e quais as atitudes que deveriam ser tomadas para o seu tratamento adequado.

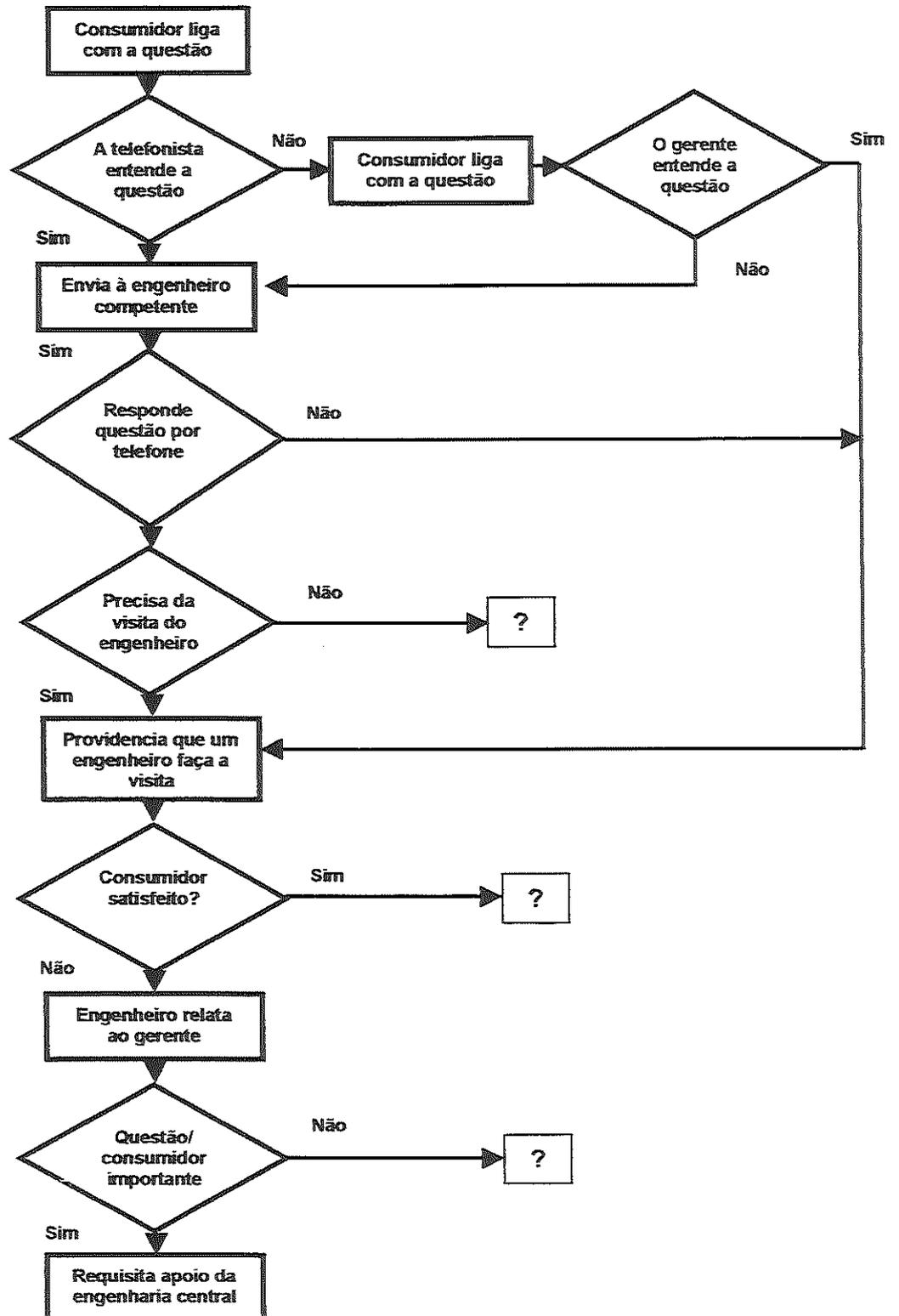
Em estudo de caso apresentado por SLACK(1997), determinada empresa lançou mão do uso de "fluxogramas" , que forneciam uma visão geral e mais útil do processo de oportunidades de melhoramentos, registrando todos os passos. Como nunca se tinha feito um fluxograma formal do procedimento de assistência dessa forma antes, ele revelou três áreas onde as informações não estavam sendo registradas, como mostra a Figura 15(marcadas na figura com pontos de interrogação).

Como resultado, decidiu-se registrar todas as questões relativas ao atendimento de solicitações de assistência técnica, para que a análise pudesse revelar mais informações sobre a natureza dos problemas vivenciados pelos consumidores.

As áreas onde as informações não eram registradas dizem respeito diretamente a questões de assistência externa ao consumidor e sua satisfação com o produto e, certamente, problemas com qualidade e má aplicação do produto.

Portanto, a idéia é: participar mais dos problemas dos consumidores finais, ou deixá-los à própria sorte quanto ao dimensionamento e aplicação de elementos de fixação.

Figura 15 Exemplo de Fluxograma para questões de consumidor.  
 Fonte: SLACK(1997).



A Tabela 9 mostra de forma prática a abordagem de alguns dos mais importantes "gurus" da qualidade desde 1957, no movimento da "Administração da Qualidade" iniciado por Armand Feigenbaum, que definiu TQM (Total quality control).

Tabela 9: Forças e fraquezas de alguns gurus da qualidade.  
Fonte SLACK(1997).

Guru da Qualidade	Forças da abordagem	Fraquezas da abordagem
<b>Feigenbaum</b>	<p>Fornece abordagem total ao controle de Qualidade.</p> <p>Enfatiza a importância da administração.</p> <p><b>Inclui idéias de sistemas sócios técnicos.</b></p> <p>Promove a participação de todos os funcionários.</p>	<p>Não faz discriminação entre diferentes contextos de qualidade.</p> <p>Não reúne diferentes teorias da administração em um todo coerente.</p>
<b>Deming</b>	<p>Fornece lógica sistemática e funcional que identifica estágios da melhoria.</p> <p>Enfatiza que a administração antecede a tecnologia.</p> <p>Liderança e motivação são reconhecidas como importantes.</p> <p>Enfatiza o papel dos métodos estatísticos e Quantitativos.</p> <p>Reconhece os diferentes contextos do Japão e da América do Norte.</p>	<p>O plano de ação e os princípios metodológicos são, às vezes, vagos.</p> <p>A abordagem de liderança e motivação é vista por alguns como idiossincrática.</p> <p>Não trata situações políticas coercitivas.</p>
<b>Juran</b>	<p>Enfatiza a necessidade de deixar de lado a euforia exagerada e os <b>slogans</b> de qualidade.</p> <p><b>Destaca o papel do consumidor e do consumidor interno.</b></p> <p>Destaca o envolvimento e o comprometimento da administração.</p>	<p>Não se relaciona a outros trabalhos sobre liderança e motivação.</p> <p>Para alguns, desconsidera a contribuição do trabalhador ao rejeitar iniciativas participativas.</p> <p>Visto como sendo mais forte em sistemas de controle do que nas dimensões humanas das organizações.</p>

Ishikawa	<p>Ênfase forte na importância da participação das pessoas no processo de solução dos problemas.</p> <p>Oferece um composto de técnicas estatísticas e de orientação para as pessoas.</p> <p>Introduz a idéia de círculos de controle da Qualidade.</p>	<p>Parte de seu método de solução de problemas é visto como simplista.</p> <p>Não lida adequadamente com a passagem das idéias para a ação nos círculos da qualidade.</p>
Taguchi	<p>Abordagem que trata a qualidade desde o estágio de <i>design</i>.</p> <p>Reconhece a qualidade como assunto da sociedade, além de organizacional.</p> <p>Os métodos são desenvolvidos para engenheiros práticos em vez de estatísticos teóricos.</p> <p>Forte em controle do processo.</p>	<p>De difícil aplicação quando o desempenho é difícil de medir (por exemplo, no setor de serviços).</p> <p>A qualidade é controlada principalmente por especialistas, em vez de gerentes e operários.</p> <p>Considerado, geralmente, fraco para motivar e administrar pessoas.</p>
Crosby	<p>Fornecer métodos claros fáceis de seguir.</p> <p>Participação do trabalhador é reconhecida como importante.</p> <p>Forte em explicar a realidade da qualidade e em motivar pessoas a iniciar o processo da qualidade.</p>	<p>Visto por alguns como forma de culpar os trabalhadores pelos problemas de qualidade.</p> <p>Visto por alguns como forma de enfatizar <i>slogans</i> e lugares comuns, em vez de reconhecer dificuldades genuínas.</p> <p>O programa defeito zero é visto, às vezes, como algo que evita o risco.</p> <p>Insuficiente ênfase em métodos estatísticos.</p>

Nota-se que os conceitos de qualidade e produtividade são muito numerosos e amplos. As definições de características de qualidade desejadas para que se possa executar um planejamento e o controle de qualidade efetivo do produto, baseados em conceitos de conformidade à especificações de projetos, o que significa produzir um produto ou prestar um serviço conforme especificações, são numerosas.

Estabelecer padrões de qualidade e tentar reduzir as lacunas entre as expectativas dos consumidores e sua percepção do produto ou serviço requer um grande aprofundamento no assunto; por essa razão, a pesquisa deve se limitar a aspectos relativos à existência ou não de programas de qualidade e de medidas de produtividade nas empresas em que foram aplicados os questionários.

## CAPITULO 4. METODOLOGIA DA PESQUISA.

---

### 4.1. Introdução.

Segundo BARROS(1986), metodologia consiste em estudar e avaliar os vários métodos disponíveis, identificando suas limitações ou não, ao nível das implicações de suas utilizações. Na prática, significa examinar e avaliar as técnicas de pesquisa bem como a geração ou verificação de novos métodos que conduzam à captação e ao processamento de informações com vistas à resolução de problemas de investigação.

Completando o significado atribuído por BARROS(1986), há conceituação de BAPTISTA(1977): "Metodologia é a operacionalização, sistematização e racionalização do método por processos e técnicas de que se vale o agente para realizar uma intervenção na realidade. O método é uma visão abstrata do agir, a metodologia é uma visão concreta da operacionalização".

Segundo BRYMAN(1995), os conceitos e as abordagens relacionadas à pesquisa das organizações derivam daquelas aplicadas em pesquisas sociais. Diferentemente das pesquisas sociais, a pesquisa nas organizações exige transposição de barreiras que podem ser concretas, como a oposição formal da administração, ou difusas, como a sonegação de informações pelos pesquisados. Uma outra dificuldade na execução da pesquisa é o nível de análise requerido, o que deve ser incluído no estudo. São definidos dois tipos de pesquisa organizacional, com base em diferentes ênfases:

- a. Pesquisa organizacional quantitativa: valoriza um conjunto existente de teorias e conceitos consagrados. A partir de uma realidade preexistente, se estabelece uma teoria para explicá-la; formula-se, então, uma hipótese relacionada a conceitos mensuráveis que possibilitem o teste da teoria em questão. Os resultados da validação ou da não validação da teoria contribuem para o acervo relativo à realidade em estudo.
- b. Pesquisa operacional qualitativa: é também conhecida como interpretativa. A principal característica é a ênfase no estudo dos indivíduos. Afasta-se o

conceito de que o pesquisador é a fonte do que é importante em relação ao assunto, e busca-se descobrir o que importa para as pessoas, assim como as respectivas interpretações sobre o ambiente em que trabalham, através de profundas investigações sobre o indivíduo e seu meio.

#### **4.2. Métodos de pesquisa e métodos de coleta de dados.**

BRYMAN(1995) propõe uma distinção entre métodos de pesquisa e métodos de coleta de dados, sendo o método de pesquisa entendido como uma estrutura e orientação geral para uma investigação, que estabelece as condições em que os dados serão coletados e analisados. Um método de pesquisa pode direcionar para um método de coleta de dados; porém, essa relação não é obrigatória, o que faz a distinção. BRYMAN(1995) propõe os seguintes métodos de pesquisa:

- a. Pesquisa experimental: usada em pesquisa de laboratório ou de campo, é aplicada em situações mantidas sob controle, com o objetivo de estabelecer relações de causas e efeitos entre variáveis; existindo a intervenção do pesquisador.
- b. Pesquisa de levantamento: o objetivo aqui é examinar padrões de relacionamento entre variáveis obtidas através de entrevistas ou questionários; não existindo a intervenção do pesquisador.
- c. Pesquisa qualitativa: a ênfase está nas interpretações dos indivíduos sobre o ambiente e sobre o seu comportamento e de outros. A apresentação de dados tende a ser sensível às nuances do que as pessoas dizem e ao contexto em que elas agem. A ênfase está no entendimento do que ocorre na organização pelas palavras de seus membros, mais do que a visão do pesquisador.
- d. Pesquisa de estudo de caso: trata-se do exame detalhado de uns poucos "casos". A unidade de análise é a organização como um todo, ou parte dela. É difícil distinguir o estudo de caso da pesquisa qualitativa, pois esta última muitas vezes, dá-se numa única organização.
- e. Pesquisa ação: o pesquisador é envolvido na solução do problema real, juntamente com outros membros da organização.

Dentre os diversos métodos apresentados, considerou-se que o estudo de caso forneceria o melhor ferramental e possibilitaria alcançar bons resultados no presente trabalho. Segundo YIN(1994), o método de estudo de caso permite conhecimento de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos, preservando a visão completa e as características significativas de eventos da realidade. O estudo de caso é um método de investigação empírica aplicável a fenômenos contemporâneos, dentro do contexto da vida real, principalmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas, porque acredita-se que o contexto irá influenciar o fenômeno em estudo. No estudo de caso múltiplas fontes de evidências são utilizadas. Estudo de casos normalmente baseiam-se em fatos qualitativos e quantitativos, mas podem tratar somente de evidências qualitativas. É importante notar que o estudo de caso não é adequado para enumerar frequências estatísticas, mas sim para expandir e generalizar teorias.

#### **4.3. O planejamento de um estudo de caso.**

O planejamento da pesquisa visa definir um plano de ação que una um ponto de partida(conjunto inicial de questões) a um ponto de chegada(conjunto final de conclusões). Deve-se contemplar nesse plano: quais as questões a estudar, quais são os dados relevantes, quais dados devem ser coletados e como serão analisados os resultados. Para YIN(1994), cinco componentes de um projeto de pesquisa são importantes:

- As questões em estudo: para o estudo de caso, as questões mais comuns são "como" e "por quê". Portanto, a primeira tarefa é definir precisamente a natureza das questões em estudo.
- Proposições: uma proposição pode ser formulada para direcionar o estudo. Pesquisas do tipo exploratório normalmente não apresentam proposições.
- Unidade de análise: trata-se de definir, claramente, "o que é" o caso em estudo. Define-se a unidade de análise primária. Para identificar as informações relevantes, sobre o estudo, algumas proposições podem ser necessárias e devem ser efetuadas para tornar mais exequíveis os limites dentro dos quais se desenvolvem os estudos.

- Conexão entre os dados e proposições: a partir das referências estabelecidas pelo projeto de pesquisa, os dados devem ser submetidos à análises lógicas e relacionadas às proposições iniciais.
- Critérios para interpretação dos resultados: sobre esse tópico parece não haver consenso; espera-se que diferentes padrões de resultados sejam suficientemente contrastantes, de modo a permitir que os resultados possam ser interpretados em termos de comparação de pelo menos duas proposições antagônicas.

A característica da pesquisa leva à adoção da metodologia de um estudo exploratório, opção recomendada quando o principal objetivo de um estudo é, segundo SELTZ(1974), familiarizar-se com um fenômeno ou conseguir nova compreensão deste, nos casos em que o conhecimento é muito reduzido, como é o caso da rede de produção e distribuição do ramo de fixação mecânica por elementos roscados.

Segundo LAKATOS (1991), estudos exploratórios são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses; aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa; modificar e clarificar conceitos.

Empregam-se procedimentos sistemáticos ou para a obtenção de observações empíricas ou para a análise de dados; nessa pesquisa, o interesse é obter descrições qualificativas do objeto em estudo, conceituando-se as inter-relações entre as propriedades do ambiente observado.

Uma variedade de procedimentos de coleta de dados podem ser utilizadas como entrevista, questionários, observação participante, para o estudo intensivo de um número pequeno de unidades, sem o emprego de técnicas probabilísticas de amostragem, que buscam as informações sobre o assunto em estudo. Casos como esses, onde as variáveis relevantes ainda não estão estabelecidas, tornam a pesquisa qualitativa a opção mais apropriada.

Segundo CONTANDRIOPOULOS( 1997), em análises qualitativas não existe uma regra formal, no sentido estatístico, quando os dados se apresentam em forma de discurso. A análise pode compreender quatro etapas:

- a. A preparação e a descrição do material bruto: consiste em produzir uma base empírica completa e facilmente acessível. Os dados qualitativos podem provir de diferentes fontes, nesse caso específico, de questionário específico

e entrevistas. A preparação consiste em juntar e completar o material com anotações, transcrevendo informações obtidas nas entrevistas, criando um banco de dados ordenados para as outras etapas da análise.

- b. Redução dos dados: o objetivo é reduzir e estruturar o conjunto de dados e informações gerados na primeira etapa.
- c. Escolha e aplicação dos modos de análise: diz respeito à interpretação dos dados e a extrair modelos dos dados previamente organizados.

#### **4.4. Pesquisa de campo.**

Pelo exposto, optou-se por uma pesquisa de campo qualitativa com estudo de caso único de caráter exploratório, que objetiva caracterizar as condições de atuação do segmento de empresas fabricantes, distribuidoras e usuárias de fixação mecânica por elementos roscados, que se caracteriza como um elemento emblemático representando a cadeia produtiva e de distribuição. As empresas foram escolhidas levando-se em consideração algumas características de viabilidade econômica, de conhecimento pessoal, de proximidade geográfica, e de fatores que pudessem facilitar a pesquisa.

As razões para a escolha de cadeia de fabricação e distribuição de elementos de fixação são que esses elementos caracterizam bem a cadeia de elementos de tecnologias intermediárias, com alto volume de fornecimento, custo unitário baixo, grande número de consumidores com diferentes tipos de aplicação, com diferentes necessidades tecnológicas e com diferentes padrões de qualidade.

Segundo GRAVES(1984), apud COLENCI(1992), a importância da indústria de elementos de fixação pode ser demonstrada quando se coloca o número médio desses elementos utilizados na montagem de alguns produtos como: telefone, que possui 73 elementos de fixação; máquina de lavar pratos, 115; geladeira, 275; vagão, 1200; torno automático, 1650; automóvel, 3500; um avião sofisticado 1,5 milhões de elementos.

Os dados da Indústria Nacional de elementos de fixação são dados muitos difíceis de serem levantados, como já foi salientado no Capítulo 1 - Introdução, no item 1.2 - Caracterização do Tema, página 5, devido à característica de atuação dessa indústria no Brasil, um mercado competitivo,

onde a aproximação de outras indústrias, congregadas em associações e sindicatos, segundo a visão de empresários e dirigentes, é uma abertura que a concorrência toma como uma "ameaça" a sua posição perante seus clientes.

#### **4.5. Delimitação do universo de estudo da pesquisa.**

A amostra foi composta de 10 empresas, que compõe e são representativas da rede produtiva e de distribuição a ser estudada, subdivididas em:

- a. três (03) fabricantes de elementos de fixação mecânica roscados;
- b. três (03) fabricantes de equipamentos que utilizam-se dos elementos de fixação mecânica roscados:
  - um (01) fabricante de antenas de transmissão de sinais;
  - um (01) fabricante de torres para transmissão de energia e telefonia;
  - um (01) fabricante de equipamentos de irrigação.
- c. dois (02) distribuidores locais de elementos de fixação para o mercado de médios e pequenos fabricantes de máquinas, equipamentos e para atendimento do consumidor de peças sobressalentes;
- d. duas (02) revendas autorizadas, para venda e manutenção de veículos novos.

O início da pesquisa se deu com os contatos efetuados nas empresas selecionadas, recolhendo-se dados importantes e relevantes sobre a atual situação das empresas quanto aos tópicos pesquisados, quanto à transferência de tecnologia e difusão de programas de controle de qualidade, pela cadeia de produção e distribuição de elementos de fixação.

A coleta de dados se deu pela aplicação de questionário às empresas selecionadas, com a combinação de perguntas abertas e fechadas. O questionário foi levado ao pesquisado através de contato direto, para melhor esclarecer e abordar os objetivos da pesquisa, evitando-se, assim, dúvidas nas respostas por falta de entendimento da pergunta.

As empresas pesquisadas, nesse trabalho, tiveram seus nomes e dados cadastrais omitidos, condição exigida por essas empresas como condição de cooperação.

Segundo LÜDKE(1988), os fatos e os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador, nem este os enfrenta desarmado de todos os princípios e pressuposições. É a análise que ele faz dos dados, baseado no que conhece do assunto e toda a teorias acumulada a respeito que vão construir o conhecimento sobre o fato pesquisado.

Para esse autor, o papel do pesquisador é justamente de servir como veículo inteligente e ativo entre o conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa. É através do trabalho do pesquisador que o conhecimento específico do assunto irá se desenvolver.

Como todo instrumento de pesquisa, o questionário apresenta algumas vantagens e limitações que, segundo BARROS(1991) são as seguintes:

- a. Vantagens: o questionário possibilita ao pesquisador abranger um maior número de pessoas e de informações, em espaço de tempo mais curto do que outras técnicas de pesquisa; facilita a tabulação e tratamento dos dados obtidos, principalmente se o questionário for elaborado com maior número de perguntas fechadas e de múltipla escolha; o pesquisado tem o tempo suficiente para refletir sobre as questões e respondê-las mais adequadamente; pode garantir o anonimato, conseqüentemente, há maior liberdade nas respostas, com menor risco de influência do pesquisador sobre elas; economiza tempo e recursos tanto financeiros como humanos na sua aplicação.
- b. Limitações: sua devolução é muito imprevisível; quanto ao grau de confiabilidade das respostas obtidas, nem sempre é possível confiar na veracidade das informações; há o fato de se elaborar questionários específicos a fim de se ter maior compreensão das perguntas.

No caso dessa pesquisa, as limitações devem ser contornadas pelo fato de os questionários serem levados aos pesquisados pelo próprio pesquisador, que pode orientar quanto às dúvidas que por ventura possam surgir.

#### **4.6. Formulação do pressuposto da pesquisa.**

Conforme explicado no **Capítulo 1; Item 1.5 - Formulação do Problema**, na página 13 desta dissertação, a questão que dará o sentido à pesquisa é:

**As mudanças efetivadas pela Transferência de Tecnologia e pelos Programas de Qualidade adotados pelos fabricantes de elementos de fixação mecânica roscados chegam até os consumidores?**

Mas, para que se possa responder essa questão, outras questões devem ser colocadas, cuja a bibliografia existente pesquisada parece não contemplar.

A teoria pesquisada propõe uma forma estruturada e de certo modo padronizada para que a difusão de Transferência de Tecnologia e de Programas de Qualidade aconteça, atingindo toda a cadeia de produção e de distribuição.

Sabe-se da necessidade da transferência de tecnologia, da necessidade de se obter qualidade e de seus benefícios, mas como isso se desenvolve pela cadeia produtiva é um ponto importante a se esclarecer, portanto, pergunta-se:

**Existe transferência de tecnologia entre empresas e os demais elos da cadeia produtiva, tanto do ponto de vista dos fornecedores de segunda e primeira linha e dos consumidores de primeira e segunda linha?**

**Os programas de qualidade atingem positivamente toda a rede produtiva, do ponto de vista dos fornecedores de segunda e de primeira linha e dos consumidores de segunda e primeira linha?**

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS.

---

#### 5.1. Resultados obtidos com a pesquisa.

A pesquisa foi elaborada e aplicada com o intuito de constatar a situação atual vivida pelas empresas de produção de elementos de fixação (parafusos e porcas), quanto aos aspectos de difusão de programas de Transferência de Tecnologia e difusão de Programas de Qualidade; como essas atividades se desenvolvem e como atingem, de forma positiva, fornecedores e consumidores finais desses produtos, abrangendo a rede produtiva, de modo a modificar o comportamento técnico em uso. A pesquisa foi realizada obedecendo a um roteiro de entrevistas, em empresas previamente escolhidas, representativas da cadeia produtiva de elementos de fixação.

O resultado de cada empresa pesquisada será exposto, obedecendo a ordem de entrevistas e quanto ao ramo de atividade especificado, ao fabricante, consumidores, distribuidores e revenda automotiva.

##### 5.1.1. Empresas fabricantes de elementos de fixação.

**Tabela 10: Caracterização das Empresas fabricantes de Elementos de fixação.**  
**A. – Caracterização da Empresa.**

Empresa A	Empresa B	Empresa C
<b>1. Setor de atuação</b>		
Metal-mecânica	Metal-mecânica	Metal-mecânica
<b>2. Número de funcionários</b>		
Entre 501 e 1000	Entre 101 e 500	Até 100
<b>3. Faturamento anual</b>		
Entre R\$ 50.001.000,00 e 100.000.000,00	Entre R\$ 20.001.000,00 e 35.000.000,00	Entre R\$ 1.001.000,00 e 5.000.000,00
<b>4. Constituição do capital da empresa</b>		
Internacional fechado	Internacional fechado	Nacional fechado

<b>5. Faturamento da empresa para o mercado interno</b>		
De 71 a 90%	De 71 a 90%	De 91 a 100%
<b>6. Faturamento da empresa para o mercado externo</b>		
De 11 a 70%	Até 10%	Até 10%
<b>7. Índice de Importação</b>		
30%	10%	0%

#### 5.1.1.1. Análise dos resultados obtidos na Tabela 10.

Através da análise dos dados resumidos na Tabela 10, pode-se concluir que as empresas são bem diferenciadas quanto aos aspectos pesquisados, havendo diferenças de faturamento, número de funcionários, origem do capital, percentagem de faturamento no mercado interno e externo. O que realmente caracteriza o segmento de fabricantes de elementos de fixação no Brasil, é a existência de empresas multinacionais e pequenas empresas nacionais atuando ao mesmo tempo, mas em mercados distintos; alguns atuando diretamente com os fabricantes e outros atendendo o mercado de reposição através dos distribuidores.

As Empresas A e B fabricam no Brasil, diferenciando-se somente pela percentagem de importação, enquanto a Empresa C fabrica no Brasil e não pratica importação.

Tabela 11: Gerenciamento da Tecnologia.

<b>B. – Gerenciamento da tecnologia</b>		
<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
<b>1.Sócios da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT</b>		
Não são sócios; Não participam da ABNT.	São sócios; Participam da comissões.	Não são sócios; Não participam da ABNT.
<b>2.Participam de outras Associações nacionais ou estrangeiras técnicas?</b>		
Não participam	Participam do IFI.	Não participam
<b>3.Conhece e aplica as normas VDI 2230</b>		
Conhece e aplica	Conhece e aplica.	Conhece e não aplica

4. "Public Law 101-593, Fastener Quality Act, ato do Congresso Americano que regulamenta a atuação dos Laboratórios de verificação de conformidade de produtos de fixação, permitindo avaliar fabricantes importadores e distribuidores?		
Não Conhece.	Conhece, aplica.	Não Conhece
5. Lei de defesa ao consumidor		
Não exigiu mudanças	Estrutura já adequada.	Mudanças de qualidade e preços
6. Uso de máquinas e equipamentos, "softwares", ligados diretamente a transferência de Tecnologia e Qualidade.		
6.1. Sistema de aperto Torque-ângulo		
Possui; aplica	Possui, aplica	Não possui; Não aplica
6.2. Torquímetro ângulo-força		
Possui; aplica	Possui, aplica	Possui; aplica
6.3. Máquina de ensaio a fadiga		
Não possui; Terceirização	Possui; aplica	Não possui; não aplica
6.4. Máquina de ensaio a tração		
Possui; aplica	Possui; aplica	Não possui; não aplica
6.5. Softwares de dimensionamento		
Não possui; não aplica	Possui, e desenvolve softwares próprios	Não possui; não aplica
7. Faz uso de laboratórios de certificação nacionais ou estrangeiros?		
Não faz uso	Sim (INMETRO) Sim (BVQI)	Não faz uso
8. Sendo uma empresa de capital multinacional o acesso as informações tecnológicas está ligado a:		
Tecnologia; Institutos e Universidades do País de origem. Normas internacionais.	Tecnologia própria. Normas internacionais quando do fornecimento para fora do País	Atende as Normas internacionais quando do fornecimento para empresas multinacionais dentro do País
9. Sendo empresa nacional o acesso a tecnologia está ligado a:		
Ver resposta anterior	Tecnologia própria; INMETRO. IPT. USP. Desenhos especiais de clientes.	Tecnologia própria. Clientes nacionais

<b>10. Transferência de tecnologia</b>		
Não participa de congressos Nacionais e internacionais; Não aplica "papers"	Não participa de congressos Nacionais e internacionais; Aplica "papers"	Não participa de congressos Nacionais e internacionais; Não aplica "papers"
<b>11. Revistas especializadas</b>		
Fastener e outras	Fastener e outras	Não assinam
<b>12. Pontos fortes das revistas</b>		
Novas tecnologias	Novas tecnologias	Sem comentários
<b>13. Pontos fracos das revistas</b>		
Sem comentários	Sem comentários	Sem comentários
<b>14. Treinamento</b>		
Cursos internos; Cursos internos e externos com assessoria de agências certificadoras;	Cursos internos e externos com assessoria de agências certificadoras Cursos internos;	Cursos internos com assessoria de agências certificadoras
<b>15. É aplicado de forma regular e sistemática treinamento para clientes e distribuidores?</b>		
Não para distribuidores. Conforme necessidade dos clientes "importantes" (automobilística)	Não para distribuidores. Conforme necessidade dos clientes "importantes" (automobilística)	Não são aplicados cursos de forma regular e sistemática.

#### 5.1.1.2. Análise dos resultados obtidos na tabela 11.

A Tabela 11 mostra aspectos relacionados com o Gerenciamento da Tecnologia nas empresas pesquisadas pertencentes ao grupo de fabricantes de elementos de fixação. Novamente nota-se, através dos resultados obtidos na pesquisa, uma grande diversidade quando se trata de gerenciar tecnologia.

A Empresa B mostra uma atuação e cuidado muito grande com o Gerenciamento de Tecnologia, participando ativamente de Associações Técnicas, e conhecendo bem as exigências mundiais, como o "Fastener Quality

Act" do mercado americano. A empresa alegou haver mudanças internas pela influência da "Lei de Defesa do Consumidor".

Quanto ao uso de máquinas, equipamentos, "softwares" ligados a transferência de tecnologia, a empresa, não só faz uso, como fabrica esses equipamentos e fornece ao mercado (Sistemas de aperto Torque-ângulo, Torquímetro ângulo-força), o mesmo acontecendo com os "softwares" de dimensionamento, que são desenvolvidos por eles e vendidos as empresas interessadas.

As empresas A e B têm conhecimento das normas internacionais, principalmente a VDI 2230, pois desenvolvem pesquisa e melhoria contínua de produtos próprios e de clientes, aplicada a pedidos e projetos de produtos especiais. Em produtos de linha esse procedimento é mais tímido.

A empresa B utiliza-se de Institutos de Pesquisa dentro do País com o INMETRO, IPT, e Universidade como a USP, quando se faz necessário um desenvolvimento mais aprimorado, com tratamento científico mais elaborado.

Quanto à participação em congressos nacionais, a empresas A e B alegam que nesse ramo de atividade poucos congressos são efetuados no Brasil, a não ser na época em que o ITF (Instituto Tecnológico de Fixação) era atuante.

No caso da Empresa A, mesmo sendo uma multinacional do ramo, não se preocupa em participar de Associações Brasileiras de Normas Técnicas, se equiparando com a Empresa C, de menor porte e atuação menos intensa no mercado. Talvez isso ilustre a situação em termo de gerenciamento técnico, mas leva a outra pergunta instigante: Por que essas empresas não têm interesse em participar de Associações Técnicas no Brasil?

No caso pesquisado, a Empresa A, multinacional, explica que o acesso às informações tecnológicas está ligado à tecnologia da matriz, universidades e institutos do País de origem; isso explicaria seu afastamento de Associações Brasileiras.

A Empresa C observa normas somente no caso de eventuais exportações ou exigências contratuais de pedidos recebidos; nesse caso usam as normas dos clientes e ficam sujeitos ao controle de qualidade desses clientes, que, muitas vezes, "aceitam" o produto confiando no fornecimento, pois não possuem meios para se certificar da qualidade.

A tecnologia, nesse caso denominada "própria", ou a tecnologia vinda do cliente, nada mais é do que a observância das normas de fabricação de Associações ou Institutos de Tecnologia e normalização, caso essas sejam observadas pela empresa compradora.

Duas empresas, A e B, fornecem diretamente para o seletivo mercado automobilístico, onde as exigências de Transferência de Tecnologia, o desenvolvimento do projeto e do processo deve seguir o padrão ditado por normas internacionais, e onde a difusão e a observância de Programas de Qualidade é bem acentuada, levando as empresas que não obedecem às regras preestabelecidas ao descredenciamento como fornecedor, como confirma a bibliografia pesquisada e citada nesta pesquisa.

Por outro lado os médios e pequenos fabricantes que atendem um mercado basicamente de reposição, utilizando a rede de distribuição mais intensamente, não se preocupam muito com o Gerenciamento da Tecnologia, caso da Empresa C.

Existe ainda, por parte das Empresas A e C, o desconhecimento de assuntos de importância para o mercado de elementos de fixação. Toma-se como exemplo a revolução acontecida nesse mercado nos Estados Unidos. Como resposta à baixa qualidade e tecnologia aplicada dos elementos de fixação, que invadiam o País vindos de diversas partes do Mundo para o mercado americano, e que poderiam causar grandes e pesados prejuízos a manufatura, com acidentes que levariam riscos de vida aos usuários, a indústria de elementos de fixação, capitaneada por um instituto técnico o IFI (Industrial Fastener Institute), reagiu, atuando juntamente com o Congresso Americano, promulgou o *Fastener Quality Act* já citado, para regulamentar as atividades de fabricação e distribuição dos elementos de fixação no País.

Mesmo as exigências da Lei de Defesa do Consumidor, que poderiam levar as indústrias a pensar, a praticar e a investir seriamente em Tecnologia e Qualidade, parecem não ter causado nenhum impacto nos hábitos das Empresas A e C que conceitualmente parecem distantes do "problema" consumidor final.

Quanto ao uso de máquinas, dispositivos e equipamentos hoje disponíveis, só a Empresa C, por não ser fornecedor de um segmento que exige tecnologia e qualidade de seus fornecedores, o segmento automobilístico, não

se preocupa muito com a utilização da maioria desses elementos tecnológicos, terceirizando alguns ensaios físicos quando necessário.

Não há participação das Empresas A e C em Congressos nacionais e internacionais, nem a aplicação de "papers" é realizada em qualquer delas, o que é um índice importante para atualização e desenvolvimento tecnológico das empresas, como recomenda a bibliografia pesquisada. Não é dada a devida importância ao assunto.

A Empresa C não se preocupa com a assinatura e divulgação interna de revistas técnicas, voltadas para o campo de atuação dos funcionários envolvidos nas etapas de desenvolvimento de produtos.

O treinamento interno é reconhecido como fator importante na difusão de técnicas de projeto, processos e aplicação dos produtos, mas a maioria desses cursos de treinamento estão voltados para a área administrativa ou para a área de Gerenciamento da Qualidade, restando muito pouco tempo para o lado tecnológico.

Nenhuma das empresas pesquisadas mantém cursos de forma regular e sistemática a seus usuários, fabricantes ou distribuidores, optando por cursos pontuais para resolução de problemas surgidos na aplicação, quando há necessidade, e por exigência do cliente, caso seja um cliente com bom potencial de compra. A maioria dos problemas é resolvida com a participação de poucos técnicos ou especialistas envolvidos com a questão.

Tabela 12:

<b>C. – Gerenciamento da qualidade e da produtividade.</b>			
<b>1. – Principais indicadores de qualidade e produtividade usados na empresa</b>			
	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
Custo de mão-de-obra	Sim	Não	Sim
Venda por empregado	Sim	Sim	Não
Prazo de fabricação	Sim	Sim	Sim
Custo do material	Sim	Sim	Sim
Tempo de processamento da produção	Sim	Sim	Sim
Qualidade no recebimento	Sim	Sim	Não
Qualidade no campo.	Não	Sim	Não
Níveis hierárquicos.	Não	Sim	Não
Giro de estoque.	Sim	Sim	Não
Índice de rejeição.	Sim	Sim	Sim
Pontualidade na entrega	Sim	Sim	Sim
Produtividade da mão de obra.	Sim	Sim	Sim
Investimento em P&D.	Não	Sim	Sim
Retrabalho interno	Não	Sim	Não
Gasto com assistência técnica.	Sim	Não	Sim
Quebras de máquinas.	Sim	Sim	Sim
"Setup" de fábrica.	Sim	Sim	Não
Tamanho médio de lotes.	Não	Sim	Não
Tempo médio de entrega.	Não	Sim	Não
Melhorias contínuas.	Não	Sim	Não
Taxa de rotatividade de pessoal.	Não	Sim	Não
Remuneração variável ou participação nos resultados.	Não	Sim	Não
Dedicação a educação e ao treinamento(horas/ano).	Sim	Sim	Sim
Investimento em educação e treinamento em relação ao faturamento.	Não	Sim	Não

### 5.1.1.3. Análise dos resultados obtidos na Tabela 12.

A Tabela 12 verifica os principais indicadores no gerenciamento da qualidade e produtividade nas empresas. Segundo MUSCAT e FLEURY(1996), em pesquisa realizada pela Fundação Vanzolini da Universidade de São Paulo, em 1992, junto a algumas empresas brasileiras foram identificados vários "Indicadores de Gestão da Qualidade e Produtividade tais como: pontualidade de entrega, custo unitário do produto, percentagem de sucata por processo, clima organizacional, produtividade dos insumos, índices de reclamações, devoluções, valor do estoque improdutivo, etc. Não foi encontrado um quadro homogêneo no qual todas as empresas tenham os mesmos indicadores, pois cada empresa define seus próprios indicadores a partir de sua estratégia e competência.

Neste trabalho, tomou-se, em caráter orientativo, uma tabela publicada pelo IMAM(Inovação e Melhoramento na Administração Moderna), Treinamento e Consultoria(1996), onde são propostos os principais indicadores de qualidade e produtividade, utilizados em pesquisa trienal efetuada por essas empresas sobre o desempenho da indústria brasileira.

As empresas se limitaram a responder que aplicam ou não aplicam tais índices de desempenho, o que tomou o resultado dessa parte da pesquisa meramente qualificativo, mas mostra uma tendência das atividades que podem tornar-se importantes para o estabelecimento futuro de métodos de análise de desempenho.

Itens considerados importantes na bibliografia pesquisada não são levados em consideração pelas Empresas A e C como: "Qualidade no campo" - desempenho dos produtos nos clientes dentro do prazo de garantia; "Número de níveis hierárquicos"- níveis estabelecidos da diretoria ao operário, "Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento com relação ao faturamento", os quais mostram a pequena preocupação com a pesquisa, desenvolvimento de novos produtos e processos, transferência de tecnologia e programas de Qualidade. Outro índice importante não considerado é "Melhorias Contínuas" - percentagem dos operários que apresentam melhorias/ano, que aumentam o ganho ou que diminuem despesas, o que pode significar avanços tecnológicos em projetos e processos.

Não são levados em consideração outros índices importantes sob o ponto de vista de pesquisadores nacionais e estrangeiros como: "tamanho médio de lotes produzidos"; "tempo médio de entrega do produto"; "taxa de rotatividade de pessoal"; "remuneração variável ou participação nos lucros".

As Empresas A e C alegam ainda que se "dedicam à educação e ou treinamento"- percentagem das horas/colaborador em um ano, mas não fazem "investimento em educação", outro índice pesquisado. Como já salientado, nenhuma das empresas, contudo, mantém treinamento de forma regular e sistemática para seus colaboradores, clientes e distribuidores.

A Empresa B, parece estar mais preocupada com todos os aspectos ligados a Qualidade e Produtividade, provavelmente devido a seu alto índice de fabricação, constante pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, e pela preocupação apresentada por seus integrantes com o mercado consumidor automobilístico.

Tabela 13.

<b>D. – Envolvimento da empresa com as normas da série ISO 9000</b>		
<b>1. - Nível de envolvimento atual da empresa com as normas da série ISO 9000</b>		
<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
<b>1.1. Sistema Qualidade ISO 9000 já implantado</b>		
Sim	Sim	Em implantação
<b>1.2. Porque atender a ISO 9000?</b>		
Necessidade de exportação; Benefícios da melhoria da qualidade; Diferencial perante a concorrência; Exigência do mercado	Necessidade de exportação; Benefícios da melhoria da qualidade; Exigências do mercado e dos clientes	Diferencial perante a concorrência; Exigência do mercado e dos clientes
<b>1.3. Qual a norma da série ISO 9000 que está sendo adotada</b>		
ISO 9002	ISO 9002	ISO 9002 (implantação)
<b>1.4. Em relação ao concorrente, quantos adotam a norma ISO 9000?</b>		
Os principais	Os principais	Desconhece

1.5. Com relação aos fornecedores Quantos adotam a norma ISO 9000?		
Todos	Todos preferencialmente	Desconhece
1.6. Com relação aos clientes Quantos adotam a norma ISO 9000?		
Todos na indústria	Todos na indústria	Desconhece
1.7. Outros sistemas de Qualidade implantados ou em implantação		
Gerenciamento do processo/CEP; JIT;	Qualidade Total; Melhoria Contínua; gerenciamento do Processo/CEP; JIT.	Processo interno de melhoria da Qualidade
1.8. Adotam as Normas QS 9000?		
Tem conhecimento; Adotam	Tem conhecimento; Adotam	Tem conhecimento; Não adotam

#### 5.1.1.4. Análise dos resultados obtidos na Tabela 13.

As Empresas A e B pesquisadas já estão amplamente envolvidas com as Normas da Série ISO 9000, e também com as Normas da Série QS 9000, pois são fornecedoras das indústrias automotivas, que passaram exigir delas essas Normas como condição primeira de fornecimento.

Procuram, portanto, fornecedores que também possuem credenciamento nessas normas, para que possam ter confiabilidade no seu próprio produto.

Estando inseridas em um mercado competitivo de indústrias fornecedoras das "montadoras e de autopartes", é preciso que pratiquem o chamado "*benchmarking*" e conheçam o potencial de seus competidores, quanto ao uso e credenciamento das Normas da Série ISO 9000 e QS 9000, e outros Programas voltados ao Gerenciamento da Qualidade.

A Empresa C já sente a necessidade de passar de seu conceito de qualidade interna e adotar Programas de Qualidade mais sérios e internacionalmente reconhecidos, como uma oportunidade de novos mercados e novos negócios; por isso, estuda e pretende adotar tais programas.

Tabela 14.

E. – Administração das instalações produtivas			
	Empresa A	Empresa B	Empresa C
1. Existe sistemática de desenvolvimento de novos projetos e de novos produtos.	Sim	Sim	Sim
2. São empregados sistemas de CAD/CAM	Sim	Sim	Sim
3. Procedimento do trabalho. Descrição das atividades e responsabilidades da área operacional	Sim	Sim	Sim
4. Estrutura do produto. Descrição completa da composição dos produtos.	Sim	Sim	Sim
5. Adequação, manutenção, organização e limpeza da área industrial	Sim	Sim	Sim
6. Processos de produção. Formalização detalhada dos processos de industrialização.	Sim	Sim	Sim
7. Sistema de qualidade. Sistematização do tratamento da Qualidade.	Sim	Sim	Sim
8. Just-in-time. Técnicas para uso de recursos no tempo exato	Sim	Sim	Sim
9. Cronoanálise. Busca do tempo ideal para a produção industrial	Sim	Sim	Não
10. ISO 9000	Sim	Sim	Sim
11. ISO 14000. Gestão ambiental.	Não	Não	Não
12. ISO 18000. Segurança e Saúde ocupacional	Não	Não	Não
13. Ergonomia. Metodologia sólida para busca de melhores condições	Não	Sim	Não
14. Engenharia simultânea Desenvolvimento de produtos e processos adequados	Não	Sim	Não
15. Projetos e processos a prova de falhas	Sim	Sim	Não
16. Terceirização. Conceito real.	Não	Sim	Sim

#### **5.1.1.5. Análise dos resultados obtidos na tabela 14.**

Pelos resultados obtidos na pesquisa, as Empresas estão bem situadas quando se trata de administrar as instalações produtivas, mostrando que a maioria dos itens considerados importantes, dentro da atividade produtiva, já estão sendo atendidos.

As Empresas A e C não atendem itens como "ergonomia", "terceirização", e a "engenharia simultânea"; este último item devido ao baixo índice de desenvolvimento de produtos especiais para seus clientes. E somente a Empresa C não exerce o item "projetos e processos a prova de falhas".

A Empresa B se utiliza de todos os itens de Administração das Instalações Produtivas, excetuando-se as Normas da série ISO 14000, que estão previstas para implantação no ano 2000, e as da série ISO 18000, sem previsão para implantação.

Quanto à terceirização, a Empresa B aplica o conceito em todas as fases produtivas, projetos, ferramentaria, embalagem, estudos de ergonomia, estudos de tempos e métodos, etc.

#### **5.1.2. Empresas usuárias de elementos de fixação.**

No segmento da cadeia de fabricação e distribuição de elementos de fixação mecânicos roscados, composto dos usuários desses elementos, foram pesquisadas três empresas que também pertencem ao setor Metal-mecânico: um fabricante de torres para transmissão de sinais, um fabricante de antenas parabólicas e um fabricante de sistemas para irrigação. Levaram-se em consideração aspectos tecnológicos dos usuários e sua posição no mercado.

Tabela 15.

A. – Caracterização da Empresa. Usuários de elementos de fixação.		
Empresa A	Empresa B	Empresa C
1. Setor de atuação		
Metal-mecânica	Metal-mecânica	Metal-mecânica
2. Número de funcionários		
Até 100	Entre 101 e 500	Até 100
3. Faturamento anual		
Entre R\$20.001.000,00e 35.000.000,00	Entre R\$ 35.001.000,00 e 50.000.000,00	Entre R\$ 5.001.000,00 e 20.000.000,00
4. Constituição do capital da empresa		
Nacional fechado	Internacional aberto	Nacional fechado
5. Faturamento da empresa para o mercado interno		
De91 a 100%	De 11 a 70%	De 91 a 100%
6. Faturamento da empresa para o mercado externo		
Não exporta	Até 30%	Não exporta
7. Índice de Importação		
0%	20%	0%

#### 5.1.2.1. Análise dos resultados obtidos na Tabela 15.

Também nesse segmento pode-se observar que as características de mercado e de produtos são bem diversificados, o mesmo acontecendo nos outros aspectos pesquisados como faturamento, número de funcionários, origem do capital, percentagem de faturamento para o mercado interno e externo.

Pode-se, portanto, caracterizar bem o mercado de consumidor final de elementos de fixação, onde uns são atendidos diretamente pelos fabricantes, e assim, com cuidados especiais quanto a Tecnologia ( aspectos de aplicação e dimensionamento de produtos) e Qualidade ( aspectos dimensionais e aspectos físicos como resistência a tração, compressão, corrosão, etc).

A Empresa B é fabricante de componentes que aplicam alta tecnologia e tem, como empresa multinacional, o compromisso de atender normas internacionais e programas de qualidade. As Empresas A e C fabricam no Brasil, e não atendem o mercado externo.

Tabela 16.

<b>B. – Gerenciamento da tecnologia. Usuários de Elementos de fixação.</b>		
<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
<b>1.Sócios da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT</b>		
São sócios; Aplicam as normas	São sócios; Aplicam as normas	Não são sócios; Aplicam as normas
<b>2.Participam de outras Associações nacionais ou estrangeiras técnicas?</b>		
ABINEE	Não participam	Não participam
<b>3.Conhece e aplica as normas VDI 2230</b>		
Não conhece.	Não conhece	Não conhece
<b>4. "Public Law 101-593, Fastener Quality Act, ato do Congresso Americano que regulamenta a atuação dos Laboratórios de verificação de conformidade de produtos de fixação, permitindo avaliar fabricantes importadores e distribuidores?</b>		
Já tomou conhecimento	Desconhece	Desconhece
<b>5. Lei de defesa ao consumidor</b>		
Exigiu mudanças nas estruturas organizacionais e técnicas.	Exigiu mudanças nas estruturas organizacionais e técnicas.	Exigiu mudanças nas estruturas organizacionais e técnicas.
<b>6.Uso de máquinas e equipamentos, "softwares", ligados diretamente a transferência de Tecnologia e Qualidade.</b>		
<b>6.1. Sistema de aperto Torque-ângulo</b>		
Possui; aplica	Possui, aplica	Não possui; Não aplica
<b>6.2. Torquímetro ângulo-força</b>		
Possui; aplica	Possui, aplica	Possui; aplica
<b>6.3. Máquina de ensaio a fadiga</b>		
Não possui; Terceirização	Possui; aplica	Não possui; não aplica
<b>6.4. Máquina de ensaio a tração</b>		
Não possui; não aplica	Não possui; não aplica	Não possui; não aplica
<b>6.5. Softwares de dimensionamento</b>		
Possui na área de fabricação de seus produtos	Possui na área de fabricação de seus produtos	Não possui; não aplica

<b>7. Faz uso de laboratórios de certificação nacionais ou estrangeiros?</b>		
IPT, Falcon Baue	IPT	Não faz uso
<b>8. Sendo uma empresa de capital multinacional o acesso as informações tecnológicas está ligado a:</b>		
Atende as Normas internacionais, Quando o cliente exige.	Tecnologia da matriz. Universidades do País de origem. Atende normas internacionais e de clientes específicos.	Atende as Normas internacionais, quando o cliente exige.
<b>9. Sendo empresa nacional o acesso a tecnologia está ligado a:</b>		
Tecnologia própria, Institutos de pesquisa do País(INMETRO,IPT) Universidades(USP), clientes nacionais (TELEBRAS, TELERJ, PETROBRÁS, CESP, CPFL, etc)	Tecnologia própria, Institutos de pesquisa do País(INMETRO. IPT), Universidades(USP), clientes nacionais e internacionais.	Tecnologia própria. Clientes nacionais
<b>10. Transferência de tecnologia</b>		
Participa de congressos Nacionais; Aplica "papers"	Participa de congressos Nacionais; Aplica "papers"	Participa de congressos Nacionais; Não aplica "papers"
<b>11. Revistas especializadas</b>		
Revistas internacionais na área de atuação	Revistas internacionais na área de atuação	Qualidade Total e revistas na área de atuação.
<b>12. Pontos fortes das revistas</b>		
Novas tecnologias	Novas tecnologias	Conhecimento sobre novas tecnologias
<b>13. Pontos fracos das revistas</b>		
Sem comentários	Sem comentários	Sem comentários

<b>14. Treinamento</b>		
Cursos internos; Cursos internos e externos com assessoria de agências certificadoras;	Cursos internos e externos com assessoria de agências certificadoras Cursos internos;	Cursos internos.
<b>15. É aplicado de forma regular e sistemática treinamento para clientes e distribuidores?</b>		
Não	Não	Não

#### 5.1.2.2. Análise dos resultados obtidos na tabela 16.

Por ocasião da entrevista para aplicação do questionário da pesquisa a ser realizada, a Empresa A forneceu um dado expressivo e de características próprias do produto fabricado, que são torres de transmissão, afirmando que 5% do peso de uma torre é composto por elementos de fixação. Este dado mostra a importância desses elementos para o produto manufaturado.

Pelos dados coletados, verifica-se que há, por parte das Empresas A e B, preocupação em pertencer a associações de normas técnicas como a ABNT(Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ABINEE(Associação Brasileira da Indústria Eletro-eletrônica) e aplicar suas normas, bem como outras normas internacionais como ASTM, SAE, DIN e a normas do IFI(Industrial Fastener Institute), pois os elementos de fixação são, para seus produtos, objeto de preocupação. Já tomaram conhecimento do *Fastener Quality Act* do Congresso Americano, mas somente a Empresa B se preocupa com seu alcance, pois exporta seus produtos; a Empresa C o desconhece, pois seus produtos são fornecidos para o mercado nacional. As empresas conhecem as normas VDI 2230, mas não as aplicam por ser norma direcionada para pesquisa e desenvolvimento de elementos de fixação, o que não é o caso desses usuários.

Quanto a "Lei de Defesa do Consumidor", esta sim, causou mudanças nas três empresas pesquisadas. Houve modificações na estrutura de planejamento, nos recursos humanos, na cultura da empresa, nas estruturas de vendas, de pós-venda, de nacionalização do produto, de seus manuais e na estrutura de projeto do produto.

Quanto ao uso de equipamentos diretamente ligados à transferência de tecnologia, as Empresas A e B aplicam alguns como os sistemas de torque-ângulo, torquímetro ângulo-força, que são o mínimo necessário para a montagem de seus equipamentos, de torres e antenas, que estão sujeitos a aplicações severas no campo.

Suas compras são efetuadas diretamente do fabricante dos elementos de fixação, mediante pedidos em que são especificadas as normas e as condições de trabalho requeridas, como torque, resistência à tração e a compressão, etc; como não possuem meios para se certificar da qualidade, como máquinas para ensaio dos elementos, "confiam" em seus fornecedores.

A Empresa C também compra diretamente de fabricantes, mas não possui meios para verificar a qualidade na entrada do material em sua fábrica, "confia" em seus fornecedores. Quanto à aplicação do produto, essa é feita pela "experiência adquirida", pois "parafusos servem para apertar".

As Empresas A e B possuem, em seu departamento de engenharia, "softwares" para dimensionamento de torres, antenas e suportes, onde podem estabelecer algumas características dimensionais para os elementos de fixação, mas não características mecânicas como resistência à tração, à compressão, à fadiga, à corrosão, que podem definir melhor o componente e garantir sua correta aplicação. Tentam, sempre que podem, estabelecer um elemento da "linha de fabricação" do fornecedor, para redução de prazo e de custos industriais, mesmo que para isso tenham que superdimensionar o elemento.

Somente as Empresas A e B, por suas características e linha de produção, fazem uso de laboratórios de certificação, mais pelos seus produtos do que pelos elementos de fixação, que só serão testados se a dúvida quanto à qualidade e quanto à aplicação forem muito complexas.

Quanto ao acesso a informações tecnológicas, a Empresa A possui tecnologia própria, alega usar Institutos e Universidades brasileiras, aplica normas internacionais e recebe muita informação tecnológica de seus clientes que especificam os produtos a serem fornecidos pela empresa.

Muitos desses clientes possuem normas próprias, ou escopo de fornecimento, onde estão definidas as normas que deverão ser empregadas e aceitas, como é o caso da: CESP( Companhia Energética de São Paulo), CPFL(Companhia Paulista de Força e Luz), Telebrás(Telecomunicações Brasileiras), Telerj(Telecomunicações do Rio de Janeiro), Embratel(Empresa

Brasileira de Telecomunicações) Petrobrás(Petróleo Brasileiro S.A.), etc; portanto, têm acesso à transferência de tecnologia, mas isso não se dá de forma sistemática e adequada.

A Empresa B recebe informações tecnológicas de sua matriz nos Estados Unidos, de onde tudo vem especificado. Essa transferência também se dá através de seus clientes nacionais (Telebrás, Embratel, Telerj, e outras empresas de telecomunicação) e internacionais, o que não garante a qualidade dos elementos de fixação empregados e o acerto de sua aplicação no campo.

As Empresas A e B participam de congressos nacionais da área de tecnologia e aplicação de seus produtos, e vêem em "papers" uma boa fonte de referências tecnológicas e de processos de fabricação; a Empresa C não participa de congressos e nem aplica "papers".

Todas as três empresas assinam e difundem revistas técnicas, em seu ramo de atividade, e consideram as informações dos artigos publicados interessantes para futuros contatos e desenvolvimentos de novos produtos e mercados.

As três empresas fornecem treinamentos a seus funcionários quanto à linha de produto fabricada, em cursos internos, mas não de forma regular e sistemática como a recomendada pelos pesquisadores. Os cursos, através de Agências Certificadoras, estão concentrados na área de Programas de Qualidade e não na área de Transferência de Tecnologia.

Tabela 17.

<b>C. – Gerenciamento da Qualidade e da produtividade.</b>			
<b>1. – Principais indicadores de qualidade e produtividade usados na empresa</b>			
	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
Custo de mão-de-obra	Sim	Sim	Não
Venda por empregado	Sim	Sim	Não
Prazo de fabricação	Sim	Sim	Sim
Custo do material	Sim	Sim	Sim
Tempo de processamento da produção	Sim	Sim	Sim
Qualidade no recebimento	Sim	Sim	Implantação
Qualidade no campo.	Sim	Sim	Sim
Níveis hierárquicos.	Sim	Sim	Sim
Giro de estoque.	Não	Não	Não
Índice de rejeição.	Sim	Sim	Sim
Pontualidade na entrega	Sim	Sim	Sim
Produtividade da mão de obra.	Sim	Sim	Não
Investimento em P&D.	Sim	Sim	Não
Retrabalho interno	Sim	Sim	Não
Gasto com assistência técnica.	Sim	Sim	Sim
Quebras de máquinas.	Não	Não	Não
"Setup" de fábrica.	Não	Não	Não
Tamanho médio de lotes.	Não	Não	Não
Tempo médio de entrega.	Sim	Sim	Não
Melhorias contínuas.	Sim	Sim	Não
Taxa de rotatividade de pessoal.	Não	Não	Não
Remuneração variável ou participação nos resultados.	Sim	Não	Não
Dedicação a educação e ao treinamento(horas/ano).	Sim	Sim	Implantação
Investimento em educação e treinamento em relação ao faturamento.	Sim	Sim	Implantação

### 5.1.2.3. Análise dos resultados obtidos na Tabela 17.

Quanto a indicadores de Qualidade e Produtividade, as Empresas A e B só não empregam índices de "venda por empregado", "níveis hierárquicos", "taxa de rotatividade de pessoal" e, em razão de ambas trabalharem com produtos sob encomenda, não adotam "rotatividade de estoque", "quebras de máquinas", "setup de fábrica", "tamanho médio de lotes produzidos".

A Empresa C, por ser de pequeno porte, ainda está implantando muitos dos índices necessários para alcançar uma empresa de "nível mundial", mas mantém, já implantados, alguns índices importantes para o gerenciamento da qualidade e produtividade como: "prazo de fabricação", "custo do material", "tempo de processamento na produção", "qualidade no recebimento" (em implantação), "qualidade no campo", "níveis hierárquicos", "índice de rejeição", "pontualidade na entrega", "gastos com assistência técnica", e está implantando um sistema de dedicação à educação e treinamento para seus funcionários.

**Tabela 18.**

<b>D. – Envolvimento da empresa com as normas da série ISO 9000</b>		
<b>1. - Nível de envolvimento atual da empresa com as normas da série ISO 9000</b>		
<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
<b>1.1. Sistema Qualidade ISO 9000 já implantado</b>		
Sim	Sim	Tem conhecimento das normas, pretende aplicar no futuro
<b>1.2. Porque atender a ISO 9000?</b>		
Necessidade de exportação; Benefícios da melhoria da qualidade; Diferencial perante a concorrência; Exigência do mercado; como etapa para TQC.	Necessidade de exportação; Benefícios da melhoria da qualidade; Exigências do mercado e dos clientes, como etapa para o TQC.	Diferencial perante a concorrência; Exigência do mercado e dos clientes, usufruir dos benefícios da Melhoria da Qualidade.

<b>1.3. Qual a norma da série ISO 9000 que está sendo adotada</b>		
ISO 9001	ISO 9001	Pretende adotar ISO 9002
<b>1.4. Em relação ao concorrente, quantos adotam a norma ISO 9000?</b>		
Todos	Todos	O único
<b>1.5. Com relação aos fornecedores Quantos adotam a norma ISO 9000?</b>		
Todos	Todos preferencialmente	Desconhece
<b>1.6. Com relação aos clientes Quantos adotam a norma ISO 9000?</b>		
Todos	Todos	Todos
<b>1.7. Outros sistemas de Qualidade implantados ou em implantação</b>		
Melhoria Contínua; Gerenciamento do Processo/CEP.	Melhoria Contínua; Gerenciamento do Processo/CEP.	Não adota nenhum sistema.
<b>1.8. Adotam as Normas QS 9000?</b>		
Tem conhecimento; não aplica.	Tem conhecimento; não aplica.	Tem conhecimento; não aplica.

#### 5.1.2.4. Análise dos resultados obtidos na tabela 18.

Como se pode notar, as Empresas A e B possuem Programas de Qualidade com a adoção das Normas da Série ISO 9000, mais especificamente a ISO 9001, e as adotaram por todas as razões constantes no questionário aplicado( necessidade de exportação, benefícios da melhoria da qualidade, etc). A Empresa C tem conhecimento das normas e pretende aplicá-las no futuro, para usufruir dos benefícios da Melhoria da Qualidade e como preliminar para implantação do Controle de Qualidade Total.

Os principais concorrentes, fornecedores e clientes das Empresas A e B adotam normas da série ISO 9000, e as duas adotam outros sistemas na gestão da qualidade interna como: Melhoria Contínua da Qualidade, Gerenciamento do Processo/CEP( em implantação), e têm conhecimento da QS 9000, mas não as adotam, pois não são fornecedores da indústria automobilística.

A Empresa C exige de seus fornecedores a observância das normas ISO 9000, mas não as pratica internamente.

Tabela 19.

<b>E. – Administração das instalações produtivas</b>			
	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>
1. Existe sistemática de desenvolvimento de novos projetos e de novos produtos.	Sim. ISO 9001	Sim. ISO 9001	Sim
2. São empregados sistemas de CAD/CAM	Sim. Só CAD	Sim. Só CAD	Sim. Só CAD
3. Procedimento do trabalho. Descrição das atividades e responsabilidades da área operacional	Sim. ISO 9001	Sim. ISO 9001	Sim
4. Estrutura do produto. Descrição completa da composição dos produtos.	Sim. ISO 9001	Sim. ISO 9001	Sim
5. Adequação, manutenção, organização e limpeza da área industrial	Sim	Sim	Sim
6. Processos de produção. Formalização detalhada dos processos de industrialização.	Sim	Sim	Implantação
7. Sistema de qualidade. Sistematização do tratamento da Qualidade.	Sim	Sim	Não implantado
8. Just-in-time. Técnicas para uso de recursos no tempo exato	Não	Não	Não
9. Cronoanálise. Busca do tempo ideal para a produção industrial	Produto sob encomenda.	Produto sob encomenda.	Produto sob encomenda.
10. ISO 9000	Sim	Sim	Implantação
11. ISO 14000. Gestão ambiental.	Não	Não	Não
12. ISO 18000. Segurança e Saúde ocupacional	Não	Não	Não
13. Ergonomia. Metodologia sólida para busca de melhores condições	Implantação	Implantação	Não
14. Engenharia simultânea.	Sim	Sim	Não
15. Projetos e processos a prova de falhas	Não	Não	Não
16. Terceirização. Conceito real.	Sim	Sim	Sim

### 5.1.2.5. Análise dos resultados obtidos a tabela 19.

Como esperado, devido as características das empresas, existe uma preocupação muito grande das Empresas A e B com a administração de suas instalações produtivas. Elas adotam quase todas as formas pesquisadas de atividades de melhoria como CAD/CAM, estrutura de produtos definidas(rastreabilidade), processos de produção formalizados, cronoanálise, engenharia simultânea, etc. Ambas as empresas fabricam produtos sob encomenda, e adotam a Série ISO 9001, que já exige, dentro de seu conceito o atendimento desses procedimentos. As normas ISO 14000 e a ISO 18000 não têm previsão para serem implantadas.

A Empresa C recebe o projeto desenvolvido em quase sua totalidade de uma associada fora do País, por isso não se preocupa muito com o desenvolvimento de projeto, mas possui em sua estrutura CAD/CAM, descreve as atividades da área operacional e mantém a estruturação do produto sempre documentada. Pratica o "Housekeeping" como forma de adequação e manutenção da organização e limpeza, mas não mantém a formalização detalhada do processo de produção. Terceirizou uma parte de sua produção, o processo de estampagem de peças, o que lhe garantiu uma melhor qualidade do processo.

### 5.1.3. Distribuidores locais de elementos de fixação.

Os distribuidores locais pesquisados são pequenas empresas que não têm, aparentemente, compromisso nenhum quanto à Transferência de Tecnologia, ou quanto à Programas de Qualidade. Sobrevivem do mercado de reposição e de eventuais clientes industriais que compram produtos normalizados e não exigem qualidade dos produtos adquiridos.

Os distribuidores pesquisados foram "montados" por pessoas que trabalharam em setores de vendas de indústrias fabricantes de elementos de fixação, ou por pessoas que tinham um pequeno capital e algum conhecimento do mercado consumidor e espírito empreendedor.



Fica muito difícil a aplicação de questionário de pesquisa nesse tipo de empresa, pois o pesquisador fica obrigado a agir de maneira mais informal possível para que possa obter alguma resposta adequada.

As vendas, nesse tipo de distribuidor, são feitas através de amostras levadas até a loja pelo comprador, ou por especificações de produtos comerciais feitas através de catálogos fornecidos pelos fabricantes e eventuais fornecedores, portanto, produtos de "linha" comercializados.

A própria Indústria desconhece a utilização que vai ser dada ao produto vendido, e como se dará a sua aplicação técnica. Para o consumidor as características técnicas estão resumidas em comprimento, diâmetro e, às vezes, o tipo e passo de rosca.

A escolha dos fornecedores é feita levando-se em consideração preço, prazo e qualidade subjetiva, mais pelo respeito de mercado conseguido pelo fabricante, que por ação da equipe de vendas técnicas, que "passa" para o pequeno distribuidor possíveis "clientes" que podem ser atendidos por ele. O conhecimento técnico do produto comercializado pelos distribuidores locais é muito pequeno.

Na prática, não existe "Gerenciamento da Tecnologia"; sabem que existe a "Lei de defesa do Consumidor" mas isso não os afeta; a não ser em cuidados financeiros. A responsabilidade é toda transferida para o comprador, garantida pela amostra levada. O produto "especificado" é "parecido" com a amostra do cliente, não se entra em detalhes de aplicação, torque, resistência à tração, resistência à compressão, fadiga, composição do material, etc.

Existe por parte desses distribuidores o conhecimento de equipamentos como sistema de aperto torque-ângulo, torquímetro ângulo-força existe, mas não os possuem, portanto não aplicam. O acesso às informações tecnológicas, quando feito, é através do fabricante/fornecedor, atendo-se a produtos de linha, desconhecendo-se normas nacionais e internacionais.

O "vendedor de balcão", ou "atendente de balcão", em sua maioria, não tem formação técnica e nem preparo técnico, sendo apenas vendedor. Em alguns casos, esses distribuidores, mantêm vendedores para atendimento a indústria regional, resumidos a produtos de catálogo, padronizados ou de linha. Casos de desenvolvimento são passados diretamente para a indústria se a quantidade requerida justificar; caso contrário, será adaptado um elemento de linha.

Programas de Qualidade, como as Normas da série ISO 9000, não foram evidenciadas em nenhuma das empresas pesquisadas, elas as conhecem, ou já ouviram falar das normas mas, não vêem necessidade de implantá-las, nem mesmo as da área de serviço. Na área técnica, quando necessário em alguma venda, o próprio fabricante entrará com a certificação.

Quanto ao gerenciamento da qualidade e da produtividade, não foi detectado nas empresas o emprego de nenhum dos indicadores pesquisados, mesmo adaptando-se os índices para a área de serviços.

Quanto à Administração das Instalações Produtivas, não foi aplicado aos revendedores essa parte do questionário.

#### **5.1.4. Revendas autorizadas de veículos e prestadoras de serviços de manutenção.**

Na pesquisa realizada com as revendas autorizadas de veículos novos e prestadoras de serviços de manutenção, não houve o interesse em levantar-se dados econômicos das mesmas, e sim, o intuito de se descobrir o que realmente está sendo realizado por essas empresas quanto ao emprego de elementos de fixação, quando da necessidade de reparos em veículos novos ou usados, onde a substituição de partes dos veículos necessita de remoção e, de posterior montagem, com a utilização dos elementos de fixação ou com a eventual necessidade de substituição desses elementos.

Como essas empresas fazem parte da rede produtiva derivada da indústria automotiva, esperava-se que tivessem o mínimo de condições para o emprego de programas de transferência de tecnologia e de qualidade visando, um atendimento que mantivesse a tecnologia e a qualidade esperada e exigida da indústria automotiva de seus fornecedores.

Para elementos de fixação considerados vitais, a reposição é feita através de requisição a empresa fabricante do veículo, tais como elementos de fixação usados em suspensão, cabeçotes, virabrequim e freio. São elementos de fixação que necessitam de cuidados especiais com a aplicação, cuidados esses nem sempre seguidos, ou conhecidos.

Conforme relatado\* por um engenheiro de aplicação de um dos fabricantes de elementos de fixação pesquisado, fornecedor da Indústria automobilística pode-se ter uma idéia da situação do caso pesquisado:

"A empresa está desenvolvendo no exterior, junto ao fabricante Europeu de um veículo classe mundial, um elemento de fixação aplicado na união da biela. É um desenvolvimento de nossa empresa, diretamente com a empresa na Europa; nem mesmo a fábrica no Brasil conhece as características físicas e de aplicação do produto; na verdade, quatro ou cinco pessoas no Mundo conhecem essa característica. Quando for necessária uma manutenção, haverá muita dificuldade para se acertar a aplicação."

Existe por parte das montadoras uma preocupação com treinamento, com os aspectos mecânicos, motorização, suspensão, elementos do sistema de freios, etc, procedimentos para montagem e desmontagem, ferramental especial para acesso a peças e componentes, e recomendações para uso de torquímetros e outros dispositivos, o que nem sempre são seguidas.

A grande preocupação das empresas revendedoras autorizadas de veículos é com vendas, com o *marketing*, com o atendimento ao cliente; portanto, os Programas de Qualidade estão voltados para a área de serviços; o pós-venda existe, mas o conceito de transferência de tecnologia não é aplicado.

\*Obs.: Os relatos serão atribuídos aos autores quando autorizados.

## CAPÍTULO 6 CONCLUSÃO

---

### 6.1. Conclusão.

Dentre as indústrias fabricantes de elementos de fixação pesquisadas, a Empresa A e a Empresa B podem ser consideradas como exemplo de eficiência no setor, estando a Empresa A mais envolvida com características mercadológicas, e a Empresa B com os aspectos voltados a Transferência de Tecnologia e Programas de Qualidade, pelas suas características de fabricação, preocupação com desenvolvimento de novos produtos e de apresentar soluções tecnologicamente inovadoras a seus clientes, preocupando-se com a melhor solução técnica e não com o preço de seu produto. Conforme relatou\* um de seus diretores:

"Não se pode vender um determinado elemento de fixação ao preço estipulado pela concorrência, mas é possível se desenvolver um novo elemento de fixação a um preço menor, com características técnicas e mecânicas superiores."

Mesmo assim, confirmando a bibliografia pesquisada, o conceito de transferência de tecnologia, qualidade e produtividade dessas empresas, está voltado para seu interior, elas preocupam-se mais com aspectos de projetos e processos internos para atingir uma produção considerada de "Nível Mundial", do que com a utilização e aplicação correta de seus produtos fora de seus domínios.

Excetuam-se os clientes da indústria automobilística, que, com seus programas de qualidade, exigem um nível de fornecimento ótimo, em todas as situações. Mesmo assim, esses níveis não garantem transferência de tecnologia, como pode-se notar pelo relato do engenheiro de aplicação de um dos fabricantes de elementos de fixação que atingem diretamente a indústria automobilística, citado na página 108 desta dissertação. Ainda questiona-se a

\* Obs.: os relatos serão atribuídos aos autores quando autorizados.

qualidade existente em caso de reposição de elementos de fixação no concessionário.

A Empresa C, sendo uma empresa de pequeno porte, pretende firmar-se no mercado essencialmente de reposição, atendendo a revendedores e pequenos fabricantes, caso em que os programas de Transferência de Tecnologia e de Qualidade claramente não são evidenciados.

Pode-se afirmar pelo resultado obtido na pesquisa no setor de fabricantes de elementos de fixação, que os aspectos pesquisados são praticados com maior intensidade internamente nas empresas, não atingindo, portanto, toda a cadeia de distribuição.

No caso das Empresas que se utilizam de elementos de fixação, as Empresas A e B pesquisadas estão preocupadas com os aspectos tecnológicos das peças e produtos adquiridos, mas cometem falhas na aplicação deles, apesar de adotarem normas nacionais e internacionais, e deterem uma visão clara da importância dos elementos de fixação; "confiam" em seus fornecedores, pois não possuem meios de se certificar das características físicas e mecânicas dos produtos fornecidos.

São empresas que trabalham com produtos de tecnologia, em aplicações especiais, mas não atribuem aos elementos de fixação a importância que deveriam atribuir. Um engenheiro que trabalha com aplicação de elementos de fixação na montagem de produtos, de uma dessas empresas, relata\*:

"Na montagem de uma torre de testes, no campo de prova da fábrica, uma aplicação mal feita de elementos de fixação esteve na iminência de causar um grave acidente, pois devido ao alto "torque" aplicado aos elementos de fixação usados na montagem, os mesmos se romperam por esforço de tração e cisalhamento, durante a noite quando houve a incidência de ventos mais fortes, quase derrubando a torre".

Através desse relato, imaginam-se as conseqüências da aplicação errada do produto se este equipamento já estivesse montado no local onde deveria ficar na realidade, sem qualquer tipo de controle ou vigilância técnica.

Portanto, pelas respostas dos questionários aplicados, as empresas que se utilizam dos elementos de fixação, em algumas das fases de produção de seus produtos, também sofrem as conseqüências da falta de transferência de tecnologia e da qualidade assegurada dos elementos de fixação.

Obs.: Os relatos serão atribuídos aos autores quando autorizados.

Na hipótese desses dois fatores estarem sendo atendidos, ainda tem-se a "ciência do senso comum" sendo exercida no momento da aplicação do produto.

Note-se que isso está acontecendo em empresas que possuem programas de Transferência de Tecnologia e Controle de Qualidade implantados, por fabricarem produtos que detêm uma tecnologia elevada e devem, por isso, ser objeto de cuidados tecnológicos importantes na instalação em campo.

Esses cuidados tecnológicos devem ser tomados devido a características particulares dos locais onde esses produtos estarão instalados, como força e velocidade de ventos, que causam um movimento constante nas torres, podendo levar os elementos de fixação a se romperem por cisalhamento, "fadiga", etc. Ambientes onde há corrosão, como a maresia, podem reduzir a vida útil do elemento de fixação.

Estas características particulares deveriam conduzir os fabricantes e usuários a uma parceria para elaboração de estudos mais aprofundados na escolha dos materiais que compõem os elementos de fixação e de suas propriedades mecânicas. Mesmo assim, nas instalações em campo, muitas vezes essas importantes informações não são processadas, nem levadas em consideração, sendo o problema resolvido por um super dimensionamento em termos de características físicas e mecânicas, o que, sem dúvida, não é uma boa solução tecnológica e certamente causará aumentos substanciais de custos.

Conforme informado pelo fabricante de torres de transmissão, elementos de fixação chegam a 5% do peso dessa torre, o que é um aspecto econômico importante a ser considerado, além de outros aspectos, como a segurança de pessoas; segurança sob o ponto de vista estratégico de uma torre de transmissão de sinais ou de energia elétrica; de uma antena de transmissão de sinais muitas vezes instaladas em lugares de acesso difícil, onde a manutenção será realizada com altos custos.

Outro aspecto ligado à transferência de tecnologia diz respeito, exatamente, à facilidade de manutenção; porém, esse aspecto não é levado em consideração pelos fabricantes de elementos de fixação e pelas empresas que se utilizam esses elementos. Somente a facilidade de montagem do produto é considerada, não se atendo ao fato de que essa montagem se dá em condições favoráveis de fábrica, e a desmontagem deve ser efetuada no campo e em

situações de extrema dificuldade, como falta de equipamento e ferramentas adequadas e depois que os elementos de fixação já passaram por processos de oxidação e corrosão, que podem inviabilizar ou dificultar a desmontagem.

No caso de usuários de elementos de fixação, nota-se também que os Programas de Transferência de Tecnologia e os de Controle de Qualidade, quando existem, estão voltados para os aspectos internos de projeto, produção e processos de fabricação, estando os clientes finais dessas empresas fora do processo de difusão do conhecimento e da qualidade.

A Empresa C, fabricante de equipamentos para irrigação, por ser uma pequena indústria, com linha de produtos sem muitos aspectos tecnológicos importantes e condições de aplicabilidade muito mais simples, é consumidora de elementos de fixação de linha padronizada, e simplesmente faz uma adequação de um desses produtos de padronizados para suas necessidades, sem se preocupar com aspectos físicos e mecânicos. Por sua vez, seu fornecedor vende sem se preocupar com os aspectos tecnológicos do produto e onde serão usados, deixando ao encargo de seu cliente as condições de aplicação correta, numa clara transferência de responsabilidade.

Novamente não se verifica a difusão dos conhecimentos pela cadeia produtiva e de distribuição, e o conceito de elementos de fixação continua: "parafusos e porcas servem para apertar".

Outro componente da rede de distribuição dos elementos de fixação são os distribuidores; nesse caso foram pesquisados pequenos distribuidores locais, que atendem a consumidores finais no mercado de reposição, ou pequenos fabricantes de máquinas e equipamentos que se abastecem em seus estoques. Esse tipo de distribuidor se apresenta absolutamente à margem do processo de Programas de Transferência de Tecnologia e de Controle de Qualidade. A conclusão é que esses "distribuidores" não deveriam assim ser denominados; mais correto seria chamá-los de "loja de parafusos".

As vendas, nesse tipo de distribuidor são feitas através de amostras levadas até a loja pelo comprador ou por especificações de produtos comerciais feitas através de catálogos fornecidos pelos fabricantes e eventuais fornecedores. Portanto; só produtos padronizados são comercializados.

A própria indústria desconhece a utilização que vai ser dada a seu produto, e como se dará a sua aplicação técnica. Para o consumidor, as

características técnicas estão resumidas em comprimento, diâmetro e às vezes, o tipo e o passo de rosca.

O conhecimento técnico do produto comercializado pelos distribuidores locais é muito pequeno, no que diz respeito ao atendimento na loja, ou ao atendimento efetuado pelas equipes de vendas externas que, em resumo, são "tiradores" de pedidos, sem nenhum envolvimento técnico com o produto ou com o cliente.

Toda a responsabilidade técnica é transferida para o comprador; garantida pela "amostra", o produto "especificado", é "parecido" com a amostra fornecida pelo cliente, não se entra em detalhes de aplicação, torque, resistência à tração, resistência à compressão, fadiga, composição do material, etc.

O acesso às informações tecnológicas é efetuado, através do fabricante/fornecedor, atendo-se a produtos padronizados. Há um desconhecimento de normas nacionais e internacionais, critérios de dimensionamento e critérios técnicos para a aplicação correta do produto.

Novamente não se detecta, nesse elo da cadeia de distribuição, comprometimento algum com tecnologia e sua transferência ou com programas de qualidade e sua difusão. Pode-se considerar esse tipo de distribuidor uma atividade apenas comercial, embora forneçam, sem saber, elementos de fixação para aplicações industriais de responsabilidade quanto aos aspectos de desempenho do produto, segurança em equipamentos, máquinas e dispositivos.

Nas revendas autorizadas, existe a ligação com as empresas fabricantes de automóveis. O treinamento de mecânicos, que seriam os usuários finais é efetuado; mas o que se encontra, na realidade, é uma completa dissociação entre o planejado pelas montadoras e o praticado em suas revendas. Não se pode ignorar o fato que há um esforço por parte da rede (montadoras/revendas) em tentar reverter esse quadro, mas são tentativas ainda acanhadas tendo-se em vista a importância do segmento produtivo e de distribuição. Os responsáveis pela manutenção dos veículos nas oficinas ainda usam da experiência adquirida, e do senso comum, expresso pelo conhecimento adquirido em suas experiências cotidianas, com características superficiais e subjetivas, que muitas vezes atrapalham a difusão dos conhecimentos técnicos.

Novamente, nesse elo da rede, o conceito transmitido pela experiência é que elementos de fixação mecânica roscados "servem para apertar",

preocupação com o lado essencialmente técnico que reproduz o ato de se unir, fixar duas partes de peças ou produtos.

Por estar muito próximo de um segmento industrial que sintetiza e emprega toda tecnologia disponível em termos de materiais, projetos de produto e processos de fabricação; esperava-se que o setor de revenda de automóveis, estivesse mais atento à importância do uso e difusão de programas de Transferência de Tecnologia e de Controle de Qualidade, visando um atendimento que mantivesse a tecnologia e a qualidade esperada e exigida por esse tipo de indústria de seus fornecedores de "autopartes".

As dificuldades de um segmento industrial se manter atualizado em toda cadeia produtiva são muitas. As vezes, o próprio fabricante do produto não consegue se manter atualizado, quanto aos desenvolvimentos realizados pelas empresas matrizes no exterior, desconhecendo as características tecnológicas de um novo elemento de fixação já empregado por outras fábricas mundiais da mesma marca; o fato da revenda autorizada não ter acesso a certas informações é, portanto, compreensível.

Outra característica encontrada nesse tipo de empresa é a alta taxa de rotatividade de pessoal técnico. Isso caracteriza a existência de uma atividade de transferência de tecnologia, pois, novos técnicos serão treinados mas, essa característica de rotatividade, causa uma quebra da continuidade na difusão dos conhecimentos, o que pode ser entendido pelo relato\* de um gerente de oficina:

"Muitos de nossos mecânicos, chefes de oficinas, depois de serem capacitados e de adquirirem experiência prática em nossas oficinas, deixam a empresa para montar a sua própria; pequenas oficinas de manutenção de veículos, respaldados pela experiência adquirida e pelos clientes que confiavam em seus serviços, quando esses serviços ainda eram prestados através da autorizada".

Portanto mesmo a experiência pessoal do funcionário é perdida, e é preciso investir-se novamente em capacitação e tempo de experiência prática em outros funcionários.

É lógico que não se pode imaginar que as soluções para o problema da geração e difusão de Programas de Transferência de Tecnologia e de

\*Os relatos serão atribuídos aos autores quando autorizados.

Programas de Controle de Qualidade sejam simples e de fácil solução.

Muitos são os vetores que estão influenciando os caminhos seguidos pela indústria fabricante, distribuidores e usuários, tais como a falta de regras no jogo da comercialização e distribuição e a abertura cada vez maior dos mercados, com a tendência de se reduzir ainda mais as barreiras alfandegárias; além disso, as incertezas geradas pelos fatores sócio-econômicos que norteiam a atividade fabril no País.

Pode-se prever que as facilidades de entrada no País despertem o interesse dos grandes distribuidores para entrarem no mercado, trazendo elementos de fixação de todas as partes do Mundo, reproduzindo-se aqui o que aconteceu nos Estados Unidos, onde houve uma redução sensível na atividade de fabricação de elementos de fixação, ocorrendo o fechamento de muitas plantas e redução do número de empregos no setor e, mais grave ainda, com a redução drástica da qualidade e confiabilidade desses elementos.

Espera-se, que da indústria de elementos de fixação venha ocorrer a iniciativa de se promover melhorias na rede de fabricação e distribuição, realizando e executando Programas de Transferência de Tecnologia e de Controle de Qualidade, envolvendo Institutos de Pesquisa e Universidades nesses programas, fortalecendo a atividade de "parceria" com seus clientes, desenvolvendo novos produtos e a melhoria dos já existentes, aumentando a eficiência de seus distribuidores, transferindo a eles atividades suporte na área de venda e de distribuição, concentrando mais suas atividades no desenvolvimento, projeto e fabricação dos elementos de fixação.

Por outro lado, as indústrias usuárias dos elementos de fixação, poderiam exercer mais a atividade de difusão de conhecimentos junto a seus colaboradores, consumidores e clientes finais, adequando-se para desenvolver programas intensivos de treinamento que abordem transferência de tecnologia, e a necessidade do uso intensivo de ferramentas, equipamentos e dispositivos disponíveis no mercado para uma melhor aplicação de seu produto, conscientizando toda a cadeia produtiva e de distribuição da importância de se obter Qualidade. Uma cadeia de distribuição despreparada sob estes aspectos, localizada no País, ao competir com outras cadeias de distribuição de outros países, sofrerá o impacto das diferenças existentes, notadamente se essa nova cadeia, que está entrando no sistema, estiver mais bem preparada e com uma infra-estrutura de comercialização adequada às novas exigências do mercado.

## 6.2. Contribuições da pesquisa.

A presente pesquisa pode contribuir para a melhoria da cadeia de fabricação, distribuição e consumo de elementos de fixação mecânica roscados, alertando para:

- a crescente necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias;
- a potencialização da importância da aplicação das tecnologias já existentes, das normas técnicas de fabricação e controle, o uso adequado de máquinas, aparelhos e dispositivos disponíveis;
- mudanças de hábitos das organizações e dos homens que nelas atuam, voltando-se para a área de pesquisa e desenvolvimento e para difusão da tecnologia criada;
- a necessidade do trabalho interativo de fabricantes, distribuidores e consumidores industriais e de reposição;
- a necessidade da maior interação universidade/empresa, institutos de tecnologia/empresas, tanto na área de produção de bens como na produção de serviços;
- a necessidade de tornar os programas de controle de qualidade mais intensos, abrangendo toda a rede de fabricação e distribuição dos elementos de fixação;
- a consolidação da idéia de um Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento com a filosofia do ITF (Instituto de Tecnologia de Fixação), para agregar universidades, outros institutos, fabricantes, indústrias e usuários que se utilizam dos elementos de fixação e sobretudo para gerar, produzir e difundir a tecnologia de elementos de fixação no País.

Propõe-se uma análise setorial mais abrangente na cadeia de fornecimento de elementos de fixação na indústria metal-mecânica, como um trabalho futuro a ser desenvolvido, para melhor conhecimento desse setor quanto aos aspectos de transferência de tecnologia, emprego e difusão de programas de qualidade e de produtividade.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

---

ABETTI, Pier A. *Tecchology: A key strategic resource*. Management Review. New York: february, p 37-41, 1989.

ALMEIDA, H.S. *Um estudo do vínculo tecnológico entre pesquisa, engenharia, fabricação e consumo*. São Paulo: Universidade de São Paulo - Escola Politécnica da USP, Tese de doutorado, 1981.

AMATO, João Neto. *"Globalsourcing" e padrões de subcontratação no complexo automobilístico brasileiro*. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo: Escola Politécnica/ USP, 1996.

\_\_\_\_\_. *Reestruturação Industrial, Terceirização e Redes de subcontratação*. São Paulo: RAE/FGV. Março/abril, 1995.

\_\_\_\_\_. *Desintegração vertical/"terceirização" e o novo padrão de relacionamento entre empresas: caso do complexo automobilístico brasileiro*. São Paulo: Universidade de São Paulo - Escola Politécnica da USP, tese de doutorado, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas da Qualidade - Modelo para garantia da qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados*, NBR - ISSO 9001. Rio de Janeiro, 1994.

\_\_\_\_\_. *Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade. Parte 1 - Diretrizes*, NBR - ISSO 9004-2. Rio de Janeiro, 1994.

BAPTISTA, Mirian V. *O planejamento social*. São Paulo: Cortez & Moraes, 1997.

BARROS, Aidil Jesus Paes, Leheld, Neide Aparecida de Souza. *Um guia para a inicialização científica*. São Paulo: MacGraw-Hill, 1986.

BARRY, L.L., PARASURAMAN, A. *Marketing Services: competing through quality*. Free Prees, 1991.

BETING, Joelmir. *A nova riqueza*. Artigo publicado no Jornal O Cruzeiro do Sul, Sorocaba. São Paulo. Em 11/nov/1999.

BETZ, Frederick. *Managing technology-competing troughnew ventures, innovation and Corporate Reserch*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc, 1987.

BOCK, Ana M. Bahia, Furtado, Odair, Teixeira, Maria de Lourdes T. *Psicologias: Uma introdução ao estudo de psicologia*. São Paulo: Ed. Saraiva, 1995.

BONA, Paulo Filho. **O fator tecnologia como elemento de gestão estratégica da empresa industrial**. Tese de Mestrado. Universidade de Guarulhos. CEPPE - Centro de Pós Graduação, Pesquisa e Extensão, 1999.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Apoio à capacitação tecnológica**. Brasília; MCT, 1995.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. **PPA - Plano Plurianual de Ciência e Tecnologia**. MCT: 1997. <http://www.mct.gov.br>. 26,jan,1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Indicadores nacionais de ciência e tecnologia**. Brasília: <http://www.mct.gov.br/indc&C&T>. 12,fev,1999.

BRYMAN, A. **Reserch methods and organization studies**. London, Routledge, 1995.

CHIAVENATO, I. **Tecnologia e sua administração, em Administração de Empresas - uma análise contingencial**. São Paulo, Editora McGraw-Hill, cap 4, pp.130-151, 1982.

COLE, R. **Fads, imitation, and learning. The case of American quality movement**. California, Berkeley: Center for Research in management. Press of University of California, 1994.

COLENCI, Alfredo Junior. **Um estudo de sistematização da tecnologia de fixação por parafusos de alta resistência, no caso brasileiro**. Tese de Doutorado. USP - Faculdade de Engenharia de São Carlos. 1992

\_\_\_\_\_, et al. **Elementos para uma revisão da atuação institucional no âmbito de ensino superior do CEETEPS - Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza"**. 1998.

\_\_\_\_\_. **Capacitação Tecnológica na Empresa Industrial**. Notas de aulas da disciplina de Programa de Pós-graduação SEM 724.1998.

CONTANDRIOPOULOS, André-Pierre, CHAMPAGNE, François, POTVIN, Louise, DENIS, Jean-Louis, BOYLE, Pierre. **Saber preparar uma pesquisa**. São Paulo: Editora Hucitec Abrasco, 1997.

CROSBY, Philip, B. **Qualidade e investimento**. São Paulo: Ed. José Olympio, 1986.

\_\_\_\_\_. **Quality is free**. MacGraw-Hill, 1979

DEMING, W. E. **Quality, productivity and competitive position**. MIT Center for Advanced Engineering Study, 1986.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG - DIN 946. **Normas para dimensionamento de elementos de fixação, parafusos e porcas**. Alemanha. <http://www.din.de>. set, 29, 1999.

DRECHSEL, Miichel H. **Por uma norma automotiva única**. São Paulo: Revista C.Q. - Qualidade. Bannas, outubro, 1997.

FAESARELLA, Ivete S. **Gestão da qualidade: Conceitos e Ferramentas**. São Carlos, Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. Seção de Publicações da EESC, 1996. Tese de Mestrado.

FEIGENBAUM, A. V. **Total quality control**. McGraw-Hill, 1986.

GARVIN, D.A. **What does "Product Quality" really mean?** Fall: Sloan Management Review., 1984.

GREENSLADE, Joe. **What the heck is covered by the FQA anyway?** Fastener Technology Internacional.( Serving Manufacturers, Distributors and End Users). Stow, OH, USA, July, 1998.

GRÖNROOS, Christian. **Marketing gerenciamento e serviços**. Rio de Janeiro. McGraw-Hill, 1995.

GUMMESSON, E. **Service productivity, service quality and profitability**, da VII Conferência da Associação de Gerenciamento de operações. Warwick. Reino Unido, 1993.

HAYWOOD-FARMER, J., MOLLET, J. **Services plus: effective management**. Morin: 1991.

HONDA, Eiji H. **Capacitação empresarial para o terceiro milênio**. Revista BQI, Quinta Essência, 1997.

IMAM - Inovação e melhoramento na Administração Moderna - Treinamento e Consultoria. **Pesquisa de Qualidade e Produtividade, Desempenho da Indústria Brasileira**. São Paulo. Publicação IMAM, 1996. [.http://www.iman.com.br](http://www.iman.com.br)

ISHIKAWA, Kaoru. **Conferências sobre controle de qualidade**. 1985.

\_\_\_\_\_. **Guide to quality control**. Asia Productivity Organization, Prentice-Hall. 1972.

\_\_\_\_\_. **What is total quality control? The Japanese way**. Prentice-Hall, 1985.

JORNAL DA CIÊNCIA. **Proposta para uma política de inovação tecnológica**. Fórum Nacional de secretários para assuntos de ciência e tecnologia e Fórum das fundações de amparo a pesquisa no Brasil. Netrio@www.sbpcnet.org.br. set, 16, 1998.

JULIO, Wiziack. **Parafuso solto. Helicóptero envolvido na morte de empresária é proibido de voar**. São Paulo: Revista Veja, Editora Abril, edição 1588, 10, março, 1999.

JURAN, J.M. GRZYNA, F. **Quality planning and analysis**. McGraw-Hill, 1980;

\_\_\_\_\_. **Juran C.Q. Handbook - Conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill, vol I, 1992.

\_\_\_\_\_. **Juran C.Q. Handbook - Qualidade em diferentes sistemas de produção.** São Paulo: McGraw-Hill, vol VIII, 1992.

\_\_\_\_\_. **Juran on leadership for quality, and executive handbook.** Free, 1980:

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 3ª edição revista e ampliada, 1991.

LEANDRO, Fortino. **Parafuso de 2 cm derruba festival em São Paulo.** São Paulo: Folha de São Paulo, Folha Ilustrada, caderno 6, folha 12. 24, agosto, 1998.

LECLER, Yveline. **Partenariat Industriel la référence japonaise.** France: L'Interdisciplinaire, 1993.

LEITE, Osni Paula. **Relações de fornecimento no complexo automobilístico brasileiro na área da qualidade, na perspectiva de uma empresa de autopeças. Estudo de Caso.** São Paulo: Escola Politécnica da USP, tese de mestrado, 1999.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E.D.A **Pesquisa em educação, Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARCOVITCH, Jaques. **Estratégia tecnológica na empresa brasileira.** São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1992.

MECTRON Engineering. **Produtor de Softwares e máquinas com inclusão de sistemas de medição.** <http://www.mectronnet.com.>, 03, fev, 1998.

MUSCAT, Antonio R.N., FLEURY, Afonso C.C. **Indicadores da Qualidade e Produtividade na Indústria Brasileira.** São Paulo: Revista Indicadores da Qualidade e Produtividade. Fundação Vanzolini, USP. Artigo IV. Edição julho de 1996.

NETO, J.A.S. **Dinamização da transferência vertical de tecnologia: diagnóstico e proposição de uma alternativa.** Em MARCOVITCH, J.(coord), **Administração em ciência e tecnologia.** São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 1983, p 361-375.

OAKLAND, S. S. **Total quality management.** 2ª Ed. Heinemann, 1992.

OLIVEIRA, M.A. (coordenador). **A dinâmica da mudança.** São Paulo. Editora Nobel, 1995.

OLIVEIRA, Silvio Luis. **Tratado de metodologia científica; projetos de pesquisa, TGI, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 1997.

ORTEGA, Luciane Meneguim. **Impacto dos programas de qualidade sobre as micros e pequenas empresas de Mato Grosso do Sul.** São Paulo, São Carlos: Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR. Tese de mestrado. 1998.

PARASURAMAN, A., ZEITHAML, V. A., BERRY, L.L. A conceptual model of service quality and implications for future research. Fall: Journal of marketing, V 49, p 41-50, 1985.

PEDROSO, M. C. Uma metodologia de análise estratégica da tecnologia, em *Gestão e Produção*. V6, No 1, abril de 1999, pp 61-76. ISSN0104-530. São Carlos. São Paulo, 1999.

R.L.L. Silva Filho. Diagnóstico da ciência e tecnologia, em *Ciência & Tecnologia: Alicerces de Desenvolvimento*: CNPq, 1994. Revista USP, p 24-31, março/maio, 1995.

R.S. TECHNOLOGIES Ltd. Produtor do SR1 - Software for Calculation of Bolted Joints (VDI 2230). Germany, Kirchheim. [http://www.hexagon.de/SR1\\_dhtm](http://www.hexagon.de/SR1_dhtm). 1993\_1999. 14, Jul, 1999.

RIBAUT, J.M. et al. *A gestão das tecnologias*. Portugal, Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SELLTIZ, C. et al. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1978.

SLACK, Nigel. CHAMBERS Stuart, HARLAND Christine, HARRISON Alan, JOHNSTON Robert. *Operations management*. São Paulo: Atlas, 1997.

\_\_\_\_\_. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade na operações industriais*. São Paulo: Atlas, 1993.

STAL, Eva, MORAES Ruderico. *Interação empresa universidade no Brasil: a situação atual e as perspectiva futuras do relacionamento universidade-empresa no Brasil - algumas experiências concretas*. São Paulo: RAE Revista de Administração de Empresas. Jul/Ago 1994.

TAGUCHI, G., CLAUSING, D. Robust quality. *Havard Business*, p. 65-75, Jan/fev. 1990.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. *Gestão do Conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras*. São Paulo: Boletim do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP, anoVI-Nº19 Jan/Fev/Mar/Abr.1999.

USA. Senate and house of representatives of United States of America in Congress Assembled. Public Law 105-234 FQA. EUA: <http://www.nis.gov/FQA> Aug,14,1998.

VARGAS, Milton. *Conceito: Tecnologia e o mundo simbólico*. São Paulo: Revista Politécnica, p 65, Out/Dez. 1991

VASCONCELLOS, Eduardo. *Gerenciamento da tecnologia: Um instrumento para a competitividade empresarial*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1992.

VASCONCELLOS,E; JAMES R. **Estrutura das organizações: estruturas tradicionais, estruturas para inovação, estrutura matricial.** São Paulo. Editora Atlas, 1998.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. **Normas para sistemas de fixação, VDI 2230.** Germany, Düsseldorf, 1986: <http://www.vdi.de.gov> . jul,26,1999.

YIN, R. K. **Case Study research - Design and Methods.** California, Thousands Oaks. Sage: 2<sup>a</sup> ed.,1994.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.**

---

- AZEVEDO, I. A. **A relação universidade-empresa e a pesquisa tecnológica.** Em MARCOVITH, J. (coord), **Administração em Ciência e Tecnologia.** São Paulo: Ed. Edgar Blücher, 1983, p 379-393.
- BARBIERI, José Carlos. **Produção e transferência de Tecnologia** São Paulo: Editora Ática, 1990
- CABALLERO, José Ricardo Diaz, Et al. **Tecnologia y Sociedad.** Havana, Cuba: Departamento de Ediciones e Imprenta - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, 1998.
- CHALMERS, A.. F. **O que é ciência afinal?** Sidnei: Editora Brasiliense, 1981.
- LAMPREIA, L.F. **Globalização: o que é isto e quais suas implicações.** São Paulo: FEA, <http://www.mre.gov.br/sei/fea-usp.htm>, 1996. 02, abril, 1999.
- LOVELOCK, Christopher. **Product Plus, Produto + Serviços + Vantagem competitiva.** São Paulo: Makron Books, 1995.
- MARTINS, Petronio G., LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 1998.
- MIRSHAWKA, Víctor; BAEZ, Víctor Eduardo. **Produmetria, idéias para aumentar a Produtividade.** São Paulo: Makron Books Editora Ltda, 1993.
- MÖLLER, Claus. **O lado humano da qualidade.** Rio de Janeiro: Ed. LCT, 1993.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Medida da Produtividade na Indústria Moderna.** São Paulo: Pioneira, 1991.
- MOURA, José Antônio A., MOURA Marcondes. **Os frutos da Qualidade.** - São Paulo: 3ª edição revisada e ampliada, Makron Books, 1999.
- NÓBREGA, K.C. **Gestão da Qualidade em Serviços.** São Paulo: Poli-USP. Tese de doutorado, 1997.
- SACHS, Randi Toler. **Como avaliar o desempenho e a produtividade.** Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- SANTOS, Silvio Aparecido. (Coordenador). **Criação de empresas de alta tecnologia - Capital de risco.** São Paulo: Editora Pioneira - Coleção novos Ubrais, 1987.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: 19ª edição, Editora Cortez, 1994.

SMITH, Elizabeth A. **Manual da Produtividade: métodos e atividades para envolver os funcionários na melhoria da produtividade.** Rio de Janeiro Qualitymark, 1993.

**ANEXO 1: Questionário a ser respondido pelas empresas pesquisadas.**

**Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos.**

**QUESTIONÁRIO.**

Pesquisa para Identificação de Indicadores de Transferência de Tecnologia e Qualidade, na rede de fornecimento de elementos de fixação (parafusos e porcas) da indústria metal-mecânica.

**A. Caracterização da Empresa.**

1. Setor de atuação: Metal-mecânica.

2. Forma de atuação.

Fabricação	
Distribuição – varejo	
Consumidor final	

3. Número de funcionários:

Até 100	
Entre 101 e 500	
Entre 501 e 1000	
Entre 1001 e 2000	
Acima de 2001	

4. Faturamento anual:

Até R\$ 1.000.000,00	
Entre R\$ 1.001.000,00 e 5.000.000,00	
Entre R\$ 5.001.000,00 e 20.000.000,00	
Entre R\$ 20.001.000,00 e 35.000.000,00	
Entre R\$ 35.001.000,00 e 50.000.000,00	
Entre R\$ 50.001.000,00 e 100.000.000,00	
Entre R\$ 100.000.000,00 e 200.000.000,00	
Acima de R\$ 200.000.000,00	

5. Constituição do capital da empresa.

Nacional fechado	
Nacional aberto	
Internacional fechado	
Internacional aberta	
Outros	

6. Divisão do Faturamento da empresa em porcentagem quanto ao mercado interno.

De 91 a 100%	
De 71 a 90%	
De 51 a 70%	
De 31 a 50%%	
De 11 a 30%	
Até 10%	

## 7. Porcentagem de exportação.

De 91 a 100%	
De 71 a 90%	
De 51 a 70%	
De 31 a 50%%	
De 11 a 30%	
Até 10%	

## 8. Divisão do faturamento da empresa em porcentagem quanto ao mercado externo.

De 91 a 100%	
De 71 a 90%	
De 51 a 70%	
De 31 a 50%%	
De 11 a 30%	
Até 10%	

## 9. São fornecedores da indústria automobilística?

Sim	Não

## B. Gerenciamento da tecnologia.

## 1. Associações:

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnica.

	Sim	Não
São sócios		
São sócios		
Participam das comissões		
Aplicam as normas		

## Indicar outras Associações em que participam:


## 2. Normas Técnicas.

VDI 2230

	Sim	Não
Conhece		
Aplica		

3. Já tomaram conhecimento da "Public Law 101-592", "Fastener Quality Act"HR 3000, ato do Senado Americano de 1989, que regulamenta a atuação dos laboratórios de verificação de conformidade dos produtos de fixação, permitindo avaliar fornecedores e distribuidores, para se atingir uma comercialização confiável.

	Sim	Não
Conhece		
Aplica		

4. Quanto a "Lei de Defesa do Consumidor", esta exigiu mudanças culturais e organizacionais na empresa.

Se causaram mudanças citar quais:


5. Quanto ao uso de equipamentos diretamente ligados a transferencia de tecnologia e a qualidade:

	Sim	Não
Sistemas de aperto Torque-ângulo.		
Possui		
Usa		

	Sim	Não
Torquímetro ângulo-força		
Possui		
Usa		

	Sim	Não
Máquina de ensaio a fadiga		
Possui		
Usa		

	Sim	Não
Máquina de ensaio a tração		
Possui		
Usa		

	Sim	Não
Softwares de dimensionamento		
Aplica		

Se afirmativo por favor informar quais.


6. Faz uso dos serviços de Laboratórios de Certificação.  
Caso afirmativo citá-los:

Nacionais	
Internacionais	

7. Quanto ao acesso de informações tecnológicas:

**Estando associado a empresas estrangeiras o acesso a tecnologia está ligado a:**

Tecnologia da matriz	
Institutos de Pesquisa do País de origem.	
Universidades do País de origem.	
Normas internacionais aplicadas	
Através de clientes internacionais	

**8. Sendo empresa nacional, o acesso a tecnologia está ligado a:**

Tecnologia própria	
Institutos de Pesquisa do País	
Institutos de Pesquisa fora do País	
Universidades nacionais	
Universidades estrangeiras	
Através de clientes nacionais	
Através de clientes internacionais	

**9. Na área de transferência de Tecnologia:**

	sim	Não
Participa de congressos nacionais		
Participa de congressos internacionais		
Aplica "papers"		

**10. Assina revistas especializadas, quais:**


**11. Quais os pontos fortes dessas revistas:**


**12. Quais pontos fracos dessas revistas:**


13. É aplicado de forma regular algum tipo de treinamento objetivando transferência de conhecimentos e tecnologia aos envolvidos nos processos de planejamento, projetos, produção e aplicação de controle de qualidade.

Não há treinamento.	
Cursos internos.	
Cursos internos com assessoria de Instituição de ensino superior nacional ou estrangeira.	
Cursos internos com assessoria de Institutos de Pesquisa nacionais ou estrangeiros.	
Cursos internos com assessoria de Agências certificadoras.	
Cursos externos, Idem ao anterior.	
Cursos internos e externos idem ao anterior.	

14. É aplicado de forma regular e sistemática treinamento para clientes e distribuidores?

Sim	Não

### C. Gerenciamento da Qualidade e da Produtividade nas Empresas.

1. Indicar os principais indicadores de Qualidade e Produtividade usados na empresa:

Custo da mão de obra.	
Venda por empregado	
Prazo de fabricação.	
Custo do material	
Tempo de processamento da produção.	
Qualidade no recebimento.	
Qualidade no campo.	
Níveis hierárquicos.(Níveis de estrutura na organização)	
Giro ou rotatividade de estoque.(giros/ano)	
Índice de rejeição.	
Pontualidade na entrega.	
Produtividade da mão de obra.	
Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento.	
Retrabalho interno.	
Gastos com assistência técnica.	
Quebras de máquinas.	
Setup de fábrica.	
Tamanho médio de lotes produzidos.	
Tempo médio de entrega.(lead time)	
Melhorias contínuas.(Kaizen).	
Taxa de turnover.	
Remuneração Variável ou participação nos resultados.	
Dedicação a educação e treinamento.	
Investimento em educação e Treinamento.	

### D. Envolvimento da Empresa com as Normas da Série ISO 9000.

1. Nível de envolvimento atual da empresa com as Normas da Série ISO 9000:

Sistema de Qualidade já implantado conforme ISO 9000.	
Tem conhecimento das normas e está se preparando para atendê-las.	
Tem conhecimento das normas e pretende aplicá-las no futuro.	
Conhece as normas e não pretende aplicá-las.	
Não conhece as normas.	

**2. Porque atender a ISO 9000:**

Necessidade de exportação.	
Usufruir dos benefícios da Melhoria da Qualidade.	
Criar um diferencial perante a concorrência.	
Exigências do mercado e dos clientes.	
Como uma etapa preliminar para implantação do Controle de Qualidade Total- TQC.	

**3. Qual a norma da Série ISO 9000 que vem sendo adotada:**

ISO 9001.	
ISO 9002.	
ISO 9003.	
ISO 9004.	

**4. Com relação aos principais concorrentes, quantos estão adotando as Normas da Série ISO 9000.(Benchmarking)**

Todos	
Nenhum	
Sem conhecimento.	

**5.Com relação aos principais fornecedores, quantos estão adotando as Normas da Série ISO 9000.**

Todos	
Nenhum	
Sem conhecimento.	

**6.Com relação aos principais clientes, quantos estão adotando as Normas da série ISO 9000.**

Todos	
Nenhum	
Sem conhecimento	

**7.Quais outros sistemas que estão sendo, ou já foram implantados, na empresa na gestão da qualidade, além das normas da Série ISO 9000.**

Qualidade total.	
Melhoria contínua da qualidade.	
Gerenciamento do processo/ CEP.	
JIT.	
Kanban.	

**8.Adotam ou já tomaram conhecimento das normas QS 9000.( Indústria automotiva Americana).**

Sim	Não

**E. Administração das Instalações Produtivas.**

**1. Desenvolvimento de projeto, existe uma sistemática de revisão contínua e criteriosa do desenvolvimento de projetos e novos produtos, para satisfazer a demanda.**

Sim	Não

**2. São empregados Sistema CAD/CAM.( Desenho e manufatura assistido por computadores).**

Sim	Não

**3. Procedimento do trabalho. Existe uma descrição das atividades e responsabilidades da área operacional.**

Sim	Não

**4. Estrutura do produto. Existe uma descrição completa da composição dos produtos industrializados.**

Sim	Não

**5. Housekeeping. Adequação e manutenção da organização e limpeza na área industrial.**

Sim	Não

**6. Processos de Produção. Formalização detalhada dos processos de industrialização.**

Sim	Não

**7.Sistema de qualidade. Sistematização do tratamento da qualidade.(ISO).**

Sim	Não

**8.Just in Time. Técnicas para uso de recursos no tempo exato.**

Sim	Não

**9. Cronoanálise. Busca do tempo ideal para a produção industrial.**

Sim	não

**10. ISO 9000.**

Sim	não

**11. ISO 14000. Gestão Ambiental.**

Sim	não

**12. ISO 18000. Segurança e Saúde Ocupacional.**

Sim	não

**13. Ergonomia. Metodologia sólida para busca de melhores condições de trabalho.**

Sim	não

**14. Engenharia Simultânea. Desenvolvimento de produtos e processos adequados.**

Sim	não

**15. Projetos e processos a prova de falhas.**

Sim	não

**16. Terceirização. Adequação do processo produtivo buscando a eficiência. Levando-se em consideração o conceito real de terceirização.**

Sim	não

## APÊNDICE

### Indicadores de investimentos em C&T no Brasil.

As Tabelas 20,21,22,23,24,25 apresentam Indicadores em C&T, de gastos efetuados no País em Ciência e Tecnologia pesquisados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, baseados no DIBPD - Dispêndio Interno Bruto em Pesquisa e Desenvolvimento, em relação ao PIB - Produto Interno Bruto, de 1990 a 1996, que mostram a evolução dos gastos em P&D no país, tanto no setor empresarial como no setor de ensino público e privado, onde se pode observar as tendências do investimento público e privado na geração de novas tecnologias e a difusão dessa tecnologia gerada.

Na tabela 20, nota-se um crescimento na parcela do DIBPD (Dispêndio Interno Bruto em Pesquisa e Desenvolvimento) em relação ao PIB, que pode ter causado uma mudança de rumos no setor empresarial, mas que ainda é insuficiente para mudar radicalmente a atitude em relação a P&D; a tabela 25 mostra a participação do DIBPD no PIB de alguns países para que se possa comparar e situar a posição do Brasil frente a esse desafio, que é o investimento em C&T para a gestão do conhecimento, em um país que pretende manter-se competitivo através de um parque industrial moderno tecnologicamente.

Na tabela 21, os números mostram uma situação preocupante, em que a taxa de crescimento do DIBPD executada pelas empresas passa de 99,02% em 1994 para 9,46% em 1996, demonstrando claramente uma redução de investimentos em P&D. Essa atitude, somada aos números da tabela 22, taxa de crescimento anual dos recursos humanos em C&T nas empresas que passa de 12,3% em 1994 para menos 33,5% em 1996, dá idéia clara de como andam as pesquisas e o desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias geradas no País.

Nem mesmo as instituições de ensino governamentais escapam a essa realidade em que a participação do DIBPD financiado a essas instituições vem baixando, com 4,7% em 1990 e 2,8% em 1996, e em que a percentagem executada do financiado também vem baixando, de 64,6% em 1993 para 43,5% em 1996. Manteve-se, com uma participação estável da parcela do DIBPD financiada pelo setor, o Ensino Superior não governamental, com uma média de 0,0212 desde 1990 até 1996.

**Tabela 20:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Parcela do DIBPD executada pelas empresas como percentagem do PIB.</b>							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
PIB (milhões de US\$)	605.174,9	611.421,5	608.094,9	638.041,7	675.385,4	703.912,3	723.340,3
Parcela executada Do DIBDP	ND	ND	ND	811,0	1614,0	2280,8	2496,5
Porcentagem %	-	-	-	0,13%	0,24%	0,32%	0,35%

Fonte: MCT/CNPq

Nota: ND - Não disponível

**Tabela 21:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Taxa de crescimento Anual da Parcela do DIBPD executada pelas Empresas</b>							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Taxa de crescimento (%)	ND	ND	ND	ND	99,02%	41,31%	9,46%

Fonte: ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais

Nota: ND - Não disponível.

**Tabela 22:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Taxa de crescimento anual dos Recursos Humanos em C&amp;T nas Empresas</b>							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Taxa de crescimento (%)	ND	ND	ND	ND	12,3%	-6,7%	-35,5%

Fonte: ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais

**Tabela 23:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Percentagem do DIBPD Financiada/Executada pelo Ensino Superior Público.</b>							
<b>Em milhões US\$ de 95.</b>							
Porcentagem dos dispêndios	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
% Financiado pelo Ensino Superior em P&D	4,7%	4,6%	5,7%	4,4%	3,05	2,7%	2,8%
% Executado pelo ensino Superior em P&D	57,5	54,4%	62,4%	64,6%	52,6%	45,1%	43,5%

Fonte: MCT/CNPq

**Tabela 24:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Parcela do DIBPD Financiada pelo Setor de Ensino Superior, não Governamental como parcela do PIB.</b>							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
PIB (milhões de US\$ de 95)	605.174,9	611.421,5	608.094,9	638.041,7	675.385,4	703.912,3	723.340,3
Parcela financiada do DIBPD	130,3	131,7	133,0	135,7	140,0	144,3	151,5
Porcentagem	0,0215%	0,0215%	0,0219%	0,0213%	0,0207%	0,0205%	0,0210%

Fonte: MCT/CNPq

**Tabela 25:**

Indicadores em C&amp;T - 1990/1996.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia(1999)

<b>Participação do DIBPD no PIB, em alguns países selecionados</b>		
<b>Países</b>	<b>Ano</b>	<b>DIBPD/PIB (%)</b>
Canadá	1996	1,61
Cuba	1995	1,26
Itália	1996	1,14
Costa Rica	1996	1,13
Espanha	1996	1,13
<b>Brasil</b>	<b>1996</b>	<b>0,76</b>
Chile	1996	0,63
Portugal	1996	0,59
Grécia	1996	0,49
Turquia	1996	0,39
Argentina	1996	0,38
Bolívia	1996	0,34
México	1996	0,31
Panamá	1996	0,11
Equador	1996	0,08

Fontes: Organization for Economic Cooperation and Development - OECD,; Main Science and Technology Indicators - MSTI, 1996, Industry Canada; Indicadores de Ciencia y Tecnologia, Ibero-americanos/Interamericanos 1990-1996; Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, México, 1996; Indicadores de Ciencia y Tecnologia, Argentina, 1996.