

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado

**ROBSON DOS SANTOS**

**TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO  
PROVENIENTE DE PRESTADORES DE SERVIÇOS  
E ENTIDADES DE APOIO:**

Um estudo em Empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) do Setor Metal-Mecânico da Região do Grande ABC

**São Caetano do Sul**

**2012**

UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado

**ROBSON DOS SANTOS**

**TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO  
PROVENIENTE DE PRESTADORES DE SERVIÇOS  
E ENTIDADES DE APOIO:**

Um estudo em Empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) do Setor Metal-Mecânico da Região do Grande ABC

Dissertação de Mestrado apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado da Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

**Área de Concentração:** Gestão de Redes Organizacionais

**Orientador:** Prof. Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira

**São Caetano do Sul**

**2012**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Robson dos

Transferência de Conhecimento Proveniente de Prestadores de Serviços e Entidades de Apoio: Um estudo em Empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) do Setor Metal-Mecânico da Região do Grande ABC / Robson dos Santos,--São Caetano do Sul: USCS / Programa de Mestrado em Administração XVII, 112 f. :Il. 50 cm.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Mestrado em Administração, 2012.

1. Transferência de Conhecimento. 2. Tecnologia e Inovação. 3. Fontes de Conhecimento 4. Gestão e Inovação Organizacional – Tese I. Pinheiro da Silveira, Marco Antonio. II. Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Programa de Mestrado em Administração. III. Título

**ROBSON DOS SANTOS**

**TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO  
PROVENIENTE DE PRESTADORES DE SERVIÇOS  
E ENTIDADES DE APOIO:**

Um estudo em Empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local)  
do Setor Metal-Mecânico da Região do Grande ABC

Dissertação de Mestrado apresentada como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado da Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

**Área de Concentração:** Gestão de Redes Organizacionais

**Data da defesa:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Resultado:** \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira \_\_\_\_\_

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Marcos Antonio Gaspar \_\_\_\_\_

Universidade Municipal de São Caetano do Sul

Prof. Dr. Hamilton Pozo \_\_\_\_\_

Faculdade de Campo Limpo Paulista

Vivian, este trabalho é dedicado  
a você, que me deu força e teve  
toda paciência do mundo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Dr. Marco Antonio Pinheiro da Silveira pela paciência e competência na orientação desta dissertação.

Aos colegas professores e alunos da FATEC Guarulhos que, nos momentos mais difíceis, me incentivaram e me deram a palavra de apoio necessária para continuar.

Ao colega Marcos Zambanini que, com seu conhecimento, me ajudou a finalizar este trabalho.

À minha família que, muitas vezes sem entender a minha aflição, eram solidários e nunca deixaram de estar ao meu lado.

Aos meus pais que sempre me disseram que o estudo era a chave do sucesso e, dentro das limitações, me motivaram e fizeram de tudo para o meu sucesso.

À minha esposa Vivian que, mesmo estando este trabalho no meio do nosso projeto de vida, acreditou, apoiou e não deixou a “peteca cair”.

*Na vida, não vale tanto o que temos,  
nem tanto importa o que somos.  
Vale o que realizamos com aquilo que  
possuímos e, acima de tudo, importa o  
que fazemos de nós.*

Chico Xavier

SANTOS, R. dos. *Transferência de conhecimento proveniente de prestadores de serviços e entidades de apoio: um estudo em empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) do setor metal-mecânico da região do Grande ABC*. 2012. 128 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2012.

## RESUMO

Este estudo procurou identificar quais fontes as empresas do setor metal-mecânico do Grande ABC participantes do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) utilizam para obtenção de conhecimento e qual a importância do projeto APL neste processo. Para identificação, partiu-se da análise de um conjunto de tecnologias utilizadas, e quais são pretendidas pelas empresas, considerando-se que a sua implantação pode estar associada à transferência de conhecimento. A definição das tecnologias consideradas neste trabalho baseou-se predominantemente naquelas definidas na pesquisa realizada pela Agência de Desenvolvimento Econômico do Grande ABC. Com base nos resultados daquela pesquisa, gestores da agência consideraram que as principais fontes de conhecimento das empresas do setor metal-mecânico são fornecedores e prestadores de serviços. Foi realizada pesquisa de natureza qualitativa com oito empresas do setor metal-mecânico do ABC participantes do projeto APL. Investigou-se a utilização de tecnologias como *softwares*, certificações de qualidade e técnicas produtivas, bem como a satisfação pelo conhecimento adquirido com a adoção desta tecnologia. Acredita-se que os objetivos da pesquisa foram atendidos e algumas observações importantes devem ser destacadas: a) quanto à disseminação interna do conhecimento durante a implantação de *softwares*, as empresas de pequeno porte tiveram maior dificuldade, essa observação reflete o resultado quando questionado sobre o nível de adaptação; b) nas aquisições de conhecimento para obter certificações e também técnicas produtivas, a presença de empresas de consultoria diminuiu, dando espaço a entidades como SEBRAE, institutos de tecnologia e até mesmo conhecimento interno por meio do gestor ou funcionários; c) para as tecnologias a serem adquiridas, o apoio do SEBRAE é mais citado pelas empresas, principalmente as micro e pequenas. Analisando as informações obtidas com as empresas pesquisadas, observou-se que a principal fonte de conhecimento utilizada são as empresas de consultoria, seguida de conhecimentos internos como, por exemplo, a experiência profissional do gestor ou dos colaboradores. O conhecimento adquirido com as tecnologias implantadas foi considerado importante para a maioria das empresas pesquisadas. A participação do projeto APL do setor metal-mecânico do ABC como apoio na obtenção deste conhecimento é classificada como baixa, já que a maioria das

tecnologias implantadas foram anteriores à existência do APL, embora haja uma tendência positiva na utilização do APL como apoio nas tecnologias a serem implantadas.

**Palavras-Chave:** Transferência de Conhecimento. Arranjo Produtivo Local. Metal-Mecânico. Tecnologia.

SANTOS, R. dos. *Transferência de conhecimento proveniente de prestadores de serviços e entidades de apoio: um estudo em empresas do Projeto APL (Arranjo Produtivo Local) do setor metal-mecânico da região do Grande ABC*. 2012. 128 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2012.

### ABSTRACT

This study tries to identify the sources that the companies of the metal-mechanic sector from Great ABC region use to obtain the knowledge and the importance of the Local Productive Arrangement (APL) project in the process. For identification, we start with the analysis of a set of technologies used, and which are intended by the companies, considering that the implantation of these technologies may be associated with knowledge transfer. The definition of the technologies considered in this study was predominantly based on those defined in the research realized by the Economic Development Agency of the Great ABC region. Based on the results of that research, managers of the agency consider that the main sources of knowledge of the companies of the metal mechanic sector are suppliers and service providers. It was conducted a research of qualitative nature among eight companies of the metal mechanic sector from great ABC region participants in the APL project. We investigated the use of technologies such as software, quality certifications and production techniques, as well as satisfaction with the knowledge acquired from the adoption of this technology. It is believed that the purposes of the research were attended and that some important observations must be highlighted: a) as to the dissemination of the knowledge during the software introduction, the small business had more difficulty, this observation reflects the outcome when asked about the level of adaptation; b) in the acquisition of knowledge to obtain certifications and also production techniques, the presence of consulting firms decreases, giving rise to such entities as SEBRAE, institutes of technologies and even internal knowledge through manager or employees; c) for the technologies to be acquired, SEBRAE's support is most often cited by companies, specially micro and small. Analyzing the information obtained from the researched

companies, it was observed that the main source of knowledge used is consulting companies, followed by internal knowledge such as the professional experience of the manager or employee. The knowledge acquired with the technologies implanted was considered important to most of the companies researched. The participation of the APL project of the metal-mechanic sector of ABC region as support in obtaining this knowledge is rated low, since most of the technologies implanted predated the existence of APL, but there is a positive tendency on the utilization of APL as support on the technologies to be implanted.

**Keywords:** Knowledge Transfer. Local Productive Arrangement (APL). Metal-Mechanic Technology.

## LISTA DE SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- APL – Arranjo Produtivo Local
- CAD – *Computer Aided Design*
- CEP – Controle Estatístico de Processo
- CEPAA – Council on Economic Priorities Accreditation
- CESTEC – Centro de Serviços em Tecnologias e Inovações
- CETESB – Companhia e Tecnologia em Saneamento Ambiental
- CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
- CRM – *Customer Relationship Management*
- EOQ - *Economic Order Quantity*
- EOQ – *Economic Order Quantity*
- ERP – *Enterprise Resource Planning*
- IEC - International Electrotechnical Commission
- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia
- INPES – Instituto de Pesquisa da USCS
- IPEM – Instituto de Pesos e Medidas
- ISO – International Organization for Standardization
- JIPM – Japan Institute of Plant Maintenance
- JIT – *Just in Time*
- LEP - Lote Econômico de Produção
- MDIC – Ministério Desenvolvimento da Indústria e Comércio
- MPME – Micro Pequenas e Médias Empresas
- MRP - *Manufacturing Resource Planning*
- OCDE – Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico
- OCDE- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- PDCA – *Plan Do Check Act*

PME – Pequenas e médias empresas

PPA – Plano PluriAnual

SA – *Social AccountAbility*

SAI – *Social Accounyability International*

SCM – *Supply Chain Management*

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas

SIL – Sistemas Inovativos Locais

TI – Tecnologia da Informação

TPM – Manutenção Produtiva Total

TQC – Controle Total da Qualidade

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Transferência Conhecimento no Projeto APL Metal-Mecânico do Grande ABC .....	19
Figura 2 – Espiral de Conhecimento .....	27
Figura 3 – Arquétipos das Vantagens Competitivas de MPME Participantes de <i>Clusters</i> e APLs .....	37
Figura 4 – As Fases da Evolução dos Sistemas ERP .....	47
Figura 5 – Integração do Sistema ERP .....	48
Figura 6 – Objetivos do <i>Kaizen</i> .....	58
Figura 7 – Níveis de Estoque no Modelo EOQ .....	61
Figura 8 – Gráfico da Curva do Custo Total .....	62
Figura 9 – Exemplo Fictício do Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe) .....	63
Figura 10 – Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade .....	67

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Taxinomia de Processo de Aprendizagem.....	33
Tabela 1 – % de Empresas que Possuem os <i>Softwares</i> Relacionados.....	52
Quadro 2 – Práticas para Produção Mais Limpa .....	57
Tabela 2 – % Empresas que Utilizam Técnicas Produtivas .....	66
Tabela 3 – % Empresas que Possuem Certificações de Qualidade .....	73
Quadro 2 – Classificação Sebrae Sobre Porte das Empresas Brasileiras .....	76
Quadro 3 – Lista de <i>Softwares</i> .....	77
Quadro 4 – Lista de Certificações .....	78
Quadro 5 – Lista de Técnicas Produtivas .....	78
Quadro 6 – Lista de Técnicas Produtivas (título igual ao anterior?).....	79
Quadro 7 – Resultados Empresa A (softwares).....	82
Quadro 8 – Resultado Empresa A (certificações de Qualidade) .....	83
Quadro	

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	18
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....	20
1.2 OBJETIVO .....	22
1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO .....	23
2 REFERENCIAL CONCEITUAL .....	24
2.1 Transferência de Conhecimento .....	24
2.2 Inovação e Competitividade .....	31
2.2.1 Tipos de Inovação .....	32
2.3 Fontes para Obtenção de Conhecimento .....	33
2.4 Redes de Empresas, APLs e Clusters .....	33
2.5 Clusters .....	36
2.6 Projeto APL do Grande ABC .....	44
2.7 Tecnologias Utilizadas e Resultados da Pesquisa das Empresas do Setor Metal- Mecânico do Grande ABC .....	44
2.7.1 <i>Softwares</i> de Gestão .....	45
2.7.2 Utilização dos <i>Softwares</i> .....	52
2.8 Técnicas Produtivas .....	53
2.8.1 CEP – Controle Estatístico do Processo .....	54
2.8.2 Células de Produção .....	54
2.8.3 Clean Manufacturing .....	56
2.8.4 Just in Time – JIT .....	57
2.8.5 Kaizen .....	59
2.8.6 Kanban .....	61

2.8.7	5 S.....	62
2.8.8	Lote Econômico de Produção (LEP).....	63
2.8.9	Diagrama de Ishikawa (Método da Espinha de Peixe) .....	65
2.9	Utilização das Técnicas Produtivas .....	66
2.10	Certificações de Qualidade .....	67
2.10.1	Normas Série ISO 9000.....	67
2.10.2	Normas Série ISO 14000.....	69
2.10.3	ISO/IEC 17025 .....	70
2.10.4	TPM (Manutenção Produtiva Total) .....	70
2.10.5	TQC – Controle da Qualidade Total .....	72
2.10.6	SA 8000.....	73
3	METODOLOGIA .....	74
4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	77
4.1	Roteiro da Entrevista .....	77
5	RESULTADOS .....	81
5.1	Resultados dos dados.....	81
5.1.1	Empresa “A” .....	81
5.1.2	Empresa “B”.....	86
5.1.3	Empresa “C”.....	90
5.1.4	Empresa “D” .....	94
5.1.5	Empresa “E”.....	98
5.1.6	Empresa “F” .....	103
5.1.7	Empresa “G” .....	107
5.1.8	Empresa “H” .....	111
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
7	REFERENCIAS.....	116

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se propõe a estudar o papel de empresas prestadoras de serviços e entidades de apoio como fontes de transferência de conhecimento para pequenas e médias empresas, cujos serviços estão frequentemente associados a esta transferência de conhecimentos, muitas vezes ligados à tecnologia adquirida. Podem ser citados exemplos como os serviços para implantação de *software* de gestão, compra de máquinas e equipamentos com tecnologia diferenciada. A disseminação do conhecimento associado à tecnologia implantada normalmente acontece após a prestação de serviço de implantação, sendo comum ocorrer a subutilização destes sistemas, devido à falta de continuidade da transferência de conhecimento. Além das empresas prestadoras de serviço, também entidades de apoio podem atuar como agentes que transferem conhecimento sobre novas tecnologias, dentre as quais podem ser incluídos os Arranjos Produtivos Locais (APL).

Uma das justificativas para a realização deste trabalho foi a constatação – baseada em pesquisa realizada em 2009 pela Agência de Desenvolvimento do Grande ABC no setor metal-mecânico desta região – de que as micro, pequenas e médias empresas do setor metal-mecânico do Grande ABC têm dificuldades de acesso a novas tecnologias e novos conhecimentos, tendo os fornecedores ou prestadores de serviço papel significativo na transferência de conhecimento para estas PMEs (Pequenas e Médias Empresas). Aos gestores da agência interessava identificar as fontes para obtenção de conhecimento utilizadas pelas empresas do setor metal-mecânico, especialmente das participantes do APL, e identificar o porquê de as entidades de apoio terem baixa atuação nesse sentido. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar quais fontes as empresas do APL metal-mecânico do Grande ABC utilizam para obtenção de conhecimentos associados às tecnologias já implantadas e que desejam implantar, buscando-se observar a atuação do APL como apoio na obtenção de conhecimento. Sendo os fornecedores de tecnologias diversas e prestadores de serviço uma das fontes de conhecimento, esta pesquisa inclui também o tema serviços de pós-vendas.

A grande maioria dos trabalhos sobre serviços foca, inicialmente, a melhora da qualidade de serviço, sendo que praticamente nenhum deles analisa os serviços

orientados a agregar valor ao cliente, como exemplificam os autores Toledo e Gouvêa (2006).

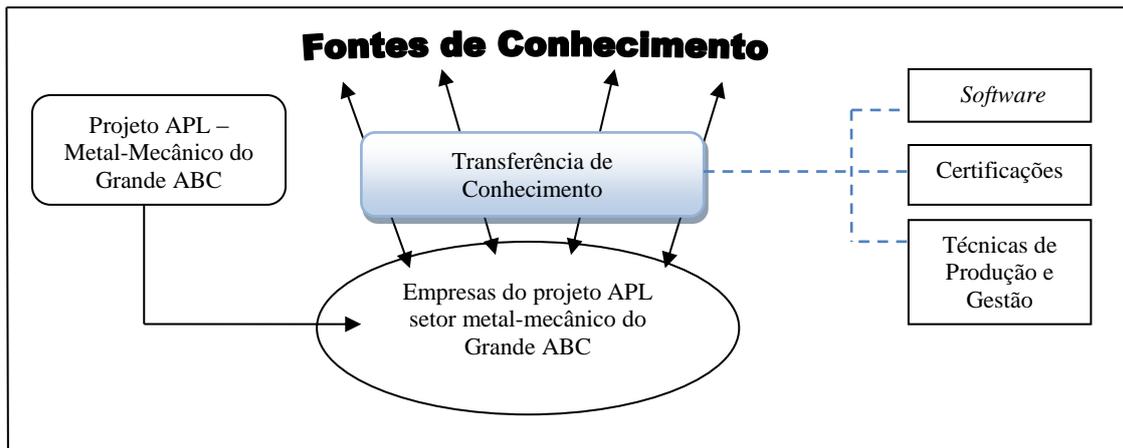
Outro fator que motivou a pesquisa foi a experiência do autor em implantação de tecnologias, ao verificar que as empresas que adquiriram o produto não utilizavam plenamente a capacidade do sistema implantado, devido à falta de treinamento e atendimento do pós-venda.

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Em 2008, a Agência de Desenvolvimento do Grande ABC realizou um estudo que compreendeu a identificação de prestadores de serviços utilizados pelas indústrias do setor metal-mecânico do Grande ABC. Naquele estudo, verificou-se que estas indústrias demandam um número significativo de serviços, tais como serviços técnicos utilizados no processo de fabricação (como calibração, ensaios), serviços de consultoria para implantação de sistemas de qualidade e treinamento para operação de novas tecnologias. O estudo não está voltado à transferência de conhecimento associada a serviços prestados ao processo produtivo, mas sim às tecnologias implantadas com características de disseminação de conhecimento que, com o tempo, precisam ser e que nem sempre são prestados pelo fornecedor original.

No estudo realizado pela agência em 2008, percebeu-se que as indústrias do setor metal-mecânico do Grande ABC procuravam principalmente fornecedores de máquinas e equipamentos para adquirir estes conhecimentos. Por outro lado, prestadores de serviços tecnológicos, universidades e órgãos de apoio, como SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) e CIESP (Centro das Indústrias do Estado de São Paulo) apresentavam baixa contribuição no processo de aprendizagem organizacional das indústrias do setor, o que pode ser considerado uma lacuna por parte desses órgãos e dos gestores do projeto APL.

Na figura 1 o autor demonstra a transferência de conhecimento do projeto APL Metal-Mecânico do Grande ABC para empresas do setor dando ênfase as Fontes de conhecimento e as três categorias de tecnologia apresentadas no estudo, conforme é descrito na dissertação.



**Figura 1 - Transferência Conhecimento no Projeto APL Metal-Mecânico do Grande ABC**

Fonte: desenvolvida pelo autor.

Com as informações do estudo, surgiu a seguinte questão: quais fontes as empresas do projeto APL metal-mecânico do Grande ABC utilizam para obtenção de conhecimentos associados às tecnologias já implantadas e que desejam implantar? E qual a atuação do projeto APL como apoio na obtenção de conhecimento?

## **1.2 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi identificar de quais fontes as empresas do projeto APL do setor metal-mecânico do Grande ABC obtêm apoio para implantação de tecnologias implantadas e que desejam implantar, e qual o apoio do Arranjo Produtivo Local.

### **1.3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

O conhecimento adquirido pelas empresas podem ser decisivo para o processo de inovação e competitividade, por isso identificar a fonte de obtenção do conhecimento é essencial ,os dados do estudo realizado nesta dissertação contribuíram para identificar a satisfação das empresas do projeto APL em relação ao atendimento de suas necessidades de obtenção de conhecimento, além de identificar frentes e lacunas existentes entre as instituições de apoio para transferência do conhecimento, voltada ao desenvolvimento das empresas do setor metal-mecânico da região do Grande ABC.

Nesta pesquisa, optou-se por uma análise qualitativa, em que o pesquisador interpreta a realidade (BRADLEY, 1993), tendo como objetivo situações mais particulares da empresa (OLIVEIRA, 1997, p. 117).

## 2 REFERENCIAL CONCEITUAL

O referencial conceitual tem por objetivo elucidar e dar embasamento ao tema objeto da pesquisa, por meio da seleção de autores que abordam teorias e conceitos relacionados à temática da proposta.

Nesta seção, serão tratados os assuntos relacionados a:

1. transferência e fontes de conhecimento, e seus impactos na competitividade empresarial;
2. conceito de inovação tecnológica que está associado à disseminação do conhecimento, bem como às redes de empresas;
3. Arranjos Produtivos Locais e *Clusters* para apoio às empresas como facilitadores na busca de novas tecnologias para melhor eficiência nas operações.

### 2.1 Transferência de Conhecimento

Segundo Rodriguez (2008), o conhecimento surge por meio da combinação de dados e informações agregados a experiências, habilidades que agem na operacionalização, desenvolvimento e inovação, fornecendo embasamento para tomada de decisão. Ressaltam também que os dados são elementos que precisam ser tratados para agregar algum valor; além disto, são descritos como registros de transações, atuam como matéria-prima para criação da informação e frequentemente estão armazenados em banco de dados ou em documentos da empresa, os quais são coletados no ambiente interno e externo. Para Setzer (1999), “dado é uma abstração formal que pode ser representada e transformada por um computador”. Davenport (1998, p. 19), define dado “como observações sobre símbolos de estado do mundo, e sua observação pode ser feita por pessoas ou tecnologia apropriada”, podendo ser transportados e disseminados por veículos de comunicação. A informação tem o intuito de desempenhar alguma reação sobre as pessoas, manifestando-se por meio de uma mensagem que contém emissor e receptor, baseada em um conjunto de dados, originando uma nova interpretação. Para Machado Neto (2002, p. 115), “informação é uma abstração informal, que está na mente de alguém, representando algo significativo para alguma pessoa”. O conhecimento é

decorrência da informação organizada, agregada aos valores combinados com experiências para objetivos definidos, com habilidade de se obter novo aprendizado. Segundo Davenport e Prusak (1998), a transformação da informação em conhecimento acontece a partir da:

- comparação: entendimento sobre como as informações relativas a um determinado assunto podem ter alguma relação ou aplicação em outras situações;
- consequência: implicação que determina qual informação pode levar à tomada de alguma decisão e/ou ação;
- conexão: relação entre a informação adquirida e um conhecimento já existente;
- conversação: interpretação daquela informação a partir do entendimento sobre o que as pessoas pensam sobre ela.

Os itens citados pelos autores Davenport e Prusak (1998) demonstram como a informação contida na implantação de tecnologia tem que se transformar em conhecimento, principalmente na conexão e conversação, onde a participação do colaborador da empresa tem maior relevância. Na pesquisa apresentada nesta dissertação, percebe-se a dificuldade dos gestores em obter o conhecimento contido na tecnologia implantada, que, na maioria das vezes, acontece pela falta de preparo dos funcionários (colaboradores) em absorver todas as informações, dificultando a transferência de conhecimento.

Para Gonçalves e Gonçalves Filho (2001), as empresas eficientes geram e usam conhecimentos, interagindo com o ambiente organizacional, absorvendo informação, transformando-as em conhecimento e as utilizando como base para tomada de decisões e combinações de suas experiências com valores e regras internas. Davenport e Prusak (1998) descrevem seis modos de gerar conhecimento:

- aquisição: comprar conhecimento de outras empresas, copiar ou mesmo admitir alguém que detenha o conhecimento;
- aluguel: mediante contrato com instituto de pesquisa e contratação de consultores – Recursos Dedicados: áreas internas e pesquisa de desenvolvimento;
- fusões: entre organizações capazes de promover a união de pessoas com visões distintas do mesmo problema ou projeto, em equipes multifuncionais;

- adaptação: as constantes adaptações às mudanças ambientais e à competitividade geram um tipo especial de aprendizado e conhecimento;
- redes: formais e informais de comunicação.

Na pesquisa realizada nesta dissertação, observam-se os seis modos descritos por Davenport e Prusak (1998), enfatizados pelos modos da aquisição e aluguel como fonte do conhecimento, e o modo “redes” como a maior dificuldade na disseminação do conhecimento, pois pretende-se identificar quais fontes as empresas estão utilizando para obter as tecnologias e o apoio de prestadores de serviços. O sucesso da utilização dos modos acima citados está relacionado à disponibilidade de recursos financeiros, tecnologia, capacitação e com as diretrizes definidas para o desenvolvimento ou aplicabilidade dos projetos. Em decorrência das transformações da sociedade, houve mudanças de paradigma em relação à definição de valor nas organizações. A cultura organizacional é fator relevante na adesão da utilização do conhecimento de modo corporativo, principalmente nas pequenas e médias empresas, onde essa cultura ainda está em construção, não sendo claro para o gestor o conceito de conhecimento, dificultando a utilização da tecnologia e até mesmo sua aquisição.

Conhecimento é um dos conceitos positivos, promissores e de difícil definição, segundo afirmação feita por Von Krogh (2001, p. 14-15). Trata-se de uma mistura de experiência, valores e informações sobre o contexto e a percepção de especialistas, proporcionando uma estrutura para avaliação e incorporação de experiências e informações inéditas, tendo origem e aplicação na mente dos conhecedores (Davenport; Prusak, (1998). Existem diversos tipos de conhecimentos nas organizações conforme definições de estudiosos como Teixeira Filho (2002), Nonaka e Takeuchi (1997), Von Krogh (2001), gerados por meio da interação de indivíduos e do conhecimento organizacional. Percebe-se que o ambiente se modifica dentro das empresas e os fatores que provocam essas mudanças são os mais variáveis possíveis. A empresa não tem apenas como patrimônio seus recursos materiais, mas também a informação disponível. Sob este enfoque de gestão de conhecimento, é recomendável que as empresas revejam suas estratégias, estrutura e cultura. A Gestão do Conhecimento pode ser vista como um conjunto de procedimentos que conduz à criação, disseminação e utilização do conhecimento, para atingir plenamente o desígnio da organização Teixeira Filho, (2002).

A geração do conhecimento nas organizações é fundamentada no compromisso pessoal e em vários processos de conversão entre o conhecimento tácito e o explícito, envolvendo desde o indivíduo até o grupo, a organização e o ambiente (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O foco na criação de conhecimentos por meio do compromisso pessoal entre o formato tácito e explícito forma o núcleo central de uma das principais abordagens sobre a Gestão do Conhecimento, desenvolvida pelo trabalho dos pesquisadores (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A dinâmica da criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que inicia no nível individual e vai subindo, ampliando comunidades de interação que cruzam fronteiras entre seções, departamentos, divisões e organizações (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). Um dos fatores que mais contribui para ampliar o conhecimento das pessoas nas organizações e, conseqüentemente, desenvolver uma conversão crítica das mesmas, é o processo de internalização, que converte parte do conhecimento explícito da organização em conhecimento tácito do indivíduo. Essas fases da informação, uma vez cumpridas, dão início a outro processo, que diz respeito mais especificamente à questão da Gestão do Conhecimento.

Outro fator relevante na criação de conhecimento está na troca de informação entre os envolvidos na organização, a qual se torna mais eficiente quando acontece na forma de comunicação oral, ou seja, em conversas entre duas ou mais pessoas que procuram transmitir experiências e conhecimentos a outra.

Colaborando com o assunto, Von Krogh (2001, p. 164-171) relata os quatro princípios norteadores das boas conversas:

- estimular ativamente a participação: os gerentes devem promover a conscientização quanto a conversas criadoras de conhecimento, ajudando a desenvolver rituais de conversas que encorajem a participação;
- definir regras de etiqueta para conversas: cada conversa deve desencadear outras conversas no futuro, evitando ambigüidades desnecessárias, intimidações, o exercício de autoridade, encerramento prematuro e, por último, conceder tempo suficiente para que os outros também façam seus comentários.
- Editar as conversas de maneira apropriada: a fundamentação desta conversa criadora de conhecimento reside no processo em que os interlocutores imprimem

no conhecimento tácito novas formas de expressão ou novos temas de discussão, para chegarem a novos conceitos.

- fomentar a linguagem inovadora: para gerar conceitos inovadores, a linguagem precisa ser notavelmente dinâmica durante o processo de criação de conhecimentos. O fomento da linguagem inovadora durante a conversa criadora de conhecimento ajudará a atribuir novos conceitos e termos bem conhecidos, com significados inteiramente novos.

Estes princípios norteadores de uma boa conversa podem dar diretrizes aos responsáveis pela gestão do conhecimento nas organizações para que estimulem a troca de informações entre os colaboradores, resultando no compartilhamento de conhecimento e possibilitando ganhos competitivos.

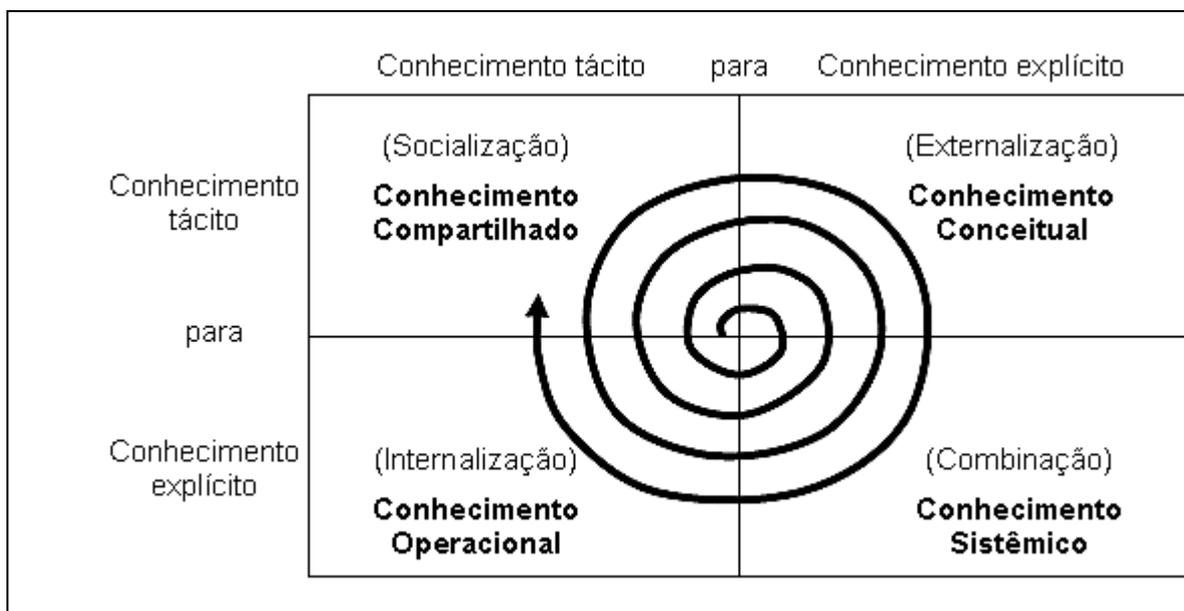
Uma das ferramentas utilizadas pelos gestores para estimular a troca de informações entre os colaboradores é a auditoria utilizada para avaliar o desempenho de cada colaborador. Segundo Von Krogh (2001, p. 160) “as conversas desempenham papel importante em todas as fases da criação de conhecimento”. Mediante esta colocação, na auditoria, é necessário o compartilhamento de conhecimentos, independentemente do tipo de auditoria que está sendo realizada. Seus resultados, de modo natural, têm a sustentação da Gestão do Conhecimento inserida na organização, possibilitando ganhos competitivos para o negócio, desde que se entenda o seu processo como uma oportunidade de melhoria contínua.

Os autores Nonaka e Takeuchi (1995), desenvolveram um modelo que relaciona o processo de inovação aos conhecimentos tácitos e explícitos presentes numa organização. O modelo reconhece primordialmente o conhecimento explícito, aquele que se possui, de que temos consciência, somos capazes de documentar e as organizações conseguem armazenar.

“Pode ser expresso em palavras e números e compartilhado em forma de dados, fórmulas científicas, especificações e manuais; pode ser prontamente transmitido entre indivíduos formal e sistematicamente” Nonaka, (1998). Nonaka e Takeuchi (1995) citam dois modelos: o modelo ocidental reconhece primordialmente o conhecimento explícito, aquele que pode ser facilmente sistematizável e comunicável e o modelo oriental, que entende conhecimento como resultado do processamento de informações e aproveitamento de visões subjetivas e intuições dos integrantes da organização, que

implicam o conhecimento tácito, aquele que não se exprime com clareza. Michael Polanyi estudou o assunto, resumindo-o com a expressão “*We know more than we can tell*”. Deu como exemplo o fato de nós (humanos) conseguirmos distinguir a face de uma pessoa, mas só vagamente conseguirmos descrever de que maneira fazemos essa distinção (FIRESTONE, 2002). As empresas criadoras de conhecimento são as que, sistematicamente, criam novos conhecimentos, os propagam por toda a organização e rapidamente os incorporam aos novos produtos e serviços. Conforme o esquema desenvolvido por Nonaka e Takeuchi (1995, p. 80) e demonstrado na Figura 2, a transferência entre conhecimento tácito e explícito se dá a partir de uma espiral do conhecimento, baseado em quatro modos de conversão, que envolve tanto o indivíduo quanto o grupo, a organização e o ambiente. São eles:

1. tácito em tácito, chamado de socialização;
2. tácito em explícito, chamado de externalização;
3. explícito para explícito, chamado de combinação;
4. explícito em tácito ou internalização.



**Figura 2 - Espiral de Conhecimento**

Fonte: adaptado de Nonaka; Takeuchi (1995; p. 80-81).

A Figura 2 apresenta o processo de transferência em espiral, representada por quatro modos de conversão entre tácito e explícito (NONAKA; TAKEUCHI, 1995, p. 80), conforme descrito a seguir:

- a) por meio da socialização, experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito como modelos mentais e habilidades técnicas são criadas. A experiência constitui a essência desse modo de aprendizagem. O aprendiz adquire o conhecimento não necessariamente por meio da linguagem, mas pela observação, imitação e prática. Para os autores, "a mera transferência de informações muitas vezes fará pouco sentido se estiver desligada das emoções associadas e dos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas são embutidas";
- b) externalização constitui o mais relevante processo de conversão de conhecimento. Por esse modo, o conhecimento tácito articula-se em conceitos explícitos. Nonaka e Takeuchi (1995, p. 71) indicam que as metáforas, analogias, modelos, conceitos ou hipóteses tornam-se meios de expressão do conhecimento; pois, quando se tenta conceitualizar uma imagem, basicamente se expressa por meio da linguagem. Esses autores consideram que "a escrita é uma forma de converter o conhecimento tácito em conhecimento articulável", de alta relevância; pois, quando um técnico de serviços escreve o que sabe, multiplica seu saber;
- c) a combinação é o processo pelo qual o conhecimento é combinado por meio da troca de documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas. Diferentes conjuntos de conhecimento explícito e conceitos de diversas origens se combinam e se reconfiguram, dando origem a um conhecimento novo. A educação formal admite esse tipo de conversão e, para os autores, é nesse ponto do processo de criação de conhecimento que surgem os primeiros protótipos e modelos reais;
- d) internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito ao conhecimento tácito, que se relaciona diretamente com o "aprender fazendo", como quando um técnico de serviços lê o manual e absorve o conhecimento a ponto de não precisar dele no próximo trabalho. Nonaka e Takeuchi (1995, p. 77) dizem que, "quando são internalizadas na base de conhecimentos tácitos dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou *'know-how'* técnico compartilhado, as experiências por meio da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos".

Para que o conhecimento explícito se torne tácito, é necessária a verbalização e diagramação do conhecimento sob a forma de documentos, manuais ou histórias orais. A documentação ajuda os indivíduos a internalizarem suas experiências, aumentando assim seu

conhecimento tácito. Além disso, documentos ou manuais facilitam a transferência do conhecimento explícito para outras pessoas, ajudando-as a vivenciar indiretamente as experiências dos outros (ou seja, "reexperimentá-las"). (NONAKA; TAKEUCHI, 1995, p. 78).

## **2.2 Inovação e Competitividade**

A abordagem sobre transferência de conhecimento nos faz refletir sobre o processo de inovação e a relação com a transferência de conhecimento, citado inclusive por Nonaka e Takeushi (1995), o que nos leva também ao processo de aprendizado nas organizações, fato relevante para a evolução do conhecimento dentro da organização. “A inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.” (OCDE, 2005, p. 55).

Para Quandt (2008), a inovação ocupa um lugar central nas discussões sobre competitividade empresarial, como também na formulação de políticas de desenvolvimento regional, destacando-se que, em países desenvolvidos, é responsável por 80% a 90% do crescimento da produtividade.

Em um ambiente de grande concorrência e disputas competitivas, inovar torna-se ainda um grande trunfo na manga. Trata-se da aquisição de vantagens competitivas, que deixa a empresa líder em posição de destaque no mercado em relação às demais. No entanto, as vantagens competitivas não são absolutas, visto que a difusão tecnológica se encarrega de prover igualdade entre as partes. Desta forma, a inovação gera ainda mais inovação.

Como o conceito de inovação inclui a implantação ou melhoria de novos processos, a transferência de conhecimento passa a ser um item importante para o sucesso deste processo de inovação. Como este trabalho enfatiza as fontes de conhecimento das empresas participantes do projeto APL metal-mecânico do Grande ABC e a pesquisa da dissertação demonstra o processo de aquisição de novas tecnologias por estas empresas, vale dizer inovação, é importante fundamentarmos seu conceito e os tipos de inovação.

### 2.2.1 Tipos de Inovação

A tipologia mais tradicional é a proposta por Schumpeter (1988), corroborada por Freeman (1994) e Tigre (2006), dividindo as inovações em dois tipos quanto a sua amplitude de mudança no sistema sociotécnico:

- **Incremental:** melhoramentos e modificações cotidianas. Caracteriza-se pelo aperfeiçoamento constante e gradual. Diferentemente da Inovação por Ruptura, a Inovação Incremental ou Melhoria Contínua geralmente apresenta baixos custos e pode ser aplicada em áreas ou departamentos de forma independente, apesar de o envolvimento de toda a corporação ser necessário para atingir o objetivo de diferenciação dos concorrentes, por exemplo, melhorias no *design* de produtos, novos arranjos logísticos, etc. Este tipo de inovação reforça a importância do processo de conversa defendida por Von Krogh (2001, p. 164-171), onde a troca de informações por meio da verbalização oral entre participantes da estrutura organizacional facilita a disseminação do conhecimento, importante para o processo de inovação.
- **Radical:** saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processos. A Inovação Radical ou de Ruptura caracteriza-se pela ruptura e quebra de paradigmas, a qual, salvo exceções, está associada a custos mais altos e retorno a médio/longo prazo. Normalmente são apresentadas por grandes empresas com estrutura e investimentos adequados ou empresas entrantes que trazem a inovação desde seu surgimento, por exemplo, fruto de atividades de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

Conforme exemplo de Garcia e Calantone (2002), os tipos de inovação podem ter um espectro de dois até oito tipos. Talvez a segunda tipologia mais esclarecedora é a que define o objeto passível de inovação, conforme colocado no Manual de Oslo (OECD, 2005). Neste caso, a inovação pode ser: de produto, de processo, mercadológica ou organizacional. É evidente que a inovação só é possível com total domínio do conhecimento, que acontece com o aprendizado constante, ou seja, transformando as informações em conhecimento por meio do próprio conhecimento. Segundo Tigre (2006, p. 105), “o processo de aprendizado procura desenvolver a capacidade produtiva, organizacional e tecnológica”. Ocorre em todos os níveis da organização e os processos estão acoplados aos recursos que são empregados para

produção. Embora seja possível usar diferentes taxonomias para os tipos de aprendizado (como de LUNDVALL, 1985, 1992, e CASSIOLATO, 2004), há também exemplos com Tigre, (2006), onde a taxonomia dos processos de aprendizagem descreve características da aprendizagem e mostra como é feita sua aplicação.

**Quadro 1**  
**Taxonomia de Processo de Aprendizagem**

Aprender	Características
Fazendo	Processo de aprendizagem interno à empresa, relacionado ao processo produtivo.
Usando	Relacionado ao uso de insumos, equipamentos e <i>software</i> .
Procurando	Baseado em busca de informação e contratação de técnicos experientes e concorrentes.
Interagindo	Interno e externo, relacionado às fontes a montante (fornecedores) e a jusante (clientes) da cadeia produtiva.
Com “spill-over” interindustriais	Externo, por meio da imitação e contratação de técnicos experientes de concorrentes.
Com avanço da ciência	Externo à empresa, relacionado à absorção de novos conhecimentos gerados pelo internacional de C&T.

Fonte: Malerba (1992 *apud* TIGRE, 2006, p. 105).

### 2.3 Fontes para Obtenção de Conhecimento

As empresas podem ter acesso à tecnologia por meio de diversas fontes como entidades de apoio, prestadores de serviço, universidades, entre outras; porém, nosso trabalho dará ênfase aos arranjos produtivos locais, mais especificamente ao do setor metal-mecânico do Grande ABC, fonte de nossa pesquisa.

### 2.4 Redes de Empresas, APLs e Clusters

A principal tendência da economia moderna, desde a globalização, diz respeito às relações inter e intraempresas, particularmente as que envolvem as pequenas empresas (AMATO NETO, 2000). Tal tendência vem ganhando relevância na formação e desenvolvimento de redes de empresas, não só na economia de países industrializados como Itália, Japão e Alemanha, mas também nos chamados países emergentes – México, Chile, Argentina e Brasil. Silva (2004) realizou uma pesquisa que demonstra,

nas empresas de pequeno porte, uma flexibilidade na organização de arranjos organizacionais, valorizando a estrutura simples, dinâmica, inovadora e sensível às exigências de mercado e atendendo o consumidor de maneira mais personalizada. As pequenas empresas também se caracterizam pela criação de empregos, pelo empreendedorismo e pela diversificação de produtos e processos, tornando-as mais competitivas e cooperativas.

As barreiras entre empresas são quebradas pelas tecnologias e, à medida que estas são assimiladas em processos produtivos e, por consequência, em produtos, as oportunidades de compartilhar o desenvolvimento de tecnologia, a aquisição e fabricação de componentes aumentam (PORTER, 1990).

Uma combinação de fatores como retornos crescentes de escala, aumento nos custos de transporte e a importância econômica da atividade são essenciais para que haja uma presença de empresas e de trabalhadores, tornando atrativa a concentração de um número maior de agentes (IGLIORI, 2001). Abordagens neoshumpeterianas, que consideram as empresas organizações consolidadas que aprendem, inovam e se desenvolvem, fazem com que redes de empresas ganhem uma atenção especial, principalmente em relação aos conhecimentos externos e aos fluxos de informações que passam a assumir uma grande importância (FREEMAN, 1994).

Lundvall (1988, p. 349-369) defende que as empresas buscam competitividade pelas atuações mútuas e cooperação com outras empresas ou outros atores e as empresas, gerando inovações mais frequentes, em vez de aguardar resultados de ações isoladas.

Rachid (2004) atua na disseminação de conhecimento e de práticas de gestão, afirmando que o relacionamento externo dá legitimidade a certas práticas, embora, muitas vezes, sem considerações sobre sua eficiência. Uma prática é utilizada em maior proporção por já estar legitimada e não tanto por sua utilidade no contexto específico. Pode não parecer, mas há certa racionalidade nessa opção, já que as crenças diminuem as incertezas, havendo maior segurança em praticar aquilo que já funcionou antes do que tentar algo novo; comportamento denominado isomorfismo.

O isomorfismo é muito utilizado pelas MPME (Micro, Pequenas e Médias Empresas) por não possuírem recursos financeiros e humanos exigidos para o desenvolvimento de práticas específicas (CEZARINO; CAMPOMAR, 2006). Como as

redes permitem uma maior troca de informações de práticas administrativas, passam a facilitar a utilização do **APL** (CEZARINO; CAMPOMAR, 2006).

Na literatura, a formação de redes de micro, pequenas e médias empresas voltadas à inovação de produtos e processos é considerada como uma forma importante e viável de se atingir vantagem competitiva, principalmente para empresas que lidam mais intensamente em mercados com tecnologia (CEZARINO; CAMPOMAR, 2006).

O termo APL surgiu do termo sistemas inovativos locais (SIL), dividindo a atenção entre os estudos sobre inovação e cooperação entre empresas, o que, segundo Caniels e Remijn (2003), aconteceu sob a influência de um crescente interesse do papel das regiões para o dinamismo e competitividade locais.

Lastres e Cassiolato (2003) definem APL como aglomerações, em uma determinada área, de agentes econômicos, políticos e sociais com foco em determinado segmento de produção, apresentando vínculo, envolvimento e relação entre as empresas – desde as produtoras de bens tangíveis, comercializadoras, prestadoras de serviços, clientes e até as mais variadas formas de associação e representação; incluindo neste cenário as instituições públicas e privadas focadas na formação e capacitação de recursos humanos (como escolas técnicas e universidades), pesquisa, desenvolvimento e engenharia, política, promoção e desenvolvimento.

A importância dos APLs é maior em regiões subdesenvolvidas e nível de emprego baixo, cujos formatos têm grande potencial de proteger e mobilizar as capacitações, principalmente os conhecimentos tácitos de produção e gestão acumulados (LASTRES; CASSIOLATO, 2003).

Cassiolato e Lastres (1999) chamam a atenção para a dificuldade que as MPME têm em lidar com as associações em redes, já que os APLs, por exemplo, vão dos mais elementares até os mais complexos e articulados, citando as seguintes razões:

- falta de conceitos, categorias e estatísticas sobre as MPME;
- inadequações, superposições, coordenações equivocadas de ações associativistas sem continuidade;
- ausência de enfoque das MPME como empreendimento economicamente viável;
- comprometimento da identificação e do aproveitamento de oportunidades que levam a uma atuação sustentável.

Nesse contexto, para que a investigação sobre as redes de MPME regionais se torne completa, faz-se necessária a descrição dos *clusters* em paralelo aos APLs.

## 2.5 Clusters

Para conceituar *cluster* e diferenciá-lo do arranjo produtivo local em um cenário de rede de negócios, podemos utilizar a definição de Silva (2004), que descreve *cluster* como uma concentração geográfica de conjuntos produtivos, seja de empresas, indústrias, cadeias produtivas, setores ou atividades econômicas que agreguem conhecimento, capital físico ou capital humano. A diferença, portanto, é que o APL dá ênfase ao conceito produção, já o *cluster* é voltado para outros tipos de negócio, levando alguns autores a considerar os arranjos produtivos locais como um *cluster* industrial. Goldstein e Toledo (2006), ao discutir a formação de *cluster*, consideram que:

Trata-se de um aglomerado de empresas, de um modo geral de pequeno e médio porte, situadas em uma mesma região geográfica e com a mesma especialização setorial, organizadas de modo a obter vantagens competitivas em comparação aos seus concorrentes que atuam individualmente. Há outras denominações que costumam ser usadas para definir clusters, como arranjos produtivos locais e distritos industriais. Alguns autores não diferenciam clusters de APLs. (GOLDSTEIN; TOLEDO, 2006)

Conforme Silva (2004), vários conceitos formam tipos de agrupamentos “diferentes”: distritos industriais, meios inovadores e parques tecnológicos. Assim, *clusters* formam conjuntos de entidades ou empresas que se relacionam entre si, criando uma sinergia com potencial de crescer competitivamente (REYMÃO, 2004).

Não basta apenas apresentar uma proximidade geográfica, tem que haver um dinamismo competitivo e tecnológico por conta desta concentração geográfica de indústrias pertencentes à mesma cadeia produtiva e da participação em ações conjuntas de interesses comuns (TRISTÃO, 2000).

Os *clusters* englobam uma gama de empresas e outras entidades importantes para a competição, incluindo, por exemplo, fornecedores de matéria-prima e componentes.

Conforme Ceglie e Dini (1999), as concentrações fazem surgir fatores externos econômicos como a necessidade emergencial de fornecedores de matéria-prima e componentes ou o crescimento do conhecimento tácito específico do setor.

Segundo Porter (1990), as relações empresariais (*linkages*) ocorrem verticalmente – como pedaços ou cadeias produtivas completas –, baseadas na relação comprador/fornecedor, ou de maneira horizontal, quando há relação entre concorrentes, clientes, tecnologias e canais de comercialização.

Já que, dentro de uma rede de negócios, há uma disseminação de conhecimento e de tecnologias diversas, Lemos (2001) afirma que o arranjo de várias origens de ideias, informação e conhecimento é essencial para as empresas se capacitarem, gerando inovações, e estarem preparadas para enfrentar mudanças.

Cassiolato e Szapiro (2002) classificam como “sistemas produtivos e inovativos locais” os aglomerados de agentes econômicos, políticos e sociais localizados em um mesmo território e que apresentam vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem, com potencial para promover a capacidade inovativa endógena, competitividade e desenvolvimento local. A importância da aglomeração de produtores está na interação e no aprendizado que proporcionam, catalisando o processo inovativo (AMATO NETO, 2009). Está claro que as concentrações empresariais são facilitadoras na disseminação de novas tecnologias e conhecimentos, gerando, portanto, inovações.

Freeman (1994, p. 463-514) coloca o processo inovativo como resultante de contínuo e interativo aprendizado gerado pelo relacionamento das empresas com fontes internas e externas; já Amato Neto (2009, p. 39) observa que os próprios sistemas locais de produção em si constituem um tipo de inovação organizacional, e as empresas que dele participam tiram proveito destas formações sob a perspectiva de obtenção de eficiência coletiva.

Segundo Porter (1990), algumas facilidades podem ajudar o desenvolvimento das empresas, como fluxo de informação intenso, presença de instituições de apoio, infraestrutura e formação de competências.

Amato Neto (2000) ressalta que a cooperação entre empresas viabiliza a satisfação de toda uma série de necessidades das mesmas, que seriam difíceis de alcançar, caso estas atuassem isoladamente. Entre essas necessidades, destacam-se:

- combinar competências e utilizar *know-how* de outras empresas;

- dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, compartilhando o desenvolvimento e os conhecimentos adquiridos;
- partilhar riscos e custos de explorar novas oportunidades, realizando experiências em conjunto, e oferecer a possibilidade facilitada de subcontratação e terceirização do processo produtivo;
- exercer uma pressão maior no mercado, aumentando a força competitiva em benefício do cliente;
- compartilhar recursos, com destaque para os subutilizados;
- fortalecer o poder de compra;
- obter mais força para atuar em mercados internacionais.

Podemos destacar que, no mundo dos negócios, o conhecimento gera tecnologia. A importância dos *clusters* ou APLs é viabilizar atitudes que proporcionem condições para as empresas enfrentarem a concorrência que a globalização de mercado exige dos diversos setores da economia (TRISTÃO, 2000), levando ao aumento da produtividade, pois possibilitam, por meio da integração de empresas, o alcance de matéria-prima, mão de obra, maquinário, informação, produtos e serviços mais qualitativos e até inovadores.

Dentre as particularidades do *cluster*, Porter (1998) relata o ganho de eficiência coletiva, compreendida como a vantagem competitiva oriunda das economias externas locais e da ação conjunta para o desenvolvimento local. As vantagens adquiridas podem variar do aumento de conhecimento sobre o mercado à melhora na qualidade e agilidade no desenvolvimento de produtos, tendo como resultado o aumento de faturamento.

Johanson e Mattson (1987, p. 34) analisam a vantagem competitiva de um *cluster* quando as empresas utilizam as outras como ativos no processo inovativo em redes, observando que, quanto mais específicos forem esses ativos, maior será o gasto individual da firma no relacionamento. Com o aumento desses gastos, aumenta também a confiança entre as empresas no *cluster*. Cezarino e Campomar (2006) argumentam que essa interconectividade das empresas está intimamente ligada à tecnologia e à inovação, justificando assim o crescimento de *clusters* em setores que utilizam intensamente a tecnologia, como semicondutores, aeroespaciais e biotecnologia.

Para Schimtz e Nadvi (1999) e Schimtz (1995), a eficiência coletiva gerada num *cluster* de micro, pequenas e médias empresas interfere positivamente no desenvolvimento local ao criar possibilidades de acúmulo de capital e conhecimento

locais. Porém, segundo Amato Neto (2000), os resultados positivos não resultam especificamente da existência de um *cluster*, já que este pode ser formado por uma concentração de empresas que fabricam produtos parecidos, a qual não traz muitos benefícios.

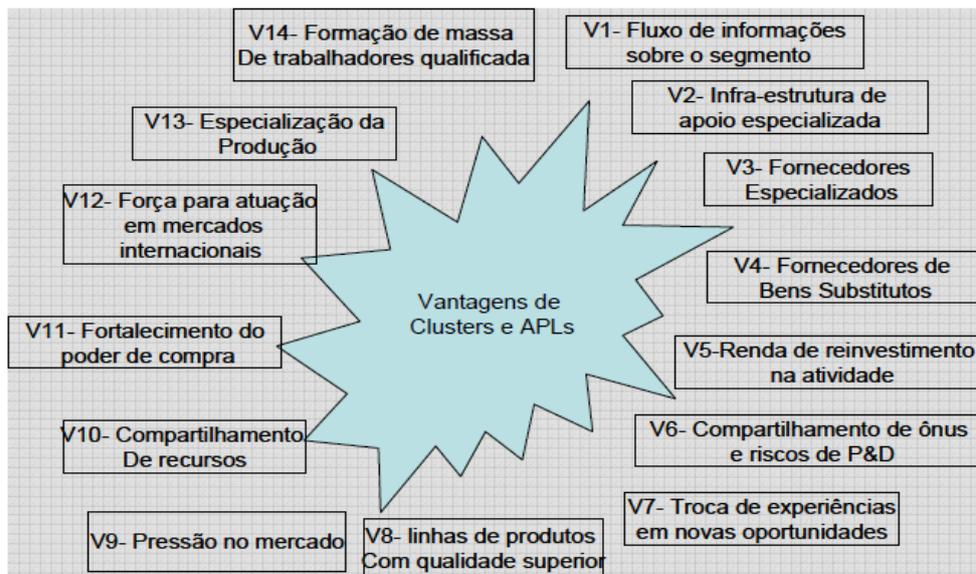
Humphrey e Schmitz (1998) sugerem que deve existir na região um conjunto de facilitadores para que ocorra realmente geração de benefícios diretos para todos os seus membros. Os facilitadores abaixo representam a chamada eficiência coletiva:

- estipulação da especialidade de cada produtor;
- surgimento de fornecedores de matéria-prima e de máquinas;
- surgimento de agentes que vendam para mercados distantes e internacionais;
- surgimento de empresas especialistas em serviços tecnológicos, financeiros e contábeis;
- surgimento de uma classe de trabalhadores assalariados com qualificações e habilidades específicas;
- surgimento de associações para realização de *lobby* de tarefas específicas para o conjunto de seus membros.

Cezarino e Campomar (2006) relatam que a contestação da vantagem competitiva em *clusters* ou APLs surge da aceitação ou negação dos efeitos *spillovers* da eficiência coletiva de um aglomerado de indústrias e na capacidade de inovação e competitividade das empresas. São importantes as consequências benéficas da eficiência coletiva, sendo divididas em duas frentes:

- para todos os atores do aglomerado: geração e difusão de conhecimento, facilitando a aprendizagem e o ganho de competitividade das empresas participantes;
- para o desenvolvimento local: benefícios sociais e econômicos como geração de empregos, renda e aumento do dinamismo local de negócios.

Na Figura 3, Cezarino e Campomar (2006) demonstram que as vantagens podem ser assim divididas: as que geram benefícios em termos de força e poder da rede com seu ambiente, aqui chamadas de vantagens de poder e aglomeração, e as que contribuem para a competitividade interna por meio de compartilhamento de atividades e processos.



**Figura 3 – Arquétipos das Vantagens Competitivas de MPME Participantes de *Clusters* e APLs**

Fonte: Cezarino e Campomar (2006).

No Brasil, a pouca eficiência do Estado promove um incentivo para a existência de *clusters*, já que existe uma deficiência em estabelecer políticas industriais e tecnológicas por parte do governo; um dos motivos é a extensão territorial, além da falta de recursos e de planejamento estratégico considerando o que há de melhor nos setores da economia brasileira. Porém, esta questão não é exclusiva do Brasil, como se pode constatar pela observação de Drucker sobre a realidade norte-americana:

[...] aprendemos que o governo, como qualquer outra ferramenta, é bom para algumas coisas, mas ruim para outras [...] Tudo que um Estado faz, ele tem de fazer em nível nacional. Ele não pode experimentar, nem se adaptar às condições regionais de uma sociedade [...] (DRUCKER, 2002, p. 115-116)

Com as limitações na implantação de uma política industrial e tecnológica no Brasil, os *clusters* têm uma importância na promoção de investimentos e crescimento econômico, aumentando empregos, exportações e principalmente o desenvolvimento tecnológico.

O governo federal realiza esforços eficazes na área da educação, ultrapassando as limitações expostas, e indo ao encontro da vocação, competitividade e sustentabilidade dos *clusters*, de forma a desenvolver tecnologias específicas que atendam às particularidades de tais aglomerados empresariais (FOGUEL; NORMANHA FILHO, 2006).

Na reestruturação industrial, o aprimoramento tecnológico de processos e produtos é evidente em consequência das inovações baseadas em tecnologias de informação e processos de melhorias contínuas da produção, e é justamente onde o *cluster* pode representar um apoio importante no que diz respeito à relação global, não importando onde esteja localizado, relação esta chamada de informacional, global e em rede, segundo Castells (2002):

É informacional porque a produtividade e a competitividade de unidades ou agentes nessa economia (sejam empresas, regiões ou nações) dependem basicamente de sua capacidade de gerar, processar e aplicar de forma eficiente a informação baseada em conhecimentos. É global porque as principais atividades produtivas, o consumo e a circulação, assim como seus componentes (capital, trabalho, matéria-prima, administração, informação, tecnologia e mercados) estão organizados em escala global, diretamente, ou mediante uma rede de conexões entre agentes econômicos. É rede porque, as novas condições históricas, a produtividade é gerada, e a concorrência é feita em uma rede global de interação entre redes empresariais. Essa nova economia surgiu no último quarto do século XX porque a revolução da tecnologia da informação forneceu a base material indispensável para sua criação. (CASTELLS, 2002, p. 119)

Na área tecnológica de produtos e processos de produção, as inovações fizeram com que aumentasse a flexibilidade dos processos produtivos, passando a atender mais rápido às modificações cada vez mais frequentes da demanda (FOGUEL; NORMANHA FILHO, 2006). Flexibilidade essa que, segundo Piore e Sabel (1984), viabiliza a descentralização da produção, combinada a um aumento da quantidade de recursos, facilitando o surgimento de novas maneiras de coordenação dos recursos produtivos.

No cenário apresentado, de uma nova ordem mundial, na qual as divisões deixaram de ser ideológicas para serem substituídas por outras de natureza tecnológica (SACHS, 2000, p. 2), os acordos de cooperação interempresas contribuíram para um aumento da produtividade. A capacidade de inovação e desenvolvimento da indústria demonstra o poder competitivo de uma nação, situação em que o conceito de *cluster* ganha importância.

Nota-se a preocupação com a fomentação de um modelo de *clusters* na economia em *O Plano Plurianual– P.P.A.* (Ministério do Planejamento 2004-2007), focado no incentivo ao desenvolvimento do turismo no Brasil, como pode ser

visualizado no texto a seguir, que mostra um dos grupos de orientações para elaboração e implementação dos programas e ações do P.P.A.:

A coordenação e o impulso governamental aos investimentos em expansão, modernização e agregação de valor aos bens e serviços nacionais terão como prioridade a competitividade exportadora e a substituição de importações. Buscar-se-á **fomentar polos ou** arranjos produtivos **locais**, fortalecer as grandes empresas nacionais, apoiar as pequenas e médias empresas e atrair investimento direto estrangeiro. A implementação dos investimentos programados, mesmo naqueles setores em que têm longo prazo de maturação, fortalecerá expectativas favoráveis sobre a evolução do balanço de pagamentos, à medida que apontará para a expansão da capacidade de pagamento futuro dos compromissos externos. Por seus **efeitos geradores de divisas** indispensáveis à redução da vulnerabilidade externa e à sustentação do crescimento serão enfatizados **o turismo**, a agricultura, a mineração e as atividades de exportação e produção substitutiva de importações, por meio do adensamento e enobrecimento das cadeias produtivas industriais. (PLANO PLUNIANUAL – P.P.A, 2004-2007 Ministério do Planejamento)

Há aspectos (dimensões-chaves) que servem como base de análise do desempenho de uma determinada aglomeração produtiva (*cluster*) (AMATO NETO, 2009, p. 41), como descrito a seguir.

- **A dimensão econômica** - trabalha a questão da importância do *cluster* para a economia regional e nacional, avalia a geração de renda e emprego local/regional e de que maneira se enquadra como atividade produtiva dominante e estrutura organizacional, segundo dois conceitos: economia de escala e economia de escopo. Será economia de escala quando a quantidade produzida apresentar aumento maior em relação ao aumento na quantidade de insumos, observada nos custos variáveis e na competitividade dos preços. Já a economia de escopo está presente na ocorrência de especialização vertical (SCHMITZ, 1989, 1992, 1997).
- **A dimensão geográfica** envolve elementos que compõem vantagem competitiva da advindas da concentração espacial de alguns dos atores da aglomeração produtiva como fornecedores, mão de obra especializada e infraestrutura disponível na região e questões de localização de investimentos diretos (KRUGMAN, 1991).
- **A dimensão social** considera o capital social da comunidade onde se insere a aglomeração produtiva, seu caráter inovador, empreendedor, participativo e associativo; relacionando-se a impactos que o *cluster* traz para a comunidade. O

potencial é avaliado em termos relativos dos empregos que representa para a região (BORTOLOTTI, 2005).

- A **dimensão tecnológica**, que interpreta melhor nosso estudo, engloba aspectos da capacidade inovadora como grau de difusão tecnológica e fluxo de informações no interior do aglomerado produtivo, baseado na propriedade do conhecimento, quando utilizado como atividade inovativa, e associado aos meios de transmissão e comunicação do conhecimento, contatos interpessoais e interempresas, e mobilidade dos trabalhadores (BRESCHI; MALERBA, 2001). Segundo Amato Neto (2009), outra característica desta dimensão é o fortalecimento das instituições de suporte à tecnologia e o grau de difusão tecnológica avançada com a estabilização do *cluster*.
- A **dimensão institucional** refere-se à importância da atuação de entidades externas na empresa do *cluster*. Podem se constituir em provedores de interação e cooperação, promovendo ações conjuntas e compartilhamento de informações, conhecimentos e infraestrutura entre elas. Pode cobrir a maioria dos pontos referentes à cooperação e ao caráter de associativismo das empresas localizadas (BORTOLOTTI, 2005).
- A **dimensão ambiental** refere-se ao engajamento em relação à esfera ambiental. Pode ser identificada por iniciativas das próprias empresas e presença de organizações não governamentais especializadas, ou seja, aquelas que vislumbram um desenvolvimento sustentável baseado na preservação do meio ambiente da região em que estão localizadas (BORTOLOTTI, 2005).
- A **dimensão internacionalização** refere-se a questões relativas ao poder competitivo das empresas que operam em dada aglomeração por meio do potencial de exportações diretas ou ações conjuntas deliberadas, constituindo consórcios de exportação.
- Na **dimensão governança**, estão as formas de poder de decisão de maneira mais ou menos formal e mais centralizada ou descentralizada (LASTRES; CASSIOLATO, 2003), em que predomina a identificação do principal agente de governança, podendo este ser público ou privado, local ou global.

## 2.6 Projeto APL do Grande ABC

Criado em agosto de 2004, o Projeto APL do Grande ABC é um projeto da Agência de Desenvolvimento Econômico do Grande ABC (Agência GABC), e conta com o apoio técnico e financeiro do SEBRAE-SP, tendo como um dos principais objetivos estancar a evasão das empresas da região (AGENCIA GABC, 2009). Assim, o projeto coordenado pela própria agência e pelo SEBRAE-SP, já passou por duas fases e está iniciando a terceira, cujo objetivo é reduzir a lacuna existente entre as universidades/centros de pesquisa e as empresas. Para isso, o alinhamento do Projeto APL com um novo projeto da agência, denominado CESTEC (Centro de Serviços em Tecnologia e Inovação), passa a ser interessante, além da recente integração de empresários do seu grupo gestor ao Grupo de Trabalho encarregado de articular o Polo Tecnológico regional (ZAMBANINI, 2010).

A partir do questionário, foram analisados e agrupados os dados referentes ao nível de utilização das tecnologias aplicadas. Dentre as tecnologias pesquisadas, estão *softwares* de gestão administrativa, tecnologias aplicadas às certificações de qualidade e também tecnologias aplicadas às técnicas produtivas.

Os resultados da pesquisa realizada pelo projeto APL do Grande ABC motivaram a pesquisa desta dissertação, em que, por meio de entrevista realizada com empresas participantes do projeto APL metal-mecânico do Grande ABC, identifica-se o nível de utilização dessas tecnologias, sua origem, se tiveram apoio efetivo do APL em sua aquisição e outras questões que serão descritas em tópicos posteriores.

## 2.7 Tecnologias Utilizadas e Resultados da Pesquisa das Empresas do Setor Metal-Mecânico do Grande ABC

Na pesquisa contratada pela Agência GABC, a inovação tecnológica é definida pela introdução no mercado de um produto tecnologicamente novo, aprimorado substancialmente ou por um processo produtivo também tecnologicamente novo.

- O produto ou serviço tecnologicamente aperfeiçoado refere-se a um produto existente, que foi substancialmente incrementado ou aperfeiçoado por meio de mudanças na matéria-prima componente, melhorando sua *performance*.

- O produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa.

A pesquisa questionou as empresas sobre o lançamento de algum produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado no período compreendido entre janeiro/2006 a dezembro/2008, obtendo resultado de 70% negativo (não haviam lançado), indicando dificuldade na gestão de conhecimento.

Antes da análise dos dados, realizaremos a fundamentação teórica de cada tecnologia para demonstrar a importância de cada uma delas no processo das empresas do setor metal-mecânico do Grande ABC. Como citado anteriormente, as tecnologias foram classificadas em três classes: as tecnologias relacionadas a *softwares* de gestão, tecnologias aplicadas a certificações de qualidade e tecnologias aplicadas a técnicas produtivas.

### **2.7.1 Softwares de Gestão**

Foram relacionados 10 *softwares* utilizados na pesquisa da Agência de Desenvolvimento Econômico do Grande ABC e com maior índice de utilização pela gestão da empresa:

- Gestão de estoque
- Gestão da qualidade
- Gestão de relacionamento com cliente
- Gestão de pessoas
- Gestão contábil e/ou financeira
- Gestão da produção
- Vendas e orçamentos
- Projetos (CAD, CAE, CAM)
- Gestão da manutenção

Os sistemas apresentados na pesquisa normalmente são utilizados de maneira integrada por meio da tecnologia ERP (*Enterprise Resource Planning*). Os negócios empresariais vêm crescendo e o apoio da Tecnologia da Informação (TI) tem se intensificado, como podemos constatar principalmente no negócio eletrônico (e-

*business*), que se apóia nos recursos da *Internet* (NORRIS *et al.*, 2001), despertando a atenção para o desenvolvimento de tecnologias de vanguarda, que vêm sendo aplicadas nas empresas para auxiliar o gerenciamento dos negócios.

O ERP é, sem dúvida, uma dessas tecnologias, e uma das mais utilizadas pelas empresas proativas no mundo empresarial. A importância da tecnologia da informação para a gestão empresarial é evidente, porém tem que se atentar não apenas para a implantação de novas tecnologias, mas também para o conhecimento que elas trazem e onde se quer chegar com sua utilização. Sobre esta questão, Manãs (2001, p. 128) explica que todo o processo de escolha de uma tecnologia tem início com a percepção ou identificação da necessidade ou carência da inovação. A empresa, ao tomar a decisão de implantar uma tecnologia, tem o objetivo de solucionar um problema; sendo assim, o autor ressalta que, no momento da busca pela tecnologia, há uma preocupação em se manter competitivo e também com a transferência e implementação do conhecimento desta tecnologia.

No final dos anos de 1990, havia três forças motrizes distintas que, operando em conjunto, eram capazes de provocar mudanças profundas e significativas nas organizações: a **tecnologia**, a **globalização** e o **conhecimento** (SENGE, 1998). No panorama atual, a globalização identifica a era moderna, e a informação viabilizada pela tecnologia permite um mundo conectado, intensificando os relacionamentos sociais em escala mundial.

No estudo de Administração, a globalização é reconhecida de maneira ampla como um acontecimento contemporâneo, onde a TI (Tecnologia da Informação) tem papel fundamental, ao proporcionar acessos a novos mercados globais de negócios. Portanto, a organização que considera a TI um ativo estratégico deve tentar salientar o volume e a qualidade do fluxo da informação, visando à produtividade, para facilitar o processo de decisão (PORTER; MILLAR, 1985) e fornecer aos trabalhadores ferramentas que facilitem o processamento e a organização da informação.

Os sistemas de gestão integrados ou ERP (*Enterprise Resource Planning*) apareceram como potencial solução para a necessidade do processamento de informação nas organizações, sendo sistemas de aplicações de processo de negócios padronizados que, conectados, administram fluxos de informações dentro e por meio das organizações, permitindo aos administradores decidir com base em informações que refletem o atual estado dos negócios (ARBUES DECOSTER, 2008, p. 16).

Quando uma empresa implanta um sistema ERP, ela está em busca de benefícios como redução de custos, e um melhor controle e visibilidade do seu negócio, de uma maneira padronizada. Um sistema integrado salienta a capacidade de governança, a qual é alcançada por meio da integração de dados criados e usados em partes distintas da organização (HANSETH *et al.*, 2001).

As mudanças são inevitáveis na implantação de um sistema ERP, principalmente na maneira que os empregados desempenham seus trabalhos, sem contar as mudanças relacionadas à reestruturação radical, alterando os processos de ganho de vantagens com a obtenção de novas informações, sendo a gestão eficiente do conhecimento fundamental para o sucesso da implantação.

Constatou-se de que maneira a *performance* individual pode ser afetada com a utilização do ERP, onde os usuários do sistema são “*empowered*” em um contexto de muita pressão, às vezes caracterizado por sobrecarga de trabalho e informação ou, ainda, pelo contrário, por insuficiência de informação relevante fornecida pelo sistema (ARBUES DECOSTER, 2008, p. 19).

Uma investigação empírica, realizada por Psoinos *et al.* (2000), sugere que embora os sistemas de informação, inclusos aí os ERPs, contribuam para o *empowerment* por meio do acesso à informação, também limitam a liberdade de ação dos empregados por meio de processos não flexíveis e por aumentar expectativas sobre a *performance*.

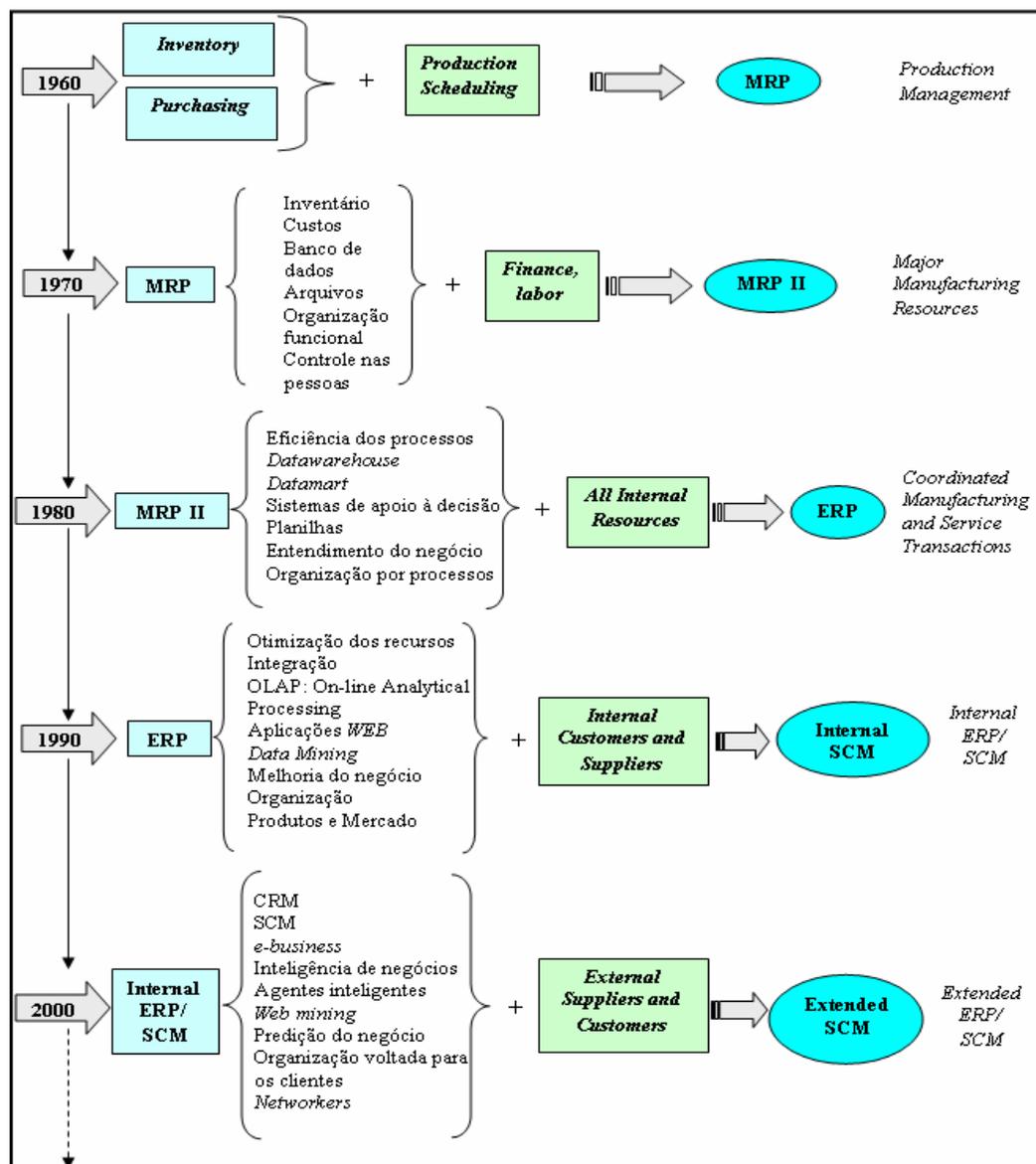
Hanseth *et al.* (2001) observam que uma organização global, ao utilizar um sistema ERP com objetivo de enfatizar o controle, pode justamente obter resultado inverso, ou seja, diminuir o controle. A redução é resultado das consequências dos diferenciais de poder viabilizando a “*resilience*” organizacional (IGNATIADIS; NANDHAKUMAR, 2007).

Laurindo (2000) diz haver uma compatibilidade entre as estratégias de negócio e de TI da empresa, que resulta em decisões de posicionamento e atuação no mercado, e estrutura interna da empresa.

Na Figura 4, apresenta-se a evolução do sistema ERP, que se desenvolve em fases do sistema MRP (*Material Requirements Planning*) até chegar aos estágios mais avançados representados pelos ERP, conforme Corrêa, Gianesi e Caon (1993) e Goodfellow (1996). A partir daí, foram agregadas ferramentas de cálculo da

necessidade de capacidade e outras como controle contábil, vendas, orçamentos e outras, formando o MRPII.

Nessa mesma concepção, Turban, Mclean e Wetherbe (2002) afirmam que o *software* MRP inicialmente foi introduzido no mercado, no início da década de 1960, contemplando apenas ferramentas de produção, compras e gerenciamento de estoques, com maior proeminência para a necessidade de materiais. Conforme Corrêa, Giansi e Caon (2001), a finalidade de planejar os recursos materiais era o que caracterizava o MRP II, sendo, em conceito, um sistema mais estruturado que auxilia as empresas a planejar e controlar melhor seus recursos produtivos, fornecendo informações de acordo com a necessidade de decisões gerenciais. O MRPII recebeu outras ferramentas de sistemas oferecidos no mercado, mais complexos e podendo oferecer de uma forma integrada a estrutura necessária às transações contábeis. A constante evolução proporcionou o surgimento do ERP, sistema introduzido com o objetivo de integrar totalmente as soluções de negócios, unindo as atividades dos setores funcionais em diferentes níveis na empresa como: recursos humanos, custos, financeiro, vendas, compras, logística, dentre outras; buscando manter a vantagem competitiva da organização (PARRY, 2005). Inicialmente, dava-se maior atenção ao controle de estoques, o que culminou no surgimento dos primeiros sistemas; porém, com a evolução do desenvolvimento industrial, não bastava apenas ter toda a matéria-prima disponível, ou seja, era necessário envolver outros mecanismos que auxiliassem no planejamento e controle relativos a finanças, pessoas, equipamentos, entre outros (SCHMITT, 2004, p. 70).



**Figura 4 – As Fases da Evolução dos Sistemas ERP**

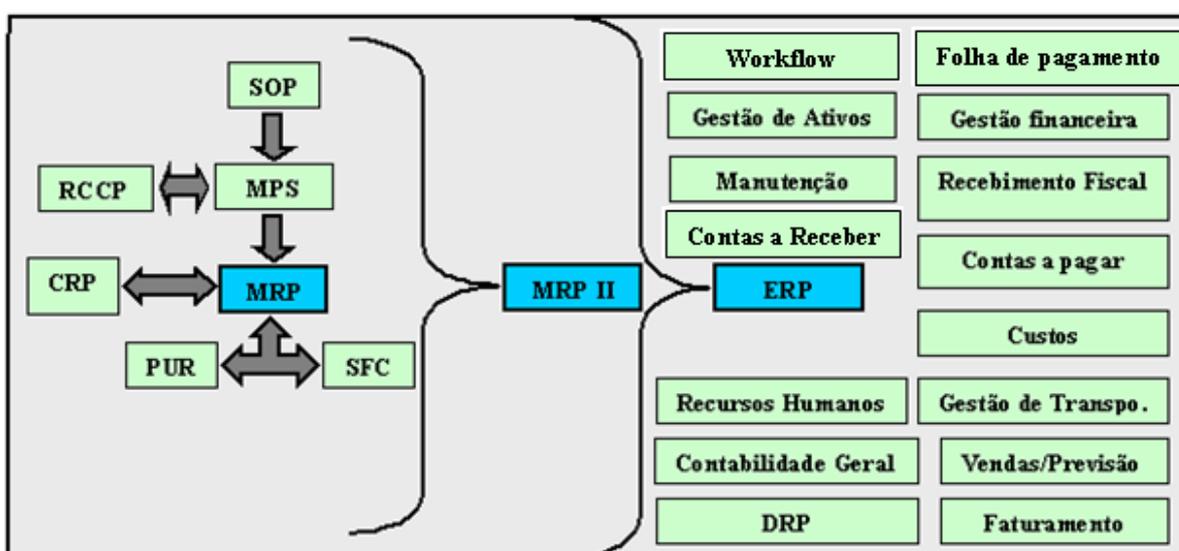
Fonte: Oliveira (2006, adaptado de TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2004; RODRIGUEZ, 2002).

O Sistema ERP tem uma grande abrangência funcional devido a sua característica modular; sendo assim, os dados são armazenados em um banco de dados central e compartilhados entre os módulos funcionais, disseminando o fluxo de informações consolidadas por meio da organização.

A tecnologia proporcionada pelo sistema ERP contribui para as organizações industriais em seu processo de coordenação entre as áreas de produção, vendas, operações e finanças, automatizando e otimizando os respectivos processos de negócios. O conceito de integração foi expandido com os sistemas ERP, incluindo diversos

processos como: gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management*), gerenciamento de relacionamento a clientes (*CRM – customer relationship management*), gerenciamento da *performance*, análises e planejamento, inteligência de negócios (*business intelligence*), etc. (DAVENPORT *et al.*, 2004).

Na Figura 5, podemos observar e entender o esquema de integração permitida no sistema ERP, a qual permite que algumas áreas da empresa sejam beneficiadas com o nível de integração, como a área de finanças, que terá melhor controle devido à acurácia nas informações e o tempo antecipado (VOLKOFF *et al.*, 2005).



**Figura 5 - Integração do Sistema ERP**

Fonte: Oliveira (2006, adaptado de TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2002; RODRIGUEZ, 2002).

A importância da gestão do conhecimento na implantação do sistema ERP e dos módulos a ele adicionados é fundamental, como demonstram os estudos de alguns autores referentes ao ciclo de vida dos Sistemas ERP, para reforçar a necessidade da implantação de um processo de disseminação do conhecimento que envolve os sistemas, e também a importância que órgãos como APL podem ter no processo como apoio à escolha e mesmo em sua implantação.

Cooper e Zmud (1990) apresentam um modelo de implementação, construído a partir da literatura, com seis etapas: iniciação, adoção, adaptação, aceitação, rotinização e incorporação. Este modelo com seis etapas é definido como implementação de todo o

processo, desde a identificação da necessidade até a aplicação, proporcionando benefícios em termos operacionais (SOUZA; ZWICKER, 2003).

Com esta proposta, entendemos que a implantação deve ser considerada a fase mais importante e crucial, pois a questão da aderência aos processos da organização, bem como às expectativas dos usuários do sistema torna-se evidente (DECOSTER, 2008).

Conforme proposta de Decoster (2008), utilizaremos como exemplo os modelos de Esteves e Pastor (1999 *apud* ESTEVES; BOHORQUEZ, 2007) e Souza e Zwicker (2003):

- Esteves e Pastor (1999 *apud* ESTEVES; BOHORQUEZ, 2007) estruturaram o modelo em seis fases que consistem em: decisão e adoção, aquisição, implementação, uso e manutenção, evolução e *retirement*;
- Souza e Zwicker (2003) apresentam um modelo de quatro etapas: decisão e seleção, implementação, estabilização e utilização.

As etapas representam o processo de aquisição, execução e disseminação do conhecimento durante a implantação do sistema integrado, conforme interpretação de Decoster (2008). As etapas de seleção e decisão de Souza e Zwicker (2003) correspondem à definição da escolha do *software*, mesma etapa correspondente da decisão, adoção combinada com a de aquisição apresentada por Esteves e Bohorquez (2007). Como estas etapas envolvem questões técnicas de adequação até às condições de suporte, comerciais e financeiras do fornecedor (DECOSTER, 2008), é fundamental que as empresas de pequeno e médio porte possam ter apoio de órgãos que lhes proporcionem um maior conhecimento, para facilitar o processo e garantir que as etapas futuras possam ser atingidas.

Para as empresas do setor metal-mecânico do ABC, a Agência GABC dispõe do CESTEC, em que um dos objetivos é dar apoio às empresas na busca desse conhecimento.

Na etapa Implementação, segundo Decoster (2008), uma das mais importantes do projeto – pois é a hora de ser colocada em funcionamento –, a gestão do conhecimento começa a ter um papel importante no cenário interno da empresa, pois, além da adaptação e migração dos dados, inclui o treinamento dos usuários, onde o

prestador de serviço tem que proporcionar muita acurácia nas informações transmitidas. A etapa de estabilização é apresentada por Souza e Zwicker (2003) e Esteves e Bohorquez (2007) como a de manutenção, responsável pela integração simultânea de todos os módulos, onde são corrigidas falhas e normalizadas as operações. O conhecimento concentrado nesta etapa não pode se perder durante o restante da operação do ERP, sendo fundamental o constante treinamento e disseminação do conhecimento. A etapa de utilização de Souza e Zwicker (2003), bem como a de uso e manutenção de Esteves e Pastor (1999) são parecidas, pois é quando o sistema passa a fazer parte do dia a dia da organização. É a etapa em que o usuário aplica o conhecimento adquirido, cuja posse a empresa precisa deter para que o processo seja contínuo e não se perca com o passar do tempo. As etapas seguintes, inclusive a de evolução citada por Esteves e Pastor (1999 *apud* ESTEVES; BOHORQUEZ, 2007), são fases de melhoria contínua do sistema de acordo com as necessidades da organização, até que novas tecnologias venham em substituição ao sistema. As empresas devem estar sempre próximas às fontes de conhecimento, sendo os órgãos de apoio fundamentais para a renovação tecnológica e o apoio à manutenção do conhecimento, incluindo os Arranjos Produtivos Locais (APL).

### 2.7.2 Utilização dos Softwares

A tabela abaixo representa o número de empresas que possuem os *softwares* de gestão relacionados; em seguida, são feitas observações sobre o resultado deste item na pesquisa Agência GABC.

**Tabela 1**  
**% de Empresas que Possuem os Softwares Relacionados**

<i>Software</i> / Porte	Microempresa	Pequena Empresa	Médias Empresas
E.R.P	36,4%	64,4%	90,4%
ECR	20,2%	34,0%	58,9%
Qualidade	20,8%	45,3%	74,0%
Pessoas	23,10%	39,6%	69,9%
Projetos	21,4%	33,5%	57,5%
Produção	33,5%	51,8%	83,6%
Contábil e Financeira	63,0%	70,6%	93,2%
Vendas e Orçamentos	43,9%	54,7%	82,2%
Apoio a Projetos	40,5%	54,7%	89,0%
Estoque	41,0%	58,7%	95,9%

Fonte: INPES (projeto Agência Desenvolvimento do Grande ABC).

- 500 empresas pesquisadas, sendo 173 microempresas, 245 pequenas empresas e 72 médias empresas.
- Em média, 54,87% das empresas possuem algum *software* de gestão, sendo que as microempresas apresentam menor índice, cerca de 34% em média; as pequenas empresas, 50%, e as médias, 80%.
- Os *softwares* de projetos e relacionamento com clientes são os menos utilizados pelas empresas.
- Os *softwares* relacionados à gestão contábil-financeira representam uma maior preocupação para as empresas, por apresentar um maior número de aquisições; somente nas médias empresas, o *software* de gestão de estoque tem um índice maior.
- Quanto maior o porte da empresa, maior a preocupação em obter *softwares* de gestão de estoque, produção e qualidade.

Os dados analisados indicam uma maior necessidade de apoio às microempresas para aquisição de novas tecnologias de *softwares*. Também podemos avaliar se as médias empresas estão utilizando essa tecnologia de maneira adequada, bem como a gestão do conhecimento a ela agregado.

## 2.8 Técnicas Produtivas

Foram investigadas as técnicas produtivas empregadas pela Agência GABC, relacionando-se todas as técnicas com base estatística, implantadas para melhoria do controle da qualidade e da produção, de acordo com os seguintes métodos estatísticos para a pesquisa:

- Controle Estatístico do Processo - CEP
- Células de Produção
- *Clean Manufacturing*
- *Just in Time*
- 5S (Metodologia para organização do ambiente de trabalho)
- *Kaisen*

- *Kanban*
- Lote Econômico de Produção
- Diagrama de Ishikawa (método da espinha de peixe)

### **2.8.1 CEP – Controle Estatístico do Processo**

É evidente que as empresas buscam constantemente melhorias na qualidade, ao tornar o processo contínuo, identificando e reconhecendo problemas, priorizando ações corretivas, colocando-as em prática e convertendo-as em um ciclo contínuo. Este processo de melhoria contínua demonstra a necessidade de conhecimento para utilização de novas tecnologias de controle, sendo que a transferência do conhecimento surge não só na aquisição da tecnologia, mas também durante a utilização da ferramenta de controle, no caso o CEP.

Os problemas de um processo não são resolvidos totalmente com métodos estatísticos, pois estes são apenas uma maneira mais lógica e organizada de identificá-los e também uma forma de resolvê-los; conceito defendido ao mesmo tempo por Chambers e Wheeler (1992), Carneiro Neto (2003) e Moreira (2004).

Segundo o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia), o Controle Estatístico de Processo (CEP) é um conjunto de ferramentas de monitoramento da qualidade e abrange a coleta, análise e interpretação de dados com a finalidade de resolver um problema particular (PARANTHAMAN, 1990).

Nem sempre os processos industriais são otimizados nas empresas no sentido de serem caracterizados por altos níveis de eficiência, no entanto, dentro do CEP, existem ferramentas para monitorar o processo e melhorá-lo. (PALADINI, 2002; CARVALHO; PALADINI, 2005).

### **2.8.2 Células de Produção**

As células de produção, chamadas também de células de manufaturas, têm como particularidade um processo produtivo em blocos autônomos, celulares, onde cada unidade se dedica à produção de um único produto. As unidades em particular reúnem todo o maquinário necessário à fabricação ou montagem daquele produto específico, cuja fabricação ou montagem passa de mão em mão (LIMA DA SILVA, 2009).

Nesse conceito não se admite mais a utilização de uma mão de obra limitada, tão somente como “um apertador de parafusos”, mas sim um operador polivalente e multifuncional, que perceba a importância do seu trabalho e a função de cada parafuso no produto final (LIMA DA SILVA, 2009).

Wemmerlöv (1989, p. 1530) afirma que a utilização dos sistemas de células de produção, normalmente realizada como parte de um programa mais amplo de *Just-in-Time*, exige alterações nas atitudes e práticas em muitos departamentos da empresa, além de mudanças físicas aparentes no piso da fábrica.

Yoshinaga (1998) reforça a ideia de que a gestão do conhecimento mais uma vez se torna imprescindível na implantação das células de produção, estabelecendo as seguintes etapas para a implantação da manufatura celular:

- 1 Conscientização/educação em células: treinamento para a direção, gerência e todos os colaboradores. Visitas a outras fábricas.
- 2 Comprometimento das pessoas: envolvimento dos colaboradores em equipes para transmitirem sugestões e ideias, que venham ao encontro dos princípios da manufatura celular.
- 3 Seleção de famílias de peças: a seleção de peças é feita por similaridade de forma/geometria ou processo de fabricação.
- 4 Designação das máquinas: análise das máquinas em função da operação da célula.
- 5 Dimensionamento da célula: as máquinas, ferramentas e os demais recursos são dimensionados prevendo-se um horizonte de dois a cinco anos.
- 6 *Layout* da célula: o arranjo físico das máquinas e recursos é estabelecido com os colaboradores.
- 7 Operação da célula: a necessidade de colaboradores é determinada com base na locação gráfica dos tempos de máquinas e do homem em função do tempo de ciclo.
- 8 Troca rápida (*setup*): as ferramentas e os dispositivos são aperfeiçoados, prevendo-se mudanças/ajustes rápidos.
- 9 Época de mudança: determinação da época e do prazo para a mudança com o estabelecimento dos recursos necessários.
- 10 Treinamento “*in-loco*” e implementação: acompanhamento por um certo tempo e envolvimento dos colaboradores nas APG’s (atividades de pequenos grupos) para a solução de problemas.

Segundo Oliveira (1994), promover a produção em células de manufaturas tem diversas vantagens, dentre as quais:

- a) melhora na qualidade com menos retrabalho, com conceito de que o próximo processo é seu cliente;
- b) menor *lead time*, pois são produzidas por células de maneira individual;
- c) diminuição considerável na movimentação: pequena distância de uma máquina para outra;
- d) procedimentos simplificados de programação e controle: a programação é feita para a célula e o controle para os extremos;
- e) visibilidade aumentada: é fácil identificar os problemas de longos *setups*, máquinas-gargalos, quebras, etc.;
- f) melhor satisfação dos operadores no trabalho: há uma maior identificação do operário com os resultados da célula.

### 2.8.3 Clean Manufacturing

Segundo Vanzolini (1998, p.11), Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva, integrada aos processos, produtos e serviços para aumentar a ecoeficiência e reduzir os riscos ao homem e ao meio ambiente. Aplica-se:

- processos produtivos: conservação de matérias-primas e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução da quantidade e da toxicidade dos resíduos e emissões;
- produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida de um produto desde a extração das matérias-primas até sua disposição final;
- serviços: incorporação de preocupações ambientais no planejamento e entrega dos serviços.

Como a essência da Produção Mais Limpa são as questões ambientais, a CETESB relaciona algumas práticas para sua aplicação:

## Quadro 2

### Práticas para Produção Mais Limpa

Área de atuação	Práticas propostas
Alteração do <i>layout</i>	Otimização do espaço, minimizando riscos de acidentes e eliminando pontos de geração de poluentes
Controle de estoques	Segregação de produtos perigosos. Armazenamento adequado destes produtos. Controle de uso, segurança e registro de perdas de produtos perigosos.
Manutenção preventiva	Cuidados preventivos para evitar acidentes, perda de material ou contaminação do ambiente.
Melhoria nas práticas operacionais	Padronização dos parâmetros e procedimentos em todo o processo de produção.
Mudança de processo/tecnologia	Substituição de processos inadequados por técnicas mais limpas, com menor potencial poluidor ou/e menor consumo de energia.
Reuso	Reutilização de resíduos que não exijam tratamento prévio.
Reciclagem interna	Reutilização do resíduo, matéria-prima ou insumos, após tratamento, quando este for necessário.
Substituição de matérias-primas	Uso de substâncias menos nocivas ao meio ambiente, sempre que possível.
Substituição ou alteração nos equipamentos.	Investimento em equipamentos menos poluidores, mais eficientes, mais econômicos.
Segregação de resíduos	Separação dos resíduos tóxicos, evitando contaminação com materiais que podem ser reciclados (isto também reduz custos de tratamento e disposição final do lixo).
Treinamento	Preparação da mão de obra para adotar novas técnicas e procedimentos, gerando consciência ambiental e responsabilidade com a segurança no trabalho.

Fonte: CETESB/SP.

#### 2.8.4 Just in Time – JIT

A filosofia *Just in Time* é uma filosofia que trabalha com o sistema de produção “puxada”, ou seja, processo iniciado por meio de uma demanda definida. Iniciou-se no Japão, na década de 1970, dentro da Toyota Motor Company, tendo por filosofia administrar a produção que apresentasse condições de produzir de acordo com a demanda de diferentes modelos de veículos e sem atraso (GIANESI; CORRÊA, 1993, p. 44), sendo essencial o comprometimento de todos os envolvidos, bem como a capacidade de ser flexível.

Tal filosofia não era de conhecimento do ocidente na década de 1970 e só veio a ser conhecida e aplicada com o acirramento da crise do petróleo (ALVAREZ, 2001, p. 320).

Considerado como um dos sistemas de se administrar a produção de maneira “pura”, conforme Ribeiro Leite (2006), o JIT não é apenas uma técnica, sua amplitude é muito maior, tratando-se de uma “filosofia” de trabalho (GIANESI; CORRÊA, 1993, p. 57).

Diversos autores deixam clara a questão comum de se produzir de acordo com a necessidade, com o mínimo de estoque e com custos reduzidos.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 482), “JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários”. Ou seja, não produzir antecipadamente para não formar estoques e onerar os custos, e muito menos atrasar a entrega ao cliente, deixando-o insatisfeito e comprometendo o faturamento e a oportunidade de melhorar o fluxo de caixa.

Alvarez (2001, p. 320) observa que o JIT é a metodologia racional que tem a intenção de eliminar as formas de desperdícios na produção, que normalmente não são percebidos, aparecendo sob a forma de pequenas perdas como estoques altos, qualidade ruim, tempo de fabricação demorado, movimentos em excesso, etc., aumentando assim a competitividade.

De acordo com Vidossich (1999, p. 132), *Just in Time* é uma expressão inglesa que significa “no momento preciso, no momento exato”, correspondendo ao processo de fabricação dos produtos na qualidade adequada, na quantidade certa, no momento oportuno e com o menor custo possível.

Gianesi e Corrêa (1993, p. 57) classificam os problemas da produção em três grandes grupos a seguir:

- problemas de qualidade;
- problemas de máquina;
- problemas de preparação de máquina.

De acordo com Pozo (2004, p. 131), o “JIT é o resultado do emprego de conceitos simples para eliminar perdas e elevar a moral e a dignidade dos funcionários”, sendo, portanto, um programa integrado de melhoria contínua, onde todos os colaboradores participam da melhoria da qualidade, do operacional, bem como da redução dos desperdícios. Pozo (2004, p. 131) ainda entende o *Just in Time* como uma filosofia que, se aplicada adequadamente, pode reduzir ou eliminar desperdícios que acontecem nas compras, durante o processo produtivo, na logística, nas atividades de apoio, etc. Entretanto, o autor ressalta que devem ser levados em consideração três elementos básicos indispensáveis: o fluxo, a qualidade e o envolvimento dos colaboradores.

Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 485) afirmam que, para entender o JIT, devemos analisá-lo em dois níveis. No aspecto geral, é uma filosofia, ampla, gerencial e ao mesmo tempo congrega várias ferramentas e técnicas que a sustentam. Como filosofia, visa eliminar desperdícios, envolver as pessoas e ao aprimoramento contínuo (*kaizen*).

Por sua vez, Alvarez-Ballesteros (2001, p. 321) destaca que o JIT não se limita apenas a técnicas de administração da produção; por sua abrangência, acaba se tornando uma filosofia ampla, abarcando e integrando a administração de materiais, pessoas, qualidade, organização do trabalho, etc.

Percebemos, após todas as definições sobre JIT, que é imprescindível haver uma integração das diversas áreas da administração da produção, em que a informação e a gestão do conhecimento devem ser muito bem afinadas.

### **2.8.5 Kaizen**

O termo *kaizen* tem o significado de melhoria contínua e, para a indústria, é essencial a participação de todos os colaboradores, de forma motivada e criativa para melhorar o processo de trabalho em que estão envolvidos, sempre propondo soluções baratas e eficientes.

Liker (2005, p. 44) afirma que *kaizen* é um processo que realiza melhorias mesmo que pequenas, atingindo metas enxutas e eliminando desperdícios que adicionavam custos sem agregar valor. Briales (2007, p. 3) reforça esse conceito,

referindo-se ao *kaizen* como “responsável pela eliminação de desperdício com base no bom senso, utilizando soluções baratas, baseadas na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos de trabalho, com foco na busca pela melhoria contínua”.

Segundo Sharma (2003, p. 109-111), significa Fazer Bem (KA = mudar; ZEN = bem). A ferramenta surgiu no Japão com o objetivo de reduzir desperdícios gerados nos processos produtivos dentro do sistema Toyota de produção, ferramenta idealizada pelo engenheiro Taichi Ohno.

A ferramenta *Kaizen* utiliza questões estratégicas baseadas no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a manufatura ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais. (SHARMA, 2003, p. 114).

Os trabalhos de *kaizen* são desenvolvidos por meio da definição de metas e objetivos que orientam o grupo de trabalho que direciona as atividades. Porém, tais objetivos devem ser reduzidos com metas arrojadas para motivar o grupo na busca de melhorias (BRIALES; FERRAZ, 2003, p. 5).

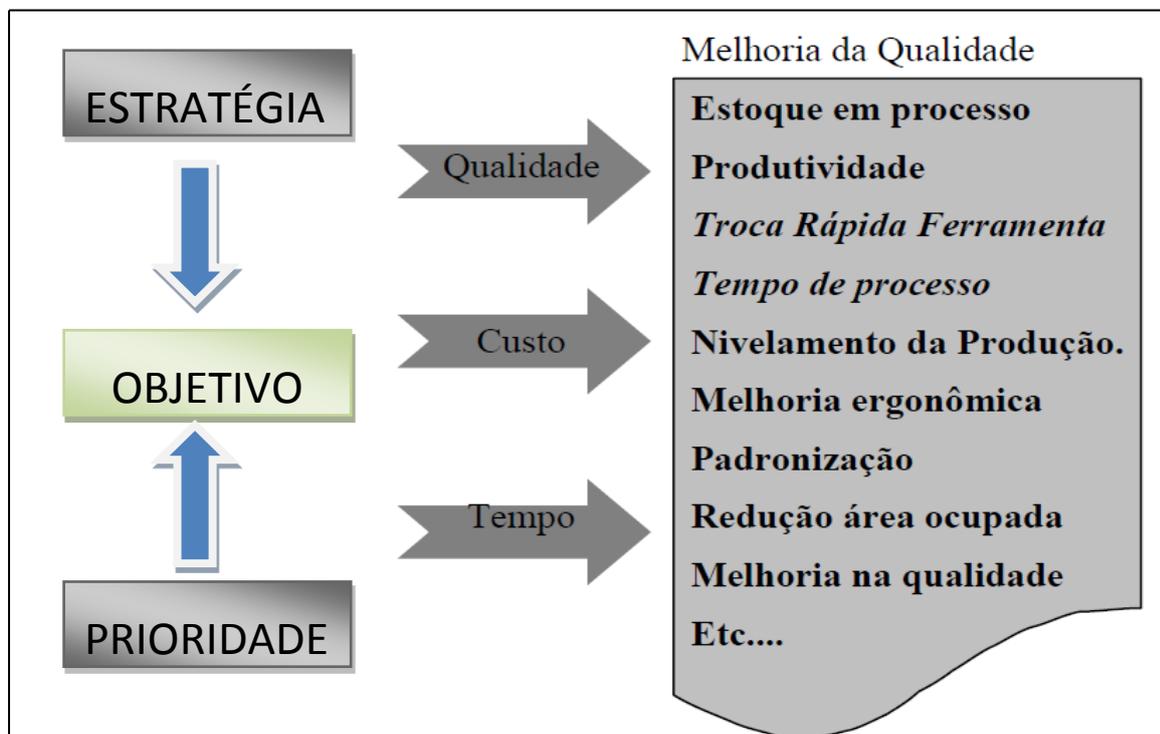


Figura 6 – Objetivos do *Kaizen*

Fonte: Briaes *et al.* (2003, p. 5).

### 2.8.6 Kanban

O *Kanban* é uma das ferramentas utilizadas para a funcionalidade do sistema JIT (*Just in Time*), facilitando o processo dentro do conceito de “puxar” a produção e encaminhando os materiais na quantidade certa e no tempo certo para a unidade de trabalho no processo produtivo.

Monden (1984) ressalta que "a menos que os vários pré-requisitos deste sistema sejam implantados será difícil obter o *Just-in-Time*, ainda que o Sistema *Kanban* seja introduzido". SLACK (2002) afirma que *kanban* é um método de operacionalizar o sistema de planejamento e controle puxado, descrevendo os tipos de *kanban* como:

- a) *kanban* de movimentação ou transporte – utilizado para avisar o estágio anterior que o material pode ser retirado do estoque e transferido para destinação específica;
- b) *kanban* de produção – sinal para o processo produtivo de que pode começar a produzir um item para que seja colocado em estoque;
- c) *kanban* do fornecedor – utilizado para avisar o fornecedor de que é necessário enviar material ou componentes para um estágio da produção.

Schonberger (2002, p. 1) cita os objetivos básicos do sistema *kanban*:

- minimizar o inventário em processo e os estoques de produtos acabados;
- minimizar a flutuação dos materiais em processo, visando simplificar o seu controle;
- reduzir o "*lead time*" de produção;
- evitar a transmissão de flutuações ampliadas de demanda ou do volume de produção entre processos;
- descentralizar o controle da fábrica, fornecendo aos operadores e supervisores de área tarefas no controle de produção e de estoque;
- permitir uma maior capacidade reativa do setor produtivo à mudança da demanda;
- reduzir os defeitos por meio da diminuição dos lotes de fabricação;
- permitir o controle visual ao longo das etapas de fabricação;

- fornecer os materiais de maneira sincronizada, em tempo e quantidade, conforme sua necessidade, no local certo.

### 2.8.7 5S

Conforme descreve o IPEM/SP (Instituto de Pesquisa e Medidas de São Paulo), o “5S” foi desenvolvido com o objetivo de transformar o ambiente das organizações e a atitude das pessoas, melhorando a qualidade de vida dos funcionários, diminuindo desperdícios, reduzindo custos e aumentando a produtividade das instituições.

O 5s surgiu no Japão em meados do século XX e consiste basicamente no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, da limpeza, da padronização e da disciplina na realização do trabalho, com o mínimo de supervisão possível. Segundo Tschan Carvalho (2010), a prática foi concebida por Kaoru Ishikawa em 1950, no Japão pós-guerra, provavelmente inspirado na necessidade que havia então de colocar ordem na grande confusão. Segundo o mesmo autor, a prática ganhou este nome devido às iniciais das cinco palavras japonesas que sintetizam as cinco etapas do programa:

- *Seiri* (senso de utilização) – esta etapa consiste em manter no local apenas o que é necessário e adequado à execução das atividades e ao meio ambiente de trabalho, o que “não serve” para um setor pode “servir” para outro.
- *Seiton* (senso de organização) – tem como objetivo organizar e ordenar o que permaneceu no setor por ter sido considerado necessário.
- *Seiso* (senso de limpeza) – deixar o local limpo e as máquinas e os equipamentos em perfeito funcionamento.
- *Seiketsu* (senso de padronização) – etapa que se preocupa com a higiene no seu sentido mais amplo, tornando o lugar de trabalho saudável e adequado às atividades ali desenvolvidas.
- *Shitsuke* (senso de disciplina) – trata-se da etapa que visa à melhoria contínua, desenvolvendo a criatividade e o senso crítico. Deve-se respeitar e cumprir rotinas estabelecidas.

### 2.8.8 Lote Econômico de Produção (LEP)

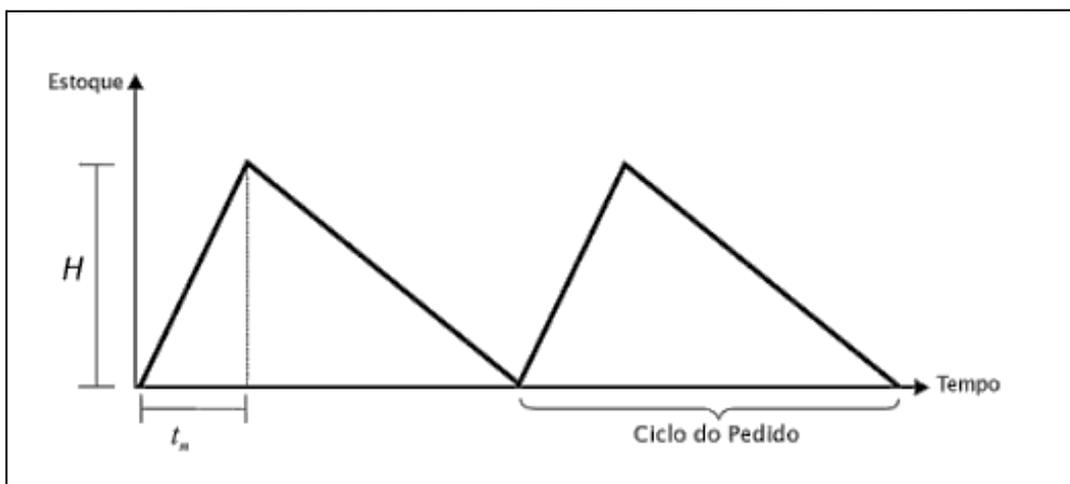
Lote econômico de Produção (LEP) ou EOQ (*Economic Order Quantity*) consiste em determinar quantidades a serem produzidas em cada momento, utilizando critérios práticos e de ordem econômica. Desenvolvida por Ford Harris em 1913, o conceito se baseava na lógica de que a quantidade ótima a ser produzida é aquela que considera simultaneamente o custo de pedido e de estoque, segundo Severo Filho (2006), que explica os principais pressupostos para a formulação do EOQ:

- a) a demanda é determinística, constante e contínua;
- b) o *lead time* de ressurgimento é determinístico e constante;
- c) falta de produtos e *backorders* (entregas com atraso) não são permitidas;
- d) custos de pedido e de estoque são independentes do tamanho da ordem (não existem, por exemplo, descontos por quantidade) e não variam no tempo;
- e) pedido chega completo em um único instante de tempo;
- f) itens diversos são pedidos de forma independente, ou seja, não são consideradas possibilidades de um pedido com vários itens, e
- g) não existem restrições, como espaço de armazenamento e capacidade de transporte.

Segundo Castro (2005), o modelo do lote econômico possui algumas limitações: exige que a demanda seja determinística e constante, que o custo de preparação seja fixo e assume que não pode haver ganho de *setup*, de acordo com o sequenciamento das ordens. Inicialmente proposto como uma solução para determinar lotes de fabricação, este modelo serviu como base para modelos de reposição de estoques.

Severo Filho (2006) relata que, na manufatura, o pedido não chega de uma vez só como pressupõe o EOQ, mas em frações e, partindo desta realidade, define-se qual será o lote mínimo a ser produzido, no qual os custos de produção não excedam o custo total.

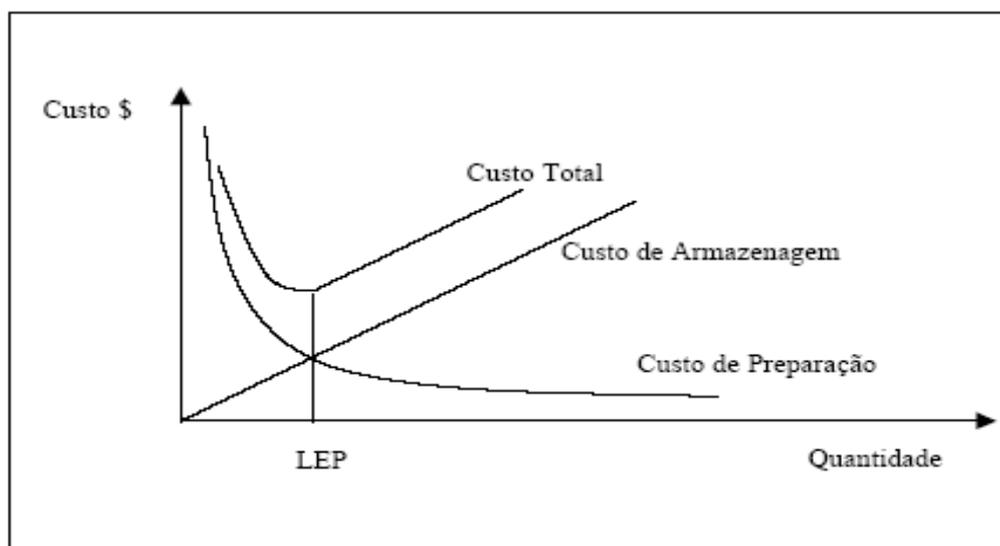
Segundo Garcia *et al.* (2006), a Figura 7 demonstra particularmente quando o ressurgimento se dá em números constantes durante um período “ $t_m$ ”, até que todo o pedido “ $Q$ ” tenha sido recebido. Assumindo que a demanda ocorra durante todo o ciclo do pedido, o nível máximo de estoque não é mais “ $Q$ ”. Esse novo nível máximo, “ $H$ ”, depende das taxas de demanda e ressurgimento:



**Figura 7 – Níveis de Estoque no Modelo EOQ**

Fonte: Garcia (2006), adaptado pelo autor.

Moura (2000) descreve que o lote econômico de produção (LEP) utiliza conceitos semelhantes ao lote econômico de compra; porém, ao invés de utilizar o custo de pedido (compra), utiliza-se o custo de preparação, que é referente às máquinas envolvidas no processo de fabricação. A Figura 8 ilustra graficamente o lote econômico de produção.



**Figura 8 - Gráfico da Curva do Custo Total**

Fonte: Moura (2000).

### 2.8.9 Diagrama de Ishikawa (Método da Espinha de Peixe)

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe ou diagrama de análise das causas fundamentais (causa-efeito), é um simples mapa causal desenvolvido pelo Dr. Kaoru Ishikawa (1915-1989), que primeiramente usou a técnica nos anos de 1960 (ENARSSON, 1998; KELLEY, 2000).

O diagrama consiste em uma técnica visual que interliga os resultados com fatores considerados causas. É um instrumento importante para descobrir efeitos não desejados e aplicar correções necessárias. Trata-se de uma ferramenta simples, onde visualmente se consegue perceber e criar um sistema separando as causas dos efeitos.

Kaoru Ishikawa utiliza, como ponto de partida, seis elementos, os denominados 6 "Ms", Materiais, Máquinas (Equipamentos), Mão de obra (pessoas), Métodos, Meio Ambiente e Medida, compondo a "espinha" principal para a solução do problema que compõe a "cabeça" da espinha do peixe, conforme Figura 9. Segundo Pande (2001), a maioria dos autores recomenda o uso do método de "*Brainstorming*" (literalmente: "tempestade cerebral" em inglês) para gerar o diagrama de Ishikawa.

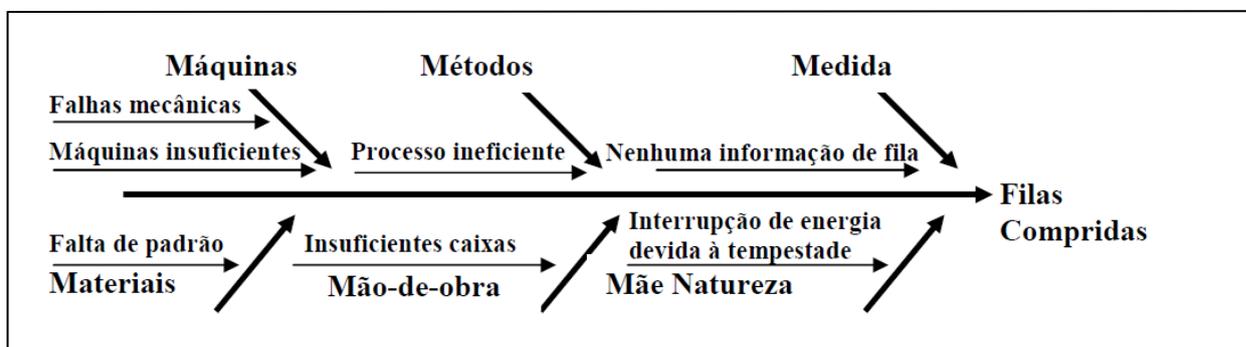


Figura 9 – Exemplo Fictício do Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe)

Fonte: Scavarda, 2004

## 2.9 Utilização das Técnicas Produtivas

As técnicas produtivas normalmente abrangem ferramentas de implantação da filosofia *Just-in-Time* e certificações de qualidade como a série ISO 9000, cujos índices de utilização nas empresas do setor metal-mecânico do ABC podem ser observados pela pesquisa Agência GABC.

**Tabela 2**  
**% Empresas que Utilizam Técnicas Produtivas**

Técnicas Administrativas e Estatísticas	Microempresas		Pequena Empresa		Média Empresa	
	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Células de Produção	80,3%	19,7%	61,6%	38,4%	30,6%	70,8%
CEP	86,7%	13,3%	69,0%	31,0%	44,4%	56,9%
Clean Manufacturing	95,4%	4,6%	90,2%	9,8%	61,1%	40,3%
Just in Time	83,8%	16,2%	78,8%	21,2%	45,8%	55,6%
Kaizen	97,7%	5,2%	84,1%	15,9%	34,7%	68,1%
Kanban	87,9%	12,1%	76,3%	23,7%	48,6%	52,8%
Lote Econômico Produção	80,9%	19,1%	69,0%	31,0%	37,5%	63,9%
Diagrama de Ishikawa	90,8%	9,2%	69,0%	31,0%	25,0%	75,0%
5 S	79,2%	20,8%	57,1%	42,9%	22,2%	77,8%
CEP	78,6%	21,4%	64,1%	35,9%	40,3%	59,7%

Fonte: INPES (projeto Agência Desenvolvimento do Grande ABC).

- Os índices reforçam a necessidade de as microempresas utilizarem técnicas produtivas, pois, em média, 86% delas não as utilizam.
- No caso das pequenas e médias empresas, este índice melhora, ou seja, cai para 72%, no caso das pequenas, e 39%, das médias.
- Os índices acima demonstram a necessidade das empresas em adquirir conhecimento na gestão da produção na implantação de técnicas que permitam a melhora na competitividade.
- Um índice importante é a baixa adesão das empresas na técnica de produção mais limpa, em que a questão ambiental é deixada de lado; constituindo-se em um mercado imenso para que o APL possa atuar no apoio às empresas.
- Outra tendência, que será levantada em nossa pesquisa, é a questão das técnicas com filosofia de organização como 5S e *Kanban*, que apresentam maior índice de aplicação pelas empresas, tornando a gestão de conhecimento interno muito importante para sua continuidade.

## 2.10 Certificações de Qualidade

A grande importância das certificações para as empresas se dá pelo diferencial de qualidade, que abre as portas do mundo globalizado, uma vez que os clientes, ao adquirirem produtos ou serviços dessas empresas, têm certeza de que existe um sistema confiável de controle das etapas de desenvolvimento, elaboração e entrega do produto.<sup>1</sup>

### 2.10.1 Normas Série ISO 9000

O padrão normativo ISO 9000 é composto de um conjunto de normas técnicas de processo voltadas à gestão de sistemas da qualidade. São normas consensuais, de caráter prescritivo e aplicáveis em nível internacional (RAMOS, 2004).

Segundo Jacobs e Chase, (2009, p. 155), a ISO 9000 constitui-se de uma série de padrões de qualidade desenvolvida pela International Organization for Standardization, e o conceito básico é que os defeitos podem ser evitados por meio do planejamento e da aplicação das melhores práticas em todo estágio da atividade.

Souza (1997) ressalta que grandes empresas, na qualidade de clientes, utilizavam essas normas para qualificar os fornecedores, garantido a qualidade dos produtos fornecidos.

Conforme Nadvi e Kazmi (2001 *apud* RAMOS, 2004, p. 38-39), esse padrão surgiu da necessidade expressa por usuários de componentes e serviços de elevados níveis de qualidade e baixo custo consistentemente alcançados por parte de seus fornecedores.

As normas da série ISO 9000 foram publicadas em 1987 pela ISO (International Organization for Standardization), com base no consenso entre os países constituintes, com o objetivo de fornecer requisitos para a implantação de um sistema de garantia da qualidade. Em 1994, a ISO emitiu a primeira revisão da ISO 9001. Em 2000, foi realizada a segunda revisão, com o foco ampliado para Requisitos de um Sistema de Gestão da Qualidade, e a terceira, em 2008 (RAMOS, 2004, p. 38-39).

Em 2008, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a segunda edição de revisão da ISO 9001:2008 (ABNT, 2008), na qual determina que a adoção de

---

<sup>1</sup> Salientamos que a fonte de todas as informações sobre certificações foram retiradas do site da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

sistema de gestão da qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização, sendo o projeto e a implementação deste sistema influenciados por:

- seu ambiente organizacional, mudanças e riscos em relação ao mesmo;
- suas necessidades que se alteram;
- seus objetivos particulares;
- os produtos fornecidos e os processos utilizados;
- seu porte e sua estrutura organizacional.

Sendo assim, esta norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente, pelo atendimento aos seus requisitos. Uma vantagem da abordagem de processo é o controle contínuo que ela permite sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processo, bem como sua combinação e interação (ABNT, 2008, p. 6).

Quando usada em um sistema de gestão da qualidade, esta abordagem enfatiza a importância:

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

A Figura 10 demonstra no SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade) o modelo baseado em uma abordagem de processo, sendo que, adicionalmente, podemos aplicar a metodologia “*Plan-Do-Check-Act*” (PDCA)



### 2.10.3 ISO/IEC 17025

A norma ISO/IEC 17025 estabelece regras que, implementadas e padronizadas, auxiliam a gestão de qualidade em laboratórios de ensaio e calibração, embora não tenham a amplitude em garantir a segurança e instituir regras sobre a operação de laboratórios.

Conforme Squirrell (2000), os principais objetivos da IEC 17025 são:

- estabelecer um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para realizarem ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Tal padrão facilita o estabelecimento de acordos de reconhecimento mútuo entre os organismos de credenciamento nacionais;
- facilitar a interpretação e a aplicação dos requisitos, evitando ao máximo opiniões divergentes e conflitantes. Ao incluir muitas notas que apresentam esclarecimentos sobre o texto, exemplos e orientações, a 17025 reduz a necessidade de documentos explicativos adicionais;
- extensão do escopo em relação à ISO Guia 25, abrangendo também amostragem e desenvolvimento de novos métodos;
- estabelecer uma relação mais estreita, clara e sem ambiguidade com a ISO 9001 e 9002 (a 17025 é de 1999, portanto antes da publicação da 9001:2000).

Salientamos que as regras exigidas pela ISO/IEC 17025 foram incorporadas aos requisitos da série ISO 9001 e ISO 9002.

### 2.10.4 TPM (Manutenção Produtiva Total)

Segundo Chan (2005), o TPM é um sistema de manutenção definido por Nakajima (1988) no Japão, que relata toda a vida do equipamento em todas as divisões, incluindo planejamento, fabricação e manutenção. De acordo com Takahashi e Osada (1993), a metodologia TPM iniciou no Japão em 1971, na empresa Nippon Denso, que faz parte do grupo Toyota.

Conforme Fernandes (2005), Manutenção Produtiva Total compreende um abrangente conjunto de atividades de manutenção que visa melhorar a *performance* e a

produtividade dos equipamentos de uma fábrica. A palavra "Total" significa que toda a fábrica está envolvida na cultura e nas atividades do TPM, desde a gerência, até os operários. A implantação de um programa TPM necessita do envolvimento de todos, não somente de alguns grupos de pessoas. Ela depende essencialmente da aceitação da direção da fábrica, que, por sua vez, deve difundir seus conceitos e dar suporte para que o programa evolua positivamente. Segundo o Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), o TPM visa:

- criar uma cultura corporativa que persiga constantemente a melhoria da eficiência do sistema produtivo;
- construir um sistema para prevenir qualquer tipo de perda para atingir o “zero-acidente, zero-defeito e zero-falha” em todo ciclo de vida de um sistema de produção;
- abranger todos departamentos, incluindo produção, desenvolvimento, *marketing* e administração;
- exigir envolvimento completo, desde a direção até o chão de fábrica;
- atingir perda-zero por meio das atividades de pequenos grupos.

Fernandez (2005) afirma que o TPM busca a maior eficácia de toda estrutura da empresa, com melhorias incorporadas às pessoas e aos equipamentos, o que significa tornar os colaboradores e a organização aptos a conduzir as fábricas do futuro, dotadas de automação. Estas mudanças promovem melhorias na estrutura orgânica das empresas, o que pode ser apontado como o principal objetivo do TPM (MIRSHAWKA; OLMEDO, 1994).

Chan (2005) descreve as duas formas de implementação do TPM da seguinte forma:

- 1. Mudança Revolucionária:** propõe uma drástica e rápida quebra nos paradigmas e mudança nos processos utilizados. O objetivo é imprimir instantaneamente nos funcionários o senso de urgência e necessidade das mudanças.
- 2. Mudança Evolucionária:** propõe uma forma gradual de conscientização dos funcionários a respeito das deficiências do método atual. Desta forma, os conceitos e detalhes do novo processo são transmitidos de forma gradual, por meio de educação e treinamento.

Chan (2005) corrobora a questão da transferência de conhecimento, uma das preocupações desta dissertação, afirmando que a participação das pessoas na implementação do TPM é visível e demonstrando que a queda de paradigma para implantação desta tecnologia depende essencialmente de uma transferência eficaz de conhecimento.

### **2.10.5 TQC – Controle da Qualidade Total**

O Controle de Qualidade Total é um sistema que, por meio da integração de esforços para desenvolver, aperfeiçoar e fazer manutenção da qualidade nas diversas áreas de uma empresa, permite que o consumidor seja satisfeito de maneira integral (FEINGENBAUM, 1994, p. 6).

O Programa TQC (*Total Quality Control*) surgiu no Japão durante a década de 1960 Miyake (1993) e, ainda segundo este autor, “o TQC parte do pressuposto que o resultado final do produto ou serviço em relação a sua qualidade, a integração da rede de processos tanto inter ou intraempresas, promovendo a conscientização, educação e mobilização dos recursos humanos para que realmente ocorra o controle da qualidade.”

Ishikawa (1985) ressalta que a implantação da filosofia TQC depende da assimilação de seis novos critérios de gerenciamento:

- deve prevalecer a valorização da qualidade em substituição ao interesse prioritário pelo lucro no curto prazo;
- não deve prevalecer a preocupação apenas com produtos, mas essa deve estar orientada ao cliente;
- dentro da empresa, deve ser combatida a situação em que cada departamento prioriza a defesa de interesse próprios;
- a análise dos problemas deve ser feita com base em fatos e dados, ou seja, utilizando os métodos estatísticos;
- os mecanismos de gestão participativos devem respeitar a dignidade humana;
- o gerenciamento deve ser baseado na integração funcional.

### 2.10.6 SA 8000

Conforme Guillard (2005, p.2), “é uma série de padrões e um sistema do registro da responsabilidade social potencial global, incorporada que fornece um padrão do tratamento social responsável aos trabalhadores”.

A SA 8000 foi emitida em 1997 pela Council on Economic Priorities Accreditation Agency (CEPAA). Em 2000, a entidade mudou o nome para Social Accountability International (SAI), uma organização beneficente de direitos humanos dedicada a melhorar as condições de trabalho e as comunidades por meio do desenvolvimento e da implantação de normas socialmente responsáveis. Guillard (2005) ressalta que uma das principais missões da SA 8000 é melhorar as condições de trabalho no mundo, padronizar todos os setores de negócios em todos os países, trabalhar em parceria com organizações trabalhistas e de direitos humanos e proporcionar incentivos que beneficiem a comunidade empresarial e de consumidores, entre outras benfeitorias.

**Tabela 3**  
**% Empresas que Possuem Certificações de Qualidade**

Certificação	Microempresa	Pequena Empresa	Médias Empresas
Série ISO 9000	24,3%	50,6%	74,0%
Série ISO 14000	0,0%	2,9%	21,9%
ISO/IEC 17025	1,2%	2,9%	21,9%
TPM	3,5%	12,7%	27,4%
TQC	4,6%	12,2%	23,3%
QS 9000	1,7%	5,3%	16,4%
TS 16949	0,0%	4,9%	37,0%
SA 8000	0,0%	0,8%	2,7%
OSHAS	6,9%	10,2%	15,1%

Fonte: INPES (projeto Agência Desenvolvimento do Grande ABC).

Apesar de as certificações de qualidade serem indispensáveis para o fornecimento a empresas de grande porte, como as indústrias automobilísticas, a pesquisa da Agência GABC demonstra que, com exceção da certificação ISO 9001, em que as empresas de pequeno e médio porte apresentam mais de 70% de certificação, nas microempresas (no caso da ISO 9001 e as outras certificações), a incidência de certificação não chega a 25%.

Certificações relacionadas à qualidade dos funcionários e aos fatores ambientais praticamente não existem nas empresas do setor metal-mecânico do Grande ABC, demonstrando talvez uma deficiência na gestão do conhecimento, o que pode representar dificuldade nas questões de competitividade.

### **3 METODOLOGIA**

De acordo com Gil (2008), qualquer classificação de pesquisa deve seguir algum critério; desta forma, utilizando um objetivo geral como critério, há três grupos de pesquisa:

1. Pesquisas exploratórias
2. Pesquisas descritivas
3. Pesquisas explicativas

Esta pesquisa é exploratória de natureza qualitativa e preenchida pelo autor, tendo por objetivo identificar quais fontes as empresas do APL metal-mecânico do Grande ABC utilizam para obtenção de conhecimentos associados às tecnologias já implantadas e que desejam implantar, buscando-se observar a atuação do APL como apoio na obtenção de conhecimento. Esse método de pesquisa proporciona familiaridade com o tema, para a obtenção de maiores conhecimentos e descobertas acerca do problema abordado na pesquisa (GIL, 2008).

Severino (2007, p. 123), por sua vez, afirma que “a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto”.

Assim, a entrevista foi dividida em quatro etapas:

#### *a) Identificação da Utilização da Tecnologia*

Na primeira etapa, identificou-se quais tecnologias as empresas estão utilizando, as que pretende adquirir, quais não tem intenção nenhuma de adquirir e também a tecnologia que não é utilizada no ramo de atividade.

Conseguimos nesta etapa otimizar a continuidade da entrevista, pois foi possível identificar quais tecnologias têm maior índice de aquisição pelas empresas do APL.

*b) Mapeamento das Tecnologias Utilizadas*

Na segunda etapa, foi possível obter mais dados sobre as tecnologias utilizadas pelas empresas como:

- a fonte de origem;
- se a tecnologia está sendo utilizada de forma plena;
- se a tecnologia necessitou de adaptação;
- qual o tempo de implantação;
- o custo de implantação;
- se a empresa procurou auxílio de algum órgão facilitador e qual órgão;
- se o APL teve participação na implantação desta tecnologia;
- onde a empresa tomou conhecimento da tecnologia.

Para classificar as fontes de origem, as entidades de apoio e as fontes do conhecimento da tecnologia, o entrevistador utilizou tabelas com itens predefinidos conforme demonstrado no roteiro da entrevista apresentado na subseção 8.2,

*c) Mapeamento das Tecnologias Não Utilizadas*

Nesta etapa, levantou-se dados das tecnologias não implantadas, mas que a empresa pretende implantar a curto ou médio prazo. As questões analisadas serão:

- qual a fonte pretende utilizar para implantação;
- se irá buscar o apoio de alguma instituição;
- se irá buscar apoio do APL;
- onde tomou conhecimento sobre a tecnologia.

*d) Entrevista Informal*

Segundo Gil (2008), a entrevista informal ou não estruturada é o tipo menos estruturado, e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados. Nesta etapa, o entrevistador questionou de maneira informal sobre a

experiência do gestor da empresa em implantação, apoio e características das tecnologias estudadas.

A caracterização e a importância econômica das MPME e suas fontes de alcance da vantagem competitiva também serão analisadas pela pesquisa. Kuglianskas (1996) classifica as empresas que possuem menos de 100 funcionários como pequenas empresas, incluindo as microempresas; já as empresas com mais de 100 até 500 são classificadas como médias empresas. Para facilitar a comparação entre pequenas e microempresas em países com características intrínsecas mais intensas, algumas organizações internacionais como a OCDE e o BIT delimitaram um total de até 20 funcionários por negócio para as microempresas (GONÇALVES, 1994). Na classificação da pesquisa, será utilizada a classificação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), como ilustrada no Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2**  
**Classificação Sebrae Sobre Porte das Empresas Brasileiras**

Número de Funcionários	Tamanho relativo
De 1–19	Microempresa
De 20–99	Pequena Empresa
De 100–499	Média Empresa
Mais de 500	Grande Empresa

Fonte: Sebrae, 2004.

## 4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se limita a investigar as tecnologias utilizadas e suas fontes de conhecimento nas empresas participantes do Projeto APL do setor metal-mecânico do Grande ABC, sendo selecionadas seis empresas que concordaram em fornecer as informações necessárias.

### 4.1 Roteiro da Entrevista

Como se trata de uma pesquisa de natureza qualitativa, em que o entrevistado tem liberdade para emitir opinião, preparou-se um roteiro em que o próprio pesquisador faz os questionamentos e anota as questões pertinentes, conforme demonstrado a seguir:

- a) Apresentar ao entrevistado a lista de tecnologias, conforme Quadros 3, 4 e 5.

**Quadro 3**  
**Lista de Softwares**

SOFTWARE		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento adquirido com a implantação
Gestão de Estoque									
Gestão da Qualidade									
Gestão do Relacionamento com Clientes									
Gestão de Pessoas									
Sistema de Gestão Integrada									
Gestão Contábil e/ou Financeira									
Gestão de Produção									
Vendas e Orçamento									
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)									
Gestão de Manutenção									

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

**Quadro 4**  
**Lista de Certificações**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento adquirido com a implantação
ISO. 9000									
ISO. 14000									
ISO/IEC - 17025 Laboratório de Ensaio Calibração									
TPM (Manutenção Preventiva Total)									
TQC (Controle Total da Qualidade)									
QS9000 / TS16949									
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)									

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

**Quadro 5**  
**Lista de Técnicas Produtivas**

Técnicas Produtivas		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento adquirido com a implantação
Gestão de Estoque									
Gestão da Qualidade									
Gestão do Relacionamento com Clientes									
Gestão de Pessoas									
Sistema de Gestão Integrada									
Gestão Contábil e/ou Financeira									
Gestão de Produção									
Vendas e Orçamento									
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)									
Gestão de Manutenção									

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

- b) Solicitar ao entrevistado que indique as técnicas utilizadas e não utilizadas neste caso, justificando com os seguintes motivos:
- pretende adquirir;
  - não pretende adquirir;
  - não se aplica.
- c) Para as tecnologias utilizadas, o entrevistado responde às questões do Quadro 6
- d) Para as tecnologias que pretende implantar, o entrevistado responde às questões do Quadro 6.

Quadro 6  
QUESTÕES

QUESTÕES			
Tecnologias Utilizadas		Parâmetro	
Quais as fontes de tecnologias?			
A <b>tecnologia</b> está sendo utilizada de forma plena?	Baixa	Média	Alto
A tecnologia necessitou de alguma <b>adaptação</b> ?	Baixa	Média	Alto
Qual o <b>tempo</b> de implantação?	Meses		
Você considerou o <b>custo</b> ?	Baixo	Mercado	Alto
Procurou <b>auxílio</b> de algum órgão?			
Qual a <b>participação</b> do APL?	Importante	Baixa	Nenhuma
Qual a <b>importância</b> do conhecimento adquirido com a implantação?	Baixa	Média	Alto
Pretende <b>implantar</b>		Parâmetro	
Qual <b>fonte</b> pretende utilizar para implantação?			
Vai buscar apoio de <b>alguma instituição</b> ?	Sim (qual)	Não	
Vai buscar apoio do <b>APL</b> para implantação da tecnologia?	Sim	Não	
<b>Onde</b> tomou conhecimento desta tecnologia?			

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 5.1 Resultados dos dados

O objetivo da análise é possibilitar a compreensão do resultado dos dados apurados, de forma que responda às questões da pesquisa. Para facilitar a compreensão, apresentaremos os resultados por etapas, de acordo com a empresa pesquisada, interpretando-os de forma qualitativa, conforme seguinte roteiro:

- a) descrição da empresa pesquisada;
- b) resultados de *softwares*,
- c) resultados das Certificações de Qualidade;
- d) resultados das técnicas de produção;
- e) síntese da empresa pesquisada.

#### 5.1.1 Empresa “A”

Empresa com 10 anos de atendimento ao segmento da construção civil, fabricando sistemas metálicos para concreto, com um quadro de 25 colaboradores.

A entrevista foi realizada com o proprietário da empresa, profissional formado em engenharia de produção e docente em cursos de pós-graduação.

a) *Softwares*

**Quadro 7 –  
Resultados Empresa A (Softwares)**

SOFTWARES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de Estoque	Utiliza	Consultoria	Alto	Médio	6	Alto	Não	Nenhuma	Alta
Gestão da Qualidade	Utiliza	Consultoria	Alto	Médio	6	Alto	Não	Nenhuma	Alta
Gestão do Relacionamento com clientes	Utiliza	Consultoria	Alto	Baixo	6	Alto	Não	Nenhuma	Médio
Gestão de Pessoas	Não pretende adquirir								
Sistema de Gestão Integrada	Utiliza	Consultoria	Alto	Baixo	6	Alto	Não	Nenhuma	Alta
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Fornecedores	Alto	Baixo	6	Baixo	Não	Nenhuma	Baixo
Gestão de Produção	Utiliza	Consultoria	Alto	Médio	6	Alto	Não	Nenhuma	Alta
Vendas e Orçamento	Utiliza	Consultoria	Alto	Baixo	6	Alto	Não	Nenhuma	Alta
Projetos ( CAD, CAM, CAE e outros)	Não se aplica								
Gestão de Manutenção	Utiliza	Consultoria	Alto	Baixo	6	Alto	Não	Nenhuma	Baixa

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

- Possui um sistema de gestão integrado, composto pela maioria dos *softwares* indicados na pesquisa. As exceções estão nos módulos de gestão de pessoas, que não serão adquiridos pela empresa, e o de gestão de projetos, o qual não se aplica à operação da empresa.
- A fonte de conhecimento para a implantação do sistema foi uma única empresa de consultoria.
- Os sistemas estão sendo utilizados de forma plena, havendo necessidade de adaptação nos *softwares* de gestão de estoque, produção e qualidade.
- Não houve participação do projeto APL.
- Não utilizou nenhum órgão como apoio.

## b) Certificações de Qualidade

**Quadro 8 –  
Resultados Empresa A (certificações de Qualidade)**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio do APL	Apoio de órgão	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Não pretende adquirir								
ISO. 14000	Não pretende adquirir								
ISO/IEC - 17025 Laboratório de Ensaio Calibração	Não pretende adquirir								
TPM (Manutenção Preventiva Total)	Não pretende adquirir								
TQC (Controle Total da Qualidade)	Não pretende adquirir								
QS9000 / TS16949	Não pretende adquirir								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não pretende adquirir								

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

A empresa “A” não pretende adquirir certificações de qualidade, já que o mercado onde atua não exige, o gestor lembra que os conceitos são aplicados, embora não haja certificação.

## c) Técnicas de Produção

**Quadro 9**  
**Resultados Empresa A ( Técnicas de Produção)**

Técnicas de Produção		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio do APL	Apoio de órgão	Importância do conhecimento com a implantação
Células de Produção	Utiliza	Gestor	Máximo	Médio	1	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa
CEP	Utiliza	Gestor	Máximo	Médio	1	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa
<i>Clean Manufacturing</i>	Não pretende adquirir								
<i>Just in time</i>	Não se aplica								
<i>Kaisen</i>	Não pretende adquirir								
<i>Kanban</i>	Utiliza	Gestor	Máximo	Médio	1	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa
Lote Econômico de Produção	Utiliza	Gestor	Máximo	Médio	1	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa
5 S	Utiliza	SEBRAE	Máximo	Médio	3	Baixo	SEBRAE	Nenhuma	Alta
Diagrama de Ishikawa	Utiliza	Gestor	Máximo	Médio	1	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

- As técnicas produtivas estão, em sua maioria, implantadas.
- O *Just in time* não se aplica ao processo da empresa “A”.
- O “5S” teve como fonte de conhecimento o SEBRAE.
- As demais tecnologias foram implantadas pelo próprio especialista na área de produção, portanto conhecedor das técnicas.
- As técnicas implantadas estão sendo utilizadas de forma plena.
- Todas elas tiveram que passar por alguma adaptação.
- Foram implantadas no prazo de um a três meses, com custo considerado baixo.
- Para implantação do “5S”, houve apoio do SEBRAE, mas, para as demais tecnologias implantadas, não houve apoio de nenhum órgão.
- O Projeto APL não participou da implantação.
- O conhecimento das técnicas produtivas teve como fonte o próprio gestor, motivo pelo qual identificamos a baixa importância do conhecimento com a implantação

**d) Síntese da Empresa “A”**

**Quadro 10**  
**Síntese da Empresa A**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA	
Nº de funcionários:	28
Porte:	Pequeno
Data da entrevista:	17/01/2012
Entrevistado:	Proprietário/ Gestor
Produtos:	Sistemas Metálicos para Concretos
Mercado de Atuação:	Construção Civil
Principais fontes:	Importância: Alta
Softwares	Consultoria, Fornecedor
Certificações	• *
Técnicas	Gestor, SEBRAE

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

Empresa de pequeno porte, tem a gestão de conhecimento suprida basicamente pela experiência do gestor; em casos mais específicos como *softwares*, a empresa recorre a consultorias que atendem a suas necessidades atuais. Porém, observamos a tendência da empresa em buscar novas fontes como o SEBRAE, justificada pelo processo de crescimento da empresa, fator que favorece a participação do projeto APL na busca de novas fontes de conhecimento.

O processo de transferência tem sido satisfatório; porém, há um ponto a ser destacado em relação ao treinamento dos colaboradores, que se faz necessário à medida que novas tecnologias são implantadas.

### 5.1.2 Empresa “B”

A empresa “B” tem mais de 50 anos de mercado, com 250 colaboradores em seu quadro, e teve origem na fusão de duas marcas renomadas, atuando no mercado de peças automotivas.

Preparada para atender às exigências do mercado metal-mecânico, oferece produtos e serviços em usinagem de precisão, forjaria, fundição por gravidade de materiais não ferrosos e termofornados em plástico.

O gestor e proprietário da empresa tem participação ativa nas questões relacionadas ao desenvolvimento da empresa situada na região do Grande ABC. A entrevista, realizada em 17/01/2012, mostra um maior número de fontes de conhecimento.

#### a) Softwares

**Quadro 11**  
**Resultados Empresa B ( Softwares )**

SOFTWARES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de Órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de estoque	Utiliza	Consultoria/ fornecedor	Médio	Alto	8	Mercado	Não	Baixa	Alto
Gestão do relacionamento com clientes	Utiliza	Consultoria	Médio	Baixo	6	Mercado	Não	Baixa	Médio
Sistema de gestão integrada	Utiliza	Consultoria	Baixo	Máxima	24	Alto	Profissionais	Baixa	Alto
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Fornecedor	Alto	Baixo	4	Mercado	Entidades/ associações	Baixa	Médio
Vendas e orçamento	Utiliza	Fornecedor	Alto	Baixo	4	Mercado	Entidades/ associações	Baixa	Médio
SOFTWARES		FONTE	Apoio de órgão para implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da tecnologia				
Gestão de produção	Pretende adquirir	Consultoria	SENAI / SEBRAE	Sim	Consultores				
Gestão de pessoas	Pretende adquirir	Consultoria	SENAI / SEBRAE	Sim	Consultores				
Gestão da qualidade	Pretende adquirir	Consultoria	SENAI	Sim	Consultores				
Projetos (CAD,CAM,CAE e outros)	Pretende adquirir	SENAI	SENAI / SEBRAE	Sim	Agências/ seminários				
Gestão de manutenção	Pretende adquirir	Outros	SENAI / SEBRAE	Sim	Parceiros				

- A principal fonte de conhecimento são empresas de consultoria.
- O sistema de gestão de estoque conta com um módulo do fornecedor, integrando o controle de estoque.
- O nível de utilização dos sistemas é considerado bom, com exceção do ERP que ainda passa por processo de implantação; portanto, tem nível considerado baixo.
- O nível de adaptação para os sistemas de gestão de estoque e ERP foi considerado alto, já o restante teve poucas adaptações.
- Referente ao tempo de implantação do *software* (apresentado em meses), a implantação do sistema de gestão integrada se deu em 24 meses; o de gestão da produção, 18 meses – tempo considerado inadequado para a necessidade da empresa –; os outros sistemas tiveram tempo considerado normal de dois a cinco meses.
- Com exceção do sistema de gestão integrada, que teve o custo considerado alto, os demais foram adquiridos a custo de mercado.
- A empresa teve apoio de entidades e associações para aquisição dos sistemas de gestão financeira e de vendas e orçamentos; o de gestão integrada teve apoio de profissionais; não havendo necessidade de apoio para os outros.
- O APL não teve participação nenhuma na implantação destes *softwares*.
- O gestor tomou conhecimento dos sistemas de empresas de consultoria e fornecedores.

## b) Certificações

**Quadro 12**  
**Resultados Empresa B ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de Uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de Órgão	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia
Células de Produção	utiliza	outros	Alto	Máximo	2	baixo	sim	nenhuma	outros
CEP	utiliza	outros	medio	baixo	1	baixo	sim	nenhuma	outros
Just in time	utiliza	Clientes	alto	baixo	2	baixo	sim	nenhuma	clientes
Kanban	utiliza	outros	baixo	medio	2	baixo	sim	nenhuma	outros
Lote Econômico de Produção	utiliza	outros	medio	médio	2	baixo	sim	nenhuma	outros
5 S	utiliza	Sebrae	medio	baixo	3	baixo	sim	nenhuma	outros
Diagrama de Ishikawa	utiliza	outros	baixo	baixo	3	baixo	sim	nenhuma	outros
		FONTE	Apoio de Órgão para Implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia				
Clean Manufacturing	Pretende adquirir	SENAI SEBRAE	SENAI SEBRAE	sim	agencias e seminários				
Kaisen	Pretende adquirir	SENAI SEBRAE	SENAI SEBRAE	sim	agencias e seminários				

Fonte: Desenvolvida pelo autor.

- A certificação teve como fonte entidades ou associações (SINDPEÇAS) empresariais.
- Para o gestor, está sendo utilizada de maneira plena, passando apenas por adaptações necessárias da agência certificadora.
- O tempo de implantação das condições necessárias para certificação foi de 36 meses, com custo considerado baixo pelo gestor.
- Para a certificação, a empresa “B” teve apoio do SINDIPEÇAS, onde também tomou conhecimento da tecnologia.
- O APL não teve participação no processo de certificação, pois esta foi anterior à existência do APL.

## c) Técnicas de Produção

**Quadro 13**  
**Resultados Empresa B ( Técnicas de Produção )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	SEBRAE	Máximo	Médio	36	Baixo	Sindipecas	Nenhuma	Alta
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não se aplica								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Não pretende adquirir								
S.A. 8000 (responsabilidade Social)	Não pretende adquirir								
		FONTE	Apoio de órgão para Implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia				
ISO. 14000	Pretende adquirir	SEBRAE	SEBRAE	Não	Seminários agências e outros				
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Pretende adquirir	SEBRAE/ SENAI	SEBRAE	Não	Seminários agências e outros				
QS9000 / TS16949	Pretende adquirir	SEBRAE	SEBRAE	Não	Seminários agências e outros				

Fonte: Desenvolvida pelo autor

- O *Just in time* teve como fonte os clientes, fato comum em relação aos fornecedores de montadoras. O SEBRAE foi fonte da técnica 5S, e as outras técnicas tiveram origem interna, ou seja, por meio dos profissionais e colaboradores da empresa.
- Para o nível de utilização das técnicas, tanto as células de produção como o *Just in time* têm nível alto de utilização. *Kanban* e 5S têm nível médio de utilização e o restante, nível baixo.
- O nível de adaptação das células de produção foi considerado máximo, refletindo a dificuldade dos colaboradores com mudanças.
- O tempo de implantação se deu em média de três meses.
- O custo de implantação foi considerado baixo pelo gestor.
- Com exceção do *Just in time*, que teve apoio de parceiros, as outras técnicas tiveram o apoio do SENAI.
- O APL também não teve participação na implantação e, com exceção mais uma vez do *Just in time*, que teve como fonte de conhecimento os clientes, o gestor tomou conhecimento das outras técnicas no SINDIPEÇAS.

#### d) Síntese da Empresa “B”

**Quadro 14**  
**Síntese da Empresa B**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA			
Nº de funcionários:	250	Porte:	Médio
		Data da entrevista:	17/01/2012
		Entrevistado:	Proprietário/Gestor
Produtos:	Usinagem de Precisão, Forjaria, Fundição		
Mercado de atuação:	Automotivo		
Principais fontes:		Importância:	Média
Softwares	Consultoria, Fornecedor		
Certificações	SEBRAE, SENAI		
Técnicas	Interna (funcionários) SEBRAE		

Fonte: Desenvolvida pelo autor

Empresa de médio porte que mantém relacionamento com diversos órgãos, o que favorece a obtenção de tecnologias, reflexo das diversas fontes de conhecimento apresentada na pesquisa.

A participação do projeto APL não tem influência neste processo de busca do conhecimento, já que parcerias como SEBRAE, SENAI e SINDIPEÇAS estão mais consolidadas e atualmente satisfazem a necessidade de fontes de conhecimento.

O fato de ser uma empresa de grande porte facilita a busca do conhecimento e de inovações tecnológicas; porém, ainda encontra barreiras na disseminação interna do conhecimento, problema que a empresa está procurando sanar com treinamento dos colaboradores, para obter satisfação plena nas transferências de conhecimento.

#### 5.1.3 Empresa “C”

Empresa brasileira no seguimento metal-mecânico, especializada no desenvolvimento, fabricação e distribuição de peças de fixação, com 28 colaboradores em seu quadro de funcionários. Tem *expertise* em desenvolver peças especiais fora do padrão, estampados e usinados de precisão.

Em entrevista realizada em 19/01/2012, o proprietário e gestor da empresa ressaltava a esperança que deposita no projeto APL como apoio ao crescimento da empresa.

a) *Softwares*

**Quadro 15**  
**Resultados Empresa C ( Softwares )**

SOFTWARES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de estoque	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão da qualidade	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão do relacionamento com clientes	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão de pessoas	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Sistema de gestão integrada	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão de produção	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Vendas e orçamento	Utiliza	Consultoria	Máximo	Alto	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)	Utiliza	Mercado	Médio	Baixo	1	Alto	Não	Nenhuma	Alto
Gestão de manutenção	Não pretende adquirir								

Fonte: Desenvolvida pelo autor

- A empresa implantou um sistema integrado, tendo como fonte da tecnologia uma empresa de consultoria e, no caso dos sistemas de projetos, o gestor informa como fonte “outros”, não sabendo precisar a fonte, pois se trata de um sistema antigo e simples, apenas para ajuste de desenho.
- A adaptação da tecnologia e o nível de utilização da mesma foi considerado alto, devido ao processo de customização de acordo com a necessidade da empresa.
- Por se tratar de uma empresa de pequeno porte, o sistema integrado foi implantado em um mês, segundo informação do gestor, lembrando que o questionamento foi em

relação ao tempo de implantação e não de desenvolvimento, que durou 24 meses aproximadamente.

- O custo foi considerado alto para a aquisição do *software*.
- Não houve apoio de nenhum órgão.
- O APL não teve participação na implantação do sistema.
- Quando questionado sobre onde tomou conhecimento da tecnologia, o gestor não identifica nenhuma fonte de nossa relação, e justifica que a fonte foi interna, pois o filho é um profissional na área da informática.

## b) Certificações

**Quadro 16**  
**Resultados Empresa C ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	Instituto de tecnologia	Máximo	Baixo	12	Alto	Profissionais	Nenhuma	Fornecedor
ISO. 14000	Não se aplica								
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Não pretende adquirir								
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não pretende adquirir								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Não se aplica								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não pretende adquirir								
		FONTE	Apoio de órgão para implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia				
QS9000 / TS16949	Pretende adquirir	APL	Não	Sim					

- A tecnologia para certificação teve como fonte os clientes e, para implantação, utilizou um instituto de tecnologia. O gestor considera que a tecnologia está sendo utilizada de forma plena, sem nenhuma adaptação.
- O processo de certificação durou 12 meses, com custo considerado alto pelo gestor.

- O APL não participou da implantação; porém, a empresa procurou apoio de profissionais e organizações e tomou conhecimento da certificação em fornecedores.
- O gestor entende que a certificação ISO14000 não se aplica ao momento da empresa, mas não significa que não tenha controle sobre os resíduos e outros itens que agridem o meio ambiente, pois a empresa tem procedimentos de destinação dos resíduos, tanto metais como óleos e águas utilizados na produção.
- O gestor entende que se aplicam as certificações relacionadas ao laboratório de calibração e de controle total da qualidade, mas não pretende adquirir; posição diferente em relação ao QS9000, cuja certificação a empresa pretende adquirir; o que analisaremos posteriormente.

### c) Técnicas de Produção

**Quadro 17**  
**Resultados Empresa C ( Técnicas de Produção )**

Técnicas Produção		FONTE	Apoio de órgão para Implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia
Células de Produção	Não se aplica				
CEP	Pretende adquirir	APL	NÃO	SIM	APL
<i>Clean Manufacturing</i>	Não se aplica				
<i>Just in time</i>	Não se aplica				
<i>Kaisen</i>	Não pretende adquirir				
<i>Kanban</i>	Não pretende adquirir				
Lote Econômico de Produção	Não se aplica				
5 S	Não se aplica				
Diagrama de Ishikawa	Não se aplica				

Fonte: Desenvolvida pelo autor

Em relação às técnicas produtivas, a empresa não possui nenhuma implantada, tendo como interesse adquirir o CEP. Quanto às filosofias *Kaizen e Kanban*, a empresa não pretende implantar e entende que as demais não se aplicam ao processo produtivo.

#### d) Síntese da Empresa “C”

**Quadro 18**  
**Síntese da Empresa C**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA					
Nº de funcionários:	28	Porte:	Pequeno	Data da entrevista:	19/01/2012
				Entrevistado:	Proprietário/ Gestor
Produtos:	Parafusos, Porcas, Arruelas, Rebites				
Mercado de atuação:	Consumidor				
Principais fontes:		Importância:	Alta		
Softwares	Consultoria, Mercado				
Certificações	Instituto de Tecnologia				
Técnicas	* * *				

Fonte: Desenvolvida pelo autor

Por ser uma empresa de pequeno porte, a participação no projeto APL é um fator importante para o processo de inovação e obtenção de conhecimento. O reflexo dessa afirmação está no interesse da empresa em ser mais efetiva dentro do projeto APL e contar com o apoio para implantação de novas tecnologias. Ao ser questionado sobre o processo de transferência da tecnologia, o gestor relata que, até o momento, não houve dificuldade. Pelo porte da empresa, a gestão é facilitada.

#### 5.1.4 Empresa “D”

Com mais de oito anos e um quadro de 30 colaboradores, a empresa é especializada em elementos de fixação não roscados, além de peças estampadas, tendo como clientes empresas do setor de autopeças.

Em entrevista realizada em 19/01/2012, o gestor e proprietário da empresa enfatiza a importância que o projeto APL tem para empresa na busca de novos conhecimentos.

a) *Softwares*

**Quadro 19**  
**Resultados Empresa D ( *Softwares* )**

<i>SOFTWARES</i>		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de estoque	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Gestão da qualidade	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Gestão do relacionamento com clientes	Não pretende adquirir	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Gestão de pessoas	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Sistema de gestão integrada	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Gestão de produção	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Vendas e orçamento	Utiliza	Consultor	Médio	Médio	18	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)	Utiliza	Mercado	Médio	Médio	18	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa
Gestão de manutenção	Utiliza	Interno	Médio	Médio	18	Baixo	Não	Nenhuma	Baixa

Fonte: Desenvolvida pelo autor

- O sistema de gestão integrada está sendo implantado por uma empresa de consultoria e quase todos os módulos estão contemplados com exceção do módulo de gestão de pessoal.
- A implantação foi concluída em 18 meses, com custo considerado de mercado pela empresa.
- Em relação à necessidade de adaptação e utilização, o gestor considerou uma situação normal, pois o processo de implantação ainda está em curso e também a necessidade de treinamento e destes ajustes faz com que o sistema ainda não esteja sendo utilizado de forma plena.
- Nenhum órgão específico foi utilizado como apoio, nem mesmo o projeto APL.

- O gestor não soube responder onde especificamente tomou conhecimento do sistema, mas informou que o APL não teve participação nenhuma na implantação.
- A transferência de conhecimento para a implantação da tecnologia tem sido problemática, não pela questão “cultural”, mas sim pelos colaboradores não terem experiência suficiente, refletindo a necessidade de treinamentos constantes e subutilização da tecnologia.

## b) Certificações

**Quadro 20**  
**Resultados Empresa D ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	Instituto de tecnologia	Máximo	Baixo	12	Alto	Profissionais	Nenhuma	Alta
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Não pretende adquirir								
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não pretende adquirir								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Não se aplica								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não pretende adquirir								
		FONTE	Apoio de órgão para Implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia				
QS9000 / TS16949	Pretende adquirir	Consultor	APL	Sim	APL				
ISO. 14000	Pretende adquirir	Consultor	APL	Sim	APL				

Fonte: Desenvolvida pelo autor

- A empresa possui certificação ISO9000 e a fonte de conhecimento para implantação foi uma empresa de consultoria.
- A utilização da certificação é plena, mas houve dificuldade na adaptação dos conceitos para certificação.
- Para certificação, o custo foi considerado de mercado.
- A empresa não buscou apoio de nenhum órgão específico.

- Por não ser membro do APL no momento da implantação, o projeto APL não teve influência na certificação.
- A empresa pretende certificar-se pela QS9000 e ISO14000, cujo processo terá como fonte de conhecimento empresas de consultoria especializada.
- A fonte de conhecimento destas certificações foram os clientes.
- O projeto APL será utilizado como apoio na certificação

### c) Técnicas de Produção

**Quadro 21**  
**Resultados Empresa D ( Técnicas de Produção )**

Técnicas de produção		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Células de Produção	Não se aplica								
CEP	Utiliza	Consultor	Máximo	Baixo	1	Baixo	Não	Importante	Baixa
<i>Clean Manufacturing</i>	Não se aplica								
<i>Just in time</i>	Não se aplica								
<i>Kaisen</i>	Não se aplica								
<i>Kanban</i>	Não se aplica								
Lote Econômico de Produção	Não se aplica								
5 S	Utiliza	Consultor	Máximo	Baixo	1	Baixo	Não	Importante	Baixa
Diagrama de Ishikawa	Utiliza	Consultor	Máximo	Baixo	1	Baixo	Não	Importante	Baixa

Uma empresa de consultoria implantou as técnicas de produção.

Estão sendo utilizadas de forma plena sem a necessidade de adaptação.

O tempo médio de implantação foi de um mês, com custo considerado baixo.

Não foi utilizado nenhum órgão como apoio para implantação.

O Projeto APL teve participação no processo como fonte do conhecimento da tecnologia.

#### d) Síntese da Empresa “D”

**Quadro 22**  
**Síntese da Empresa D**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA			
Nº de funcionários:	15	Porte:	Micro
		Data da entrevista:	19/01/2012
		Entrevistado:	Proprietário/Gestor
Produtos:	Anéis de Retenção, arruelas dentadas, discos de fixação, molas, porcas, Pinos		
Mercado de atuação:	Autopeças		
Principais fontes:		Importância:	Alta
Softwares	Consultor		
Certificações	Instituto de Tecnologia		
Técnicas	Consultoria		

Empresas de consultoria foram utilizadas como fonte do conhecimento para implantação das tecnologias. O Projeto APL só não teve participação na implantação de tecnologias anteriores a sua existência.

A necessidade de novas fontes de conhecimento fez a empresa procurar o projeto APL e, a partir daí, o gestor passou a ter acesso a novas tecnologias e conhecimento, comprovado pela participação importante do APL na implantação de técnicas produtivas e o interesse em solicitar apoio ao projeto para as certificações de qualidade que a empresa pretende adquirir. Talvez essa importância se dê pelo tamanho da empresa – pequeno porte. A necessidade de apoio para questões de inovação, competitividade e novos conhecimentos é mais acentuada, e a participação em conglomerados de empresas pode ser o apoio necessário para se adquirir novos conhecimentos.

#### 5.1.5 Empresa “E”

Empresa com quase 10 anos de mercado, tem como característica principal a prestação de serviço na manutenção, instalação de válvulas de segurança, controle e

reduzidoras, além de purgadores. Participante do APL há dois anos, entende que é uma oportunidade para o desenvolvimento da empresa.

a) *Softwares*

**Quadro 23**  
**Resultados Empresa E ( *Softwares* )**

SOFTWARES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de estoque	Não se aplica								
Gestão da qualidade	Não se aplica								
Gestão do relacionamento com clientes	Não se aplica								
Gestão de pessoas	Não se aplica								
Sistema de gestão integrada	Não se aplica								
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Fornecedor	Máximo	Baixo	1	Mercado	Não	Nenhuma	Baixo
Gestão de produção	Utiliza	Interno	Máximo	Baixo	1	Mercado	Não	Nenhuma	Baixo
Vendas e orçamento	Não se aplica								
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)	Utiliza	Fornecedor	Máximo	Baixo	1	Mercado	Não	Nenhuma	Baixo
Gestão de manutenção	Não se aplica								

- Os três *softwares* que a empresa possui tiveram fontes distintas: o de gestão contábil foi disponibilizado pelo fornecedor; o de gestão da produção foi desenvolvido internamente, e o de projetos foi adquirido do mercado.
- Todos os sistemas implantados estão sendo utilizados de forma plena, e não necessitaram de adaptações.
- Tiveram, em média, um mês para implantação, e o custo de aquisição foi considerado de mercado pelo gestor.
- A empresa não teve apoio do APL, e tomou conhecimento da tecnologia por meio de fornecedores.

## b) Certificações de Qualidade

**Quadro 24**  
**Resultados Empresa E ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	Cliente	Máximo	Baixo	36	Mercado	Não	Nenhuma	Alta
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Não se aplica								
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não se aplica								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Não se aplica								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não se aplica								
QS9000 / TS16949	Pretende adquirir								
ISO. 14000	Pretende adquirir								

- Os clientes foram fontes de conhecimento.
- A certificação está sendo utilizada de forma plena e necessitou de pouca adaptação.
- O tempo de implantação foi de 36 meses, com um custo considerado de mercado pelo gestor.
- A empresa não procurou apoio de nenhum órgão e também não teve participação do APL no processo de implantação, tomando conhecimento sobre a certificação por meio do próprio cliente.

## c) Técnicas de produção

**Quadro 25**  
**Resultados Empresa E ( Técnicas )**

Técnicas de produção		FONTE	Apoio de Órgão para Implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da Tecnologia
Células de Produção	Não se aplica				
CEP	Utiliza				
Clean Manufacturing	Não se aplica				
Just in time	Não se aplica				
Kaisen	não pretende adquirir				
Kanban	pretende adquirir	APL	APL	SIM	APL
Lote Econômico de Produção	não pretende adquirir				
5 S	pretende adquirir	APL	APL	SIM	APL
Diagrama de Ishikawa	Não se aplica				

- A empresa não possui técnica produtiva implantada
- Será Implantado o 5”S” e também o Kanban.
- O projeto APL será utilizado como apoio e também como fonte de conhecimento para implantação das técnicas produtivas

### d) Síntese da Empresa “E”

**Quadro 26**  
**Síntese da Empresa E**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA					
Nº de funcionários:	5	Porte:	Micro	Data da entrevista:	19/01/2012
				Entrevistado:	Proprietário/Gestor
Produtos:	Serviços de Instalação de Válvulas de Segurança				
Mercado de Atuação:	erviços				
Principais Fontes:		Importância:	Baixa		
Softwares	Fornecedores, Interno				
Certificações	Clientes				
Técnicas	***				

A empresa têm suas necessidades de conhecimento supridas, mas a necessidade de expansão faz com que o gestor procure o apoio do projeto APL visando facilitar o processo.

Observamos que a única tecnologia implantada, no caso a certificação ISO9000, teve como fonte os clientes, isso faz com que novas tecnologias sejam necessárias dentro do processo de melhoria contínua. O projeto APL terá um papel fundamental dentro do processo, não só como fonte de conhecimento mas para implantação da tecnologia, essa busca demonstra a baixa satisfação com o conhecimento das tecnologias implantadas.

### 5.1.6 Empresa “F”

Empresa com mais de 50 anos na confecção de peças técnicas em alumínio, utilizando processos de impactação, forjaria a frio e repuxo, com aproximadamente 350 colaboradores em seu quadro.

A entrevista realizada em 16/01/2012 com o sócio e responsável pela área produtiva demonstrou o preparo da empresa na gestão do conhecimento internamente.

#### a) Softwares

**Quadro 27**  
**Resultados Empresa F ( Softwares )**

SOFTWARES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Auxílio do APL	Apoio de órgão	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de Estoque	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Gestão da Qualidade	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Gestão do Relacionamento com clientes	Não se aplica								Alta
Gestão de Pessoas	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Sistema de Gestão Integrada									Alta
Gestão contábil e/ou financeira	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Gestão de Produção	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Vendas e Orçamento	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Projetos ( CAD, CAM, CAE e outros)	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta
Gestão de Manutenção	Utiliza	Funcionários	Máximo	Máximo	4	Baixo	Não	Nenhuma	Alta

- Os *softwares* tiveram como fonte o desenvolvimento interno. A empresa possui profissionais que desenvolvem os sistemas necessários, motivo pelo qual não estão integrados.

- O resultado do desenvolvimento interno é que a implantação necessitou de muita adaptação, porém funciona de maneira plena.
- O tempo médio de implantação dos sistemas foi de quatro meses, e o custo foi considerado baixo pelo gestor; resultado do desenvolvimento interno.
- A empresa não buscou apoio de nenhum órgão específico e não teve a participação da APL na implantação. O gestor não soube definir a fonte geradora de conhecimento para a tecnologia, já que foi um processo natural.
- Quanto à transferência de conhecimento da tecnologia, o gestor considera como satisfatória, pois houve participação abrangente dos colaboradores e responsáveis pelo desenvolvimento.

## b) Certificações de Qualidade

**Quadro 28**  
**Resultados Empresa F ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Auxílio do APL	Apoio de órgão	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	Entidade e associações	Máximo	Baixo	18	Mercado	Sim/APL	Sim	Alta
ISO. 14000	Não pretende adquirir								
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não se aplica								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Utiliza	Entidade e associações	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim/APL	Nenhuma	Alta
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Não se aplica								
QS9000 / TS16949	Não pretende adquirir								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não se aplica								

- A fonte da tecnologia para a implantação da certificação foram as entidades e associações empresariais.

- A ISO9000 funciona de forma plena, tendo baixa necessidade de adaptação, diferente da TPM que, apesar de estar funcionando de forma plena, teve dificuldades de adaptação.
- A certificação aconteceu em 18 meses para ISO9000 e 6 meses para TPM.
- Custo considerado de mercado.
- O projeto APL teve participação importante no caso das certificações, pois Auxiliou na implantação e foi fonte de conhecimento no caso da ISO9000.

### c) Técnicas de Produção

**Quadro 29**  
**Resultados Empresa F ( Técnicas )**

Técnicas de Produção		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação	Custo	Auxílio do APL	Apoio de órgão	Importância do conhecimento com a implantação
Células de Produção	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim	Nenhuma	Alta
CEP	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim	Nenhuma	Alta
<i>Clean Manufacturing</i>	Não pretende adquirir								
<i>Just in time</i>	Não se aplica								
<i>Kaisen</i>	Não se aplica								
<i>Kanban</i>	Utiliza	Consultoria	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim	Nenhuma	Alta
Lote Econômico de Produção	Utiliza	Interna	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim	Nenhuma	Alta
Diagrama de Ishikawa	Utiliza	Interna	Máximo	Baixo	6	Mercado	Sim	Nenhuma	Alta
		FONTE	Apoio de órgão para implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da tecnologia				
5 S	Pretende adquirir	APL	Sim	Sim	Outros				

- Utilizou entidades de apoio e consultoria como fonte de conhecimento para aplicação das técnicas produtivas.
- O nível de adaptação foi baixo e estão utilizando de forma plena.

- Implantação em seis meses.
- Sem participação do APL, porém buscou apoio de outros órgãos.
- Fonte de conhecimento obtida por colaboradores (funcionários).
- Para implantação de novas técnicas buscará apoio do projeto APL.

#### d) Síntese da Empresa “F”

**Quadro 30**  
**Síntese da Empresa F**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA					
Nº de funcionários:	350	Porte:	Médio	Data da entrevista:	16/01/2012
				Entrevistado:	Proprietário / Produção
Produtos:	Queimadores para fogões a gás, peças em alumínio				
Mercado de atuação:	Eletrodoméstico				
Principais fontes:		Importância:	Alta		
Softwares	Funcionários				
Certificações	Entidades e associações				
técnicas	Consultoria, funcionários, entidades				

Quanto à transferência de conhecimento da tecnologia, o gestor considera como satisfatória, pois houve participação abrangente dos colaboradores e responsáveis pelo desenvolvimento.

Por ser uma empresa de grande porte, há uma facilidade de utilizar fontes diversas de conhecimento, o que atende às necessidades atuais da empresa.

Temos que ressaltar a importância da equipe interna, tanto como fonte de conhecimento como disseminação do conhecimento adquirido.

O projeto APL é mais uma iniciativa positiva no processo de inovação e busca de novos conhecimentos.

### 5.1.7 Empresa “G”

Empresa familiar de pequeno porte com “5” colaboradores, especializada em serviços de usinagem e estamperia de peças não seriadas e projetos específicos.

A entrevista foi realizada em novembro de 2011 com o sócio e gestor da empresa, que atua também como pesquisador na área de conglomerados de empresas.

#### a) *Softwares*

**Quadro 31**  
**Resultados Empresa G ( *Softwares* )**

<i>SOFTWARES</i>		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Apoio de órgão	Auxílio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Gestão de estoque	Não pretende adquirir								
Gestão da qualidade	Utiliza	SEBRAE	Máximo	Baixo	6	Alto	Sim	Nenhuma	Média
Gestão do relacionamento com clientes	Utiliza	SEBRAE	Máximo	Baixo	6	Alto	Sim	Nenhuma	Média
Gestão de pessoas	Não pretende adquirir								
Sistema de gestão integrada	Não pretende adquirir								
Gestão contábil e/ou financeira	Não se aplica								
Gestão de produção	Não pretende adquirir								
Vendas e orçamento	Utiliza	SEBRAE	Máximo	Baixo	6	Alto	Sim	Nenhuma	Média
Projetos (CAD, CAM, CAE e outros)	Utiliza	Universidade	Máximo	Baixo	6	Alto	Sim	Nenhuma	Média
Gestão de manutenção	Não se aplica								

- Com exceção do sistema de projetos, que teve como fonte a universidade, os outros sistemas tiveram o SEBRAE como fonte.

- Todos os sistemas foram implantados sem adaptação e estão funcionando de forma plena.
- Foram implantados em seis meses, com custo considerado alto pelo gestor.
- O APL não participou da implantação dos sistemas, e a fonte de conhecimento da tecnologia foi o mercado.
- Por se tratar de uma empresa de pequeno porte, a gestão do conhecimento durante a implantação foi satisfatória.

## b) Análise das Certificações

**Quadro 32**  
**Resultados Empresa G ( Certificações )**

CERTIFICAÇÕES		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
ISO. 9000	Utiliza	Instituto de tecnologia	Máximo	Baixo	12	Alto	Profissionais	Nenhuma	Alta
ISO. 14000	Não se aplica								
TQC (CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE)	Não pretende adquirir								
ISO/IEC - 17025 LABORATÓRIO DE ENSAIO CALIBRAÇÃO	Não pretende adquirir								
TPM (MANUTENÇÃO PREVENTIVA TOTAL)	Não se aplica								
S.A. 8000 (Responsabilidade Social)	Não pretende adquirir								
		FONTE	Apoio de órgão para implantação	Apoio do APL	Fonte de conhecimento da tecnologia				
QS9000 / TS16949	Pretende adquirir	APL	Não	Sim					

- A fonte da tecnologia foi o Arranjo Produtivo Local.
- Todas as tecnologias foram implantadas sem adaptação e estão funcionando de forma plena. O prazo de implantação foi de seis meses.
- Está sendo utilizada de forma plena, não sendo necessárias adaptações relevantes.
- O custo foi considerado alto, buscando apoio do APL para implantação.
- Tomou conhecimento sobre a certificação no APL.

### c) Análise das Técnicas de Produção

**Quadro 33**  
**Resultados Empresa G ( Técnicas )**

Técnicas de produção		FONTE	Nível de uso	Nível de adaptação	Tempo de implantação (meses)	Custo	Auxílio de órgão	Apoio do APL	Importância do conhecimento com a implantação
Células de Produção	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
CEP	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
<i>Clean Manufacturing</i>	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
<i>Just in time</i>	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
<i>Kaisen</i>	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
<i>Kanban</i>	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
Lote Econômico de Produção	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
5 S	Utiliza	Entidades	Máximo	Baixo	6	Alto	Consultoria	Nenhuma	Médio
Diagrama de Ishikawa	Não se aplica								

- Utiliza quase todas as técnicas produtivas citadas.
- As tecnologias têm como fonte de conhecimento entidades de apoio diversas, como o SEBRAE.
- Todas as técnicas são utilizadas de forma plena, com baixo nível de adaptação.
- O custo de implantação foi alto.
- Não teve apoio do projeto APL.
- A fonte do conhecimento foi o mercado.

## d) Síntese da Empresa “G”

**Quadro 34**  
**Síntese da Empresa G**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA					
Nº de funcionários:	5	Porte:	Micro	Data da entrevista:	01/11/2011
				Entrevistado:	Proprietário / Produção
Produtos:	Usinagem, estamparia de peças não seriadas				
Mercado de atuação:	SERVIÇOS				
Principais fontes:		Importância:	Médio		
Softwares	SEBRAE, universidade				
Certificações	Instituto de tecnologia				
técnicas	Entidades, SEBRAE				

A empresa, por meio do seu gestor, procura estar sempre atualizada na busca de conhecimento.

Está satisfeita com a transferência de conhecimento atual, mas ressalta que o processo de inovação deve ser constante, pois a inovação não pode ficar apenas em máquinas ou técnicas, havendo também a necessidade de preparar os recursos humanos e, neste caso, universidades, órgãos governamentais e outras instituições de apoio se tornam mais necessários e úteis.

### 5.1.8 Empresa “H”

**Quadro 35**  
**Síntese da Empresa H**

CARACTERÍSTICA DA EMPRESA			
Nº de funcionários:	15	Porte:	micro
		Data da entrevista:	19/01/12
		Entrevistado:	Proprietário
Produtos:	reforma mecânica e elétrica de máquinas		
Mercado de Atuação:	SERVIÇOS		
Principais Fontes:	Nenhum		Satisfação: baixo

A empresa “H” terá sua análise diferenciada das demais, pois se trata de uma empresa de pequeno porte, atuando no fornecimento de serviços em reforma, mecânica e elétrica de máquinas CNC, com 15 colaboradores em seu quadro.

Das tecnologias apresentadas, a empresa não tem nenhuma implantada, utilizando as ferramentas do pacote *Microsoft Office do Windows* para as necessidades do dia a dia.

Porém, podemos ressaltar as seguintes observações sobre a pesquisa realizada:

- O gestor se preocupou em explicar todo o processo da empresa, e percebemos que, mesmo a empresa sendo de pequeno porte e com poucos recursos tecnológicos abordados pela entrevista, tem preocupação com a qualidade do serviço prestado ao cliente.
- Questionado sobre o interesse em adquirir alguma tecnologia relacionada, o gestor mostrou interesse na certificação ISO9000, um sistema específico para projetos e desenhos, e também para gestão administrativa.
- Em relação ao APL, o gestor acredita ser uma oportunidade para que a empresa crie bases no seguimento, esteja próxima das inovações, proporcionando também oportunidades de negócios.
- A participação do APL proporcionou ao gestor uma visão mais ampla sobre a gestão empresarial e a importância de fazer parte de um grupo com objetivos comuns.

**Quadro 36**  
**Dados Consolidados**

		<b>Empresas</b>						
		A	B	C	D	E	F	G
Porte / N° Funcionários		Pequena / 28	Médio / 250	Pequeno / 28	Micro / 15	Micro / 15	Médio / 350	Micro / 5
Produto		Sistemas metálicos para concretos	Usinagem de precisão, forjaria, fundição	Parafusos, porcas, arruelas, rebites	Anéis de retenção, arruelas dentadas, discos de fixação, molas, porcas	Serviços de instalação de válvulas de segurança	Queimadores para fogões a gás, peças em alumínio	Usinagem, estamparia de peças não seriadas
Mercado de atuação		Construção Civil	Automotivo	Consumidor	Autopeças	Serviços	Eletrrodoméstico	Serviços
Fontes	<i>Software</i>	Consultoria	Consultoria	Consultoria	Consultoria	Interno, fornecedores	Funcionários	SEBRAE, universidades
	Certificação	Não pretende adquirir	SEBRAE	Instituto de tecnologia	Instituto de tecnologia	Clientes	Entidades e associações	Instituto de tecnologia
	Técnicas produtivas	Gestor / SEBRAE	SEBRAE	Não possui	Consultoria	Não possui	Consultoria, funcionários, entidades	Entidades, SEBRAE
Atuação do APL	Nas tecnologias já implantadas	Não	Não	Não	Importante apenas nas técnicas de produção	Não	Não	Atuou como fonte na aquisição da certificação
	Nas tecnologias a serem adquiridas ou implantadas		Sim	Sim		<b>Sim</b>		
Importância do conhecimento com a implantação	<i>Softwares</i>	Muito importante	Muito importante	Alta	Alta	Baixa	Muito importante	Média
	Técnicas	Baixa						
	Certificação de qualidade							Alta

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou analisar a importância do conglomerado de empresas para o desenvolvimento das empresas participantes. Analisou-se da transferência de conhecimento entre as empresas participantes do projeto Arranjo Produtivo Local do setor metal mecânico do Grande ABC e seus fornecedores e entidades de apoio.

A importância da aglomeração de produtores está na interação e no aprendizado que proporcionam, catalisando o processo inovativo (AMATO NETO, 2009). As concentrações empresariais são consideradas facilitadoras da disseminação de novas tecnologias e conhecimentos, gerando, portanto, inovações. Assim, o APL passa a ter como um dos objetivos prover esta disseminação de conhecimento, como citado nesta dissertação.

Na fundamentação teórica apresentada neste trabalho foi mostrada que a partir dos objetivos de um APL, e o planejamento do CESTEC, o APL passa a ter importância na disseminação do conhecimento, com isso o estudo levantou a participação do APL Metal-Mecânico do Grande ABC na identificação das fontes de conhecimento, como no apoio durante sua transferência .

Apesar do CESTEC, o projeto APL vem enfrentando dificuldade em promover a transferência de conhecimento necessária para as empresas do projeto, desde a sua fundação em 2004 sua ajuda em transferência de conhecimento tem sido modesta, conforme o autor, fundamentada nos resultados desta dissertação, as ações não estão sendo planejadas e nem focadas na necessidade real das empresas.

A implantação das tecnologias selecionadas não está diretamente relacionada à realização de inovação, do ponto de vista de criação ou aperfeiçoamento do produto diretamente. Porém, pode-se considerar que a implantação de sistemas novos, certificações de qualidade e novas técnicas produtivas favorecem a melhoria no processo, o que acaba por produzir melhorias no produto ou serviço.

Assim, este estudo procurou identificar quais fontes as empresas do setor metal-mecânico do Grande ABC utilizam para obtenção de conhecimento e qual a importância do projeto APL neste processo. Observou-se que as fontes mais comuns foram:

- Empresas de Consultoria – a maioria das empresas entrevistada se utiliza de consultoria entendendo que o processo é mais simples. Porém com custo mais elevado, e na percepção do autor as empresas ainda não sabem como se utilizar de outras fontes, o

motivo é que as consultorias procuram as empresas, o contrário das demais fontes identificadas que têm uma divulgação tímida e dependem mais da iniciativa do empresário para formar parceria.

- SEBRAE – O SEBRAE aparece como fonte devido à participação direta no projeto APL, o que facilita a aproximação com o empresário. Porém o autor acredita que a sua participação pode ser mais efetiva, oferecendo conhecimento que atenda diretamente a necessidade do projeto APL, para isso se faz necessário um levantamento de quais são estas necessidades.
- Fonte Interna: quando é citado fonte interna, refere-se a funcionários e até mesmo os gestores que dispõem de conhecimento, adquiridos com a formação e experiência profissional, que favorece a obtenção e desenvolvimento do conhecimento para o coletivo, gerando inovação e desenvolvimento.

A pesquisa de natureza qualitativa com oito empresas do setor metal-mecânico do ABC, participantes do projeto APL, investigou a utilização das tecnologias, bem como a satisfação do gestor pelo conhecimento adquirido em sua adoção.

Pela análise dos dados, pode-se concluir que os objetivos da pesquisa foram atendidos e algumas observações importantes devem ser destacadas:

- quanto à disseminação interna do conhecimento durante a implantação de *softwares*, as empresas de pequeno porte tiveram maior dificuldade; o que pôde ser observado quando os entrevistados foram questionados sobre o nível de adaptação da empresas à tecnologia;
- nas aquisições de conhecimento para obter certificações e também técnicas produtivas, a presença de empresas de consultoria diminui, dando espaço a entidades como SEBRAE, institutos de tecnologia e até mesmo conhecimento interno por meio do gestor ou funcionários;
- para as tecnologias a serem adquiridas, o apoio do SEBRAE é mais citado pelas empresas, principalmente as micro e pequenas.

Outra constatação importante deste estudo é a baixa participação do projeto APL como apoio na obtenção deste conhecimento. Observa-se, que os empresários têm expectativa de que o projeto APL aumentará o apoio à transferência de conhecimento.

Antes deste trabalho não era possível saber quais as fontes de conhecimento que as empresas participantes o APL estavam utilizando, nem como o Projeto APL havia trabalhado este assunto. Foi portanto formado um cenário e uma nova percepção sobre o assunto, possibilitando assim que novas pesquisas possam trazer resultados que contribuam com o processo de transferência de conhecimento, inovação e competitividade das empresas participantes do projeto APL metal mecânico do Grande ABC.

Acredita-se que este estudo possa servir de base para futuros estudos dentro do mesmo setor. Uma possibilidade é a realização de uma pesquisa quantitativa com todas as empresas do projeto APL e com um maior número de tecnologias. Esta nova pesquisa poderá proporcionar maior aprofundamento na questão da transferência de conhecimento, criando novas ideias e hipóteses sobre a atuação do APL em relação a transferência de conhecimento.

Deve-se ressaltar que podem ser ampliadas as tecnologias consideradas como principal fonte de transferência de conhecimento, o que pode ser feito em futuras pesquisas.

## 7 REFERENCIAS

AGENCIA GABC, 2009< [www.agenciaabc.com.br](http://www.agenciaabc.com.br)> . acesso em 15/11/2011

ALVAREZ-BALLESTEROS, M. E. *Administração da qualidade e produtividade: abordagens do processo administrativo*. São Paulo: Atlas, 2001.

AMATO NETO, J. *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais*. Oportunidades para as pequenas e médias empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

\_\_\_\_\_. *Gestão de sistemas locais de produção e inovação (Clusters/APLs): conceitos, princípios e aplicações sistemas de indicadores e “benchmankings”, análises e discussões de casos*. São Paulo: Atlas, 2009.

ARBUES DECOSTER, S. R. *Aspectos comportamentais no uso de Sistemas ERP: um estudo em uma organização global*. São Paulo, 2008. p. 16.(Dissertação de Mestrado)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 19011:2002: Diretrizes para auditorias de sistemas de gestão da qualidade e / ou ambiental. Rio de Janeiro: 2002.

\_\_\_\_\_. *ABNT NBR ISO 14001*. Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BOFF, L. H. Gestão do conhecimento; o que é, para que serve e o que eu tenho a ver com isso? *Revista FSG*, Caxias do Sul, n.1. Disponível em: <<http://www.fsg.br/revistatexto1.php>>.

BORTOLOTTI, F. Desenvolvimento de um sistema de indicadores para classificação e avaliação de arranjos produtivos locais. 2005. Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia da produção) – escola Politécnica de São Paulo, São Paulo.

BRADLEY, Jana. Methodological issues and practices in qualitative research.

Library Quarterly, v. 63, n. 4, p. 431-449, Oct. 1993.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. The Geography of Innovation and Economic Clustering.

**Industrial and Corporate Change**, Vol. 10, N. 4. 2001 BRIALES, J. A; FERRAZ, F. T. Melhoria contínua através do kaizen. 2007 Disponível em: <[www.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/artigo\\_70002.pdf](http://www.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/artigo_70002.pdf)>. Acesso em 22 out. 2011.

CANIELS; M.; ROMIJN, H. SME clusters, acquisition of technological capabilities and development: concepts, practices and police lessons. *Journal of Industry, Competition and Trade*, v. 3, n. 3, p. 187-210; Sept. 2003

CARNEIRO Neto W. *Controle estatístico de processo CEP* [CDROM].Recife: UPE-POLI; 2003

CARVALHO MM, Paladini EP. *Gestão da qualidade: teoria e casos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005. 355p.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. 6<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M. H. H. *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: MCT, 1999.

CASSIOLATO, J.E.; SZAPIRO, M. Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais no Brasil. UFRJ, 2002. Disponível em [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)

CASSIOLATO, J. E. **Interação, aprendizado e cooperação tecnológica**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003 Disponível em [www.ie.ufrj.br/redesist](http://www.ie.ufrj.br/redesist)

CASTRO, R. L. Planejamento e controle da produção e estoques: um survey com fornecedores da cadeia automobilística brasileira. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –POLI/USP, São Paulo, 2005.

CEGLIE, G.; DINI, M. **SME cluster and network development in developing countries: the experience of Unido**. Vienna: Unido, 1999.

CEZARINO, L. O.; CAMPOMAR, M. C. Vantagem competitiva para micro e médias empresas: clusters e APLS. *Revista E & G Economia e Gestão* v.6 n.12 p. 1-204, 2006. .

CHAN, F. T. S.; LAU, H. C. W.; IP, R. W. L.; CHAN, H. K.; KONG, S. *Comparativo dos modelos "Just in Time" (JIT), "Total Quality Control" (TQC)* Tese de Mestrado 2005

- CORRÊA, L. H.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro; *Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico*, 2. ed., São Paulo: Atlas, 1993.
- CORRÊA, L Henrique; Gianesi, Irineu G N; *Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico*, 2ª ed., São Paulo: Atlas, 1993.
- COSTA, R. C. *Procedimentos para realização de auditorias internas e externas*. 1992. Disponível em: <<http://www.fauenquil.br/trabpos/EQ015.html>>. Acesso em: 23/10/2011.
- COTEC. *Pautas metodológicas en gestion de la tecnologia y de la inovación para empresas*. Madrid: Innovation, 1999. p. 135-141.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVENPORT, T.H. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso da era da informação*, São Paulo: Futura, 1998
- DAVENPORT, T. H., (2004). Enterprise systems and ongoing process change. *Business Process Management Journal*, 10(1), 16-26.
- DRUCKER, P. *A administração na próxima sociedade*. São Paulo: Nobel, 2002.
- ENARSSON L., 1998. "Evaluation of suppliers: How to consider the environment," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28 (1), 5-17.
- ESTEVES, J.; BOHORQUEZ, V. An updated enterprise resource planning systems annotated bibliography: 2001-2005. *Communications of the Association for Information Systems (AIS)*, v. 19, 2007.
- FEIGENBAUM, A. V. *Controle da qualidade total*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- FERNANDES, A. R. **Manutenção Produtiva Total**: uma ferramenta eficaz na busca da perda-zero, 2005, 18p. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Itajubá, 2005.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. *Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

- FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR, M. de M. *Gestão estratégica do conhecimento – integrando aprendizagem, conhecimento e competência*. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. *Prevenção de resíduos na fonte e economia de água e energia*, São Paulo, 1998.
- FOGUEL, Flávio Henrique dos Santos; NORMANHA FILHO, Miguel Arantes. Reinserção do trabalhador idoso no mercado de trabalho: cluster é uma alternativa. *Revistas Gerenciais*, v.5, p.63-60, São Paulo: UNINOVE, 2006.
- FREEMAN, C. The economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 18, n. 5, p. 463-514, 1994.
- GARCIA, Rosanna; CALANTONE, Roger. A Critical look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review. *The Journal of Product Innovation Management*, n.19, p.110-132, 2002. Garcia e Calantone (2002)
- GARCIA, E. S.; REIS, L. M. T. V.; MACHADO, L. R.; FERREIRA FILHO, V. J. M. *Gestão de estoques: otimizando a logística e a cadeia de suprimentos*. Rio de Janeiro: E-papers, 2006
- GIANESI, I. G. N.;CORREA, L. H.. 1993. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**, 2 ed., São Paulo: Atlas.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOLDSTEIN, C. S.; TOLEDO, G. L. Orientação estratégica em clusters industriais. In: BOAVENTURA, J. M. G. (Coord.). *Rede de negócios tópicos em estratégias*. São Paulo: Saint Paul Editora, 2006.
- GONÇALVES, M. F. **A pequena empresa e a expansão industrial**. Lisboa: Associação Industrial Portuguesa, 1994.
- GOODFELLOW, R. *MRP II: Planejamento dos recursos*. São Paulo: IMAM, 1996. GUILLARD, C. R. *Certificação social: um estudo sobre os benefícios da norma SA 8000 em empresas certificadas*. São Paulo: SEMEAD, 2005.

- HANSETH, Ole; CIBORRA, Claudio U; BRAA, Kristin. *The control devolution: ERP and the side effects of globalization*. Database for Advances in Information Systems, v.32,n4, p. 34, Fall 2001.
- HISSA, H. B. *Distritos industriais (ou clusters) como estratégia de desenvolvimento econômico local para o Brasil.*: Economianet, 2003.
- HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. Trust and inter-firm relations in developing and transition economies. United Kingdom: IDS-University of Sussex, 1998.
- IGLIORI, D. **Economias dos clusters industriais e desenvolvimento**. São Paulo: Iglu-Fapesp, 2001.
- IGNATIADIS, I.; NANDHAKUMAR, J. The impact of enterprise systems on organizational resilience. *Journal of Information Technology*, v. 22, n. 3/4, p. 36- 43, 2007.
- ISHIKAWA, K. *General principles of QC Circle*. Tokyo: QC Circle Headquarters (JUSE), 1980.
- \_\_\_\_\_. *What is total quality control? The Japanese way*. Tradução de David Lu.: Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1985.
- JOHANSON, Jan; Mattson, Lars-Gunnar "Interorganizational Relations in Industrial Systems: A Network Approach Compared with Transaction Cost Approach" 448 *International Studies of Management and Organization*, Volume 17, Number 1 1987 pp. 34-48
- KELLEY, D.L., 2000. "More new twists on traditional quality tools and techniques," *Journal for Quality & Participation*, 23 (4), 30-31.
- KRUGMAN,P. *Geography and trade*. Cambridge: MIT Press, 1991.
- KUGLIANSKAS, I. *Tornando a pequena e média empresa competitiva*. São Paulo Institutos de Estudos Gerenciais e Editora, 1996
- LASTRES, H.M.M.; CASSIOLATO, J. E. *Arranjos Produtivos locais: uma nova estratégia de ação para o SEBRAE*. Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos locais. Rio de Janeiro: UFRJ / Instituto de Economia. Nov. 2003. Disponível em [WWW.redesist.ie.ufrj.br](http://WWW.redesist.ie.ufrj.br) acesso 15/10/2011
- LAURINDO, F. J. B. *Um estudo sobre a avaliação da eficiência e eficácia da tecnologia da informação nas organizações*. 2000. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia) , Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000

LEMOS, Cristina. *Inovação em Arranjos e Sistemas de MPME*, 2001

LIKER, J. K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUNDVALL, B.Å. (ed.) (1985) *Product innovation and user-producer interaction*, Industrial Development Research Series No. 31, Aalborg University Press..

LUNDVALL, B. A. Innovation as a innovative process: from user producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G *et al.* (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 349-36

NONAKA, I., TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa – como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

Nonaka, I. (1998). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review on Knowledge Management*, Boston: Harvard Business School Press.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de Conhecimento na Empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 19. ed. Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

NORRIS, G., HURLEY, J. R., HARTLEY, K. M., DUNLEAVY, J. R., BALLS, J. D. *E-Business e ERP: Transformando as Organizações*, Rio de Janeiro, Qualitymark Ed, 2000.

MACHADO NETO, N. R. Gestão de conhecimento como diferencial competitivo. In: SEMINÁRIO GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO NO SETOR PÚBLICO E PRIVADO, 4, Brasília. *Anais*. Brasília: Linker, 2002.

MAÑAS, A. V. *Gestão de Tecnologia e Inovação*. São Paulo: Érica, 2001..

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. *Manutenção: Combate aos custos de não-eficácia – A vez do Brasil*. São Paulo: Makron Books, 1993..

MIRSHAWKA, V., OLMEDO, N. *TPM à moda brasileira*. São Paulo, Makron Books, 1994.

MIYAKE, D. I. *Programas de melhoria da produtividade e qualidade: um estudo comparativo dos modelos “Just in Time”(JIT), “Total Quality Control” (TQC) e “Total Productive Maintenance”(TPM)*. São Paulo, 1993. Dissertação(mestrado)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MONDEN, Y. *Sistema Toyota de produção*. São Paulo: IMAM, 1984.

MOREIRA DA. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira; 2004. p.561.

MOURA, D. A. Caracterização e análise de um sistema de coleta programada de peças, “*Milk Run*”, na indústria automobilística nacional. Dissertação (Mestrado em Engenharia). São Paulo: POLI/USP 2000.

MOURA, L. A. A. de. *Qualidade e gestão ambiental*. 4. ed. rev. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

NAKAJIMA, S. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. New York, Productivity Press, 1988.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998; São Paulo: Atlas, 2002.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Tradução Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Martins Celeste. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

358 p.

OCDE. **Manual de Oslo** – diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação, 3.ed. OCDE, Eurostat, FINEP, 2005. OLIVEIRA, A. M. **Mitos e realidade no Brasil**. São Paulo: Nobel, 1994.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica**. Projetos de Pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1997. 320 p.

PLANO PLURIANUAL (2004-2007). Ministério do Planejamento ([www.planobrasil.gov.br](http://www.planobrasil.gov.br))

PALADINI, P. EDSON. Avaliação estratégica da qualidade. São Paulo:Atlas 2002..

PANDE, Peter S.; NEUMAM, Robert P.; CAVANAGH, Roland R. *Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho*. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001

PARANTHAMAN, D. *Controle de Qualidade*. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. 356p.

PORTER, M. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

- POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*, 3. ed., São Paulo: Atlas, 2004.
- PSOINOS, A., Kern, T. and Smithson, S. (2000). An exploratory study of information systems in support of employee empowerment. *Journal of Information Technology*, 15 (3), 211- 230.
- QUANDT, C. O. O desafio da inovação em pequenas e medias empresas: análise de redes interorganizacionais no Arranjo Produtivo Local de Imbituva, Paraná, Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica XXV. Anais eletrônicos..., Brasilia-DF, out/2008. Rio de Janeiro: ANPAD.2008
- RACHID, A. **Redes organizacionais**. Vitória: Flor & Cultura, 2004.
- RAMOS, M. Y. *Impactos organizacionais da adoção de Normas ISO 9000: estudos de casos na cadeia de embalagens PET para bebidas*. São Paulo: Dissertação de Mestrado universidade de São PAulo, 2004.
- RIBEIRO LEITE, W. *Sistema de administração da Produção Just in Time (JIT)*. São Paulo: 2006.
- RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez. **Gestão empresarial. Organizações que aprendem**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008
- SACHS, Jeffrey. *Um novo mapa do mundo*. *Gazeta Mercantil*. São Paulo: Gazeta Mercantil, 30 de junho, 1º e 2 de julho de 2000, pág. 2, Caderno de Fim de Semana.
- SCAVARDA, A. J. A review of the causal mapping practice and research literature. Second World Conference on POM an 5th Annual POM Conference. p. 5. Cancun: Mexico, 2004.
- SCHMITZ, H. Collective efficiency: grow path for small scale industry. *Journal of Development Studies*, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.
- SCHMITZ, H (1989) Flexible specialization: a nex paradigm of smallscale industrialization. University os Sussex/ Institute of Development Studies (IDS discussioan paper, n.261).
- SCHMITZ,H (1992). On the clustering of small firms. *IDS bulletin*, v.23, n 3, JUL.
- SCHONBERGER, R. J.; Kanban at the Nexus. *Production and Inventory Management Journal*, p. 1, Third Quarter 2002.

- SCHUMPETER, Joseph Alois . A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1982..
- SENGE, Peter. A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. São Paulo: Best Seller, 1990.
- SETZER, V. W. Dado, Informação, Conhecimento e Competência, Disponível em <WWW.ime.usp.br/~vwsetzer> Acesso em: 20/11/2011.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico. Editora Cortez, 2007
- SEVERO FILHO, J. *Administração de logística integrada: materiais, PCP e marketing*. 2. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.
- SHARMA, A.; MOODY, P. E. *A máquina perfeita*. Como vencer na nova economia produzindo com menos recursos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção Tradução de Maria Tereza Corrêa Oliveira, Fábio Alher e revisão técnica de Luiz Henrique Corrêa. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SOUZA, C.; ZWICKER, O valor dos clusters – a experiência de Rio Verde deve servir de modelo para o país. São Paulo: *Revista Exame*, Caderno Especial Goiás em Exame, abril de 2003, p. 17 e 18.
- SQUIRRELL, A. ISO/IEC 17025 - Intenções e características principais. In: ENLAB 2000, São Paulo, 2000.
- TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. *TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: IMAM, 1993.
- TIBOR, T.; FELDMAN, I. *ISO 14000: um guia para as normas de gestão ambiental*. São Paulo: Futura, 1996.
- TIGRE, P. B. *Gestão da inovação – a economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- TRISTÃO, H. M. *Cluster e a cadeia produtiva de calçados de Franca*. Franca: Facef-Franca, 2000.

- TURBAN, Efraim; MCLEAN Ephraim; WETHERBE, James. Tecnologia da Informação para Gestão.3.ed. Porto Alegre, 2004
- VIDOSSICH, F. *Glossário da modernização industrial*. Prefácio de Pierre F Gonod. Itajaí, SC: Futurível, 1999. v. I.
- VOLKOFF *et al.* *Understanding enterprise systems-enabled integration*.*European Journal of information Systems*, v. 14, n. 2 p.110-120, 2005.
- VON KROGH, G.; ICHIJO, K. ; NONAKA, I. Facilitando a criação de conhecimento – Reinventando a empresa com o poder da inovação contínua. Rio de Janeiro, Campus, 2001.
- WEMMERLÖV, U; HYER, N Cellular manufacturing in the US industry: a survey of users. *International Journal of Production Research*, v 27, n 9, 1989..
- YOSHINAGA, C. Manufatura Celular: apostilha de treinamento operacional. São Paulo, Ciro & Associados Editora, 1998.
- ZAMBANINI, Marcos Eduardo Inovação, cooperação e relações entre empresas: um estudo sobre o Projeto APL Metal mecânico na Região do Grande ABC São Caetano do Sul: USCS / Programa de Mestrado em Administração, 2010.