

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

RAFAELA DA ROSA CARDOSO

**CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS COMO UMA
PERSPECTIVA PARA A SELEÇÃO DE AMT**

CURITIBA

2006

RAFAELA DA ROSA CARDOSO

**CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS COMO UMA
PERSPECTIVA PARA A SELEÇÃO DE AMT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas.

Área de Concentração:

Gerência de Produção e Logística.

Orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima

Co-orientador: Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da
Costa

CURITIBA

2006

| | |
|---------------|---|
| C268c 2006 | <p>Cardoso, Rafaela da Rosa Características organizacionais como uma perspectiva para a seleção de AMT / Rafaela da Rosa Cardoso ; orientador, Edson Pinheiro de Lima ; co-orientador, Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa. – 2006. 138 f. : il. ; 30 cm</p> |
| | <p>Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006 Inclui bibliografia</p> |
| | <p>1. Sistemas de fabricação integrada por computador. 2. Processos de fabricação - Automação. 3. Indústrias - Inovações tecnológicas. I. Lima, Edson Pinheiro de. II. Costa, Sérgio Eduardo Gouvêa da. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. IV. Título.</p> |
| | <p>CDD 21. ed. – 658.514</p> |



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

TERMO DE APROVAÇÃO

RAFAELA DA ROSA CARDOSO



CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS COMO UMA PERSPECTIVA PARA A SELEÇÃO DE AMT

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima (PPGEPS - PUCPR)
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa (PPGEPS - PUCPR)
Co-Orientador

Prof. Dr. Marco Antonio Buseti de Paula (PUCPR)
Membro Interno

Prof. Dr. Paulo Roberto Tavares Dalcoi (PUC-Rio)
Membro Externo

Curitiba, 22 de setembro de 2006.

À minha mãe e avós a quem devo grande parte do
apoio recebido ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná por ter me concedido a chance deste aprimoramento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Aos Professores Edson Pinheiro de Lima e Sérgio Gouvêa pelo apoio, amizade, paciência e orientação durante os anos de pesquisa.

Ao Prof. Amauri pela amizade e apoio em todos os momentos.

Ao Carlos Rosa, colega de pesquisa e padrinho, pelo constante incentivo.

Aos colegas de pesquisa que compartilharam idéias, sugestões, desabafos...

À família que sempre esteve ao meu lado.

A todos os profissionais que contribuíram para a realização da presente pesquisa.

RESUMO

Este trabalho é delimitado por dois projetos de pesquisa que vêm sendo desenvolvidos pelo Grupo Produtônica da PUCPR. O Projeto DESORG - Metodologia para o projeto organizacional de sistemas de operações integradas - o qual procura organizar as ações de melhoria dentro de um conceito de projeto organizacional, ou seja, desenvolve-se uma infraestrutura organizacional apropriada aos novos sistemas de gestão e às novas tecnologias. E o Projeto AMT - Estudo e seleção de tecnologias para a automação da manufatura - cujo objetivo principal é desenvolver uma metodologia para a seleção de tecnologias avançadas de manufatura (AMT), de tal forma a obter o alinhamento entre a seleção de tecnologia e a estratégia de manufatura. Os AMT (*Advanced Manufacturing Technology* – Tecnologia Avançada da Manufatura) podem ser utilizados como recursos para que as empresas obtenham maiores níveis de competitividade. Na prática, no entanto, os AMT são escolhidos segundo critérios predominantemente operacionais, visando, por exemplo, resolver problemas de qualidade e redução de mão-de-obra. Para que o emprego do AMT possa, de fato, proporcionar vantagens competitivas às empresas, faz-se necessário que as tecnologias sejam selecionadas segundo critérios que considerem aspectos estratégicos. Busca-se então estudar as Características Organizacionais como um dos critérios de seleção de AMT. Tendo em vista que a pesquisa realizada se situa no âmbito da gestão de operações e da engenharia de produção, o enfoque qualitativo se apresenta como sendo o mais viável por suas próprias características. E para viabilizar a estratégia de pesquisa serão realizadas entrevistas e estudos de caso, para uma posterior elaboração de um quadro síntese das características organizacionais e o processo de refinamento do mesmo. Será apresentado também um quadro síntese geral das características organizacionais e a teorização das implicações, em termos organizacionais, decorrentes da introdução de um AMT. Como conclusão verificou-se que para que o emprego do AMT possa, de fato, proporcionar vantagem competitiva às empresas, sua implementação deve ser planejada e acompanhada além de ser selecionada utilizando-se critérios que considerem aspectos estratégicos. Existe na realidade um conjunto de decisões a serem tomadas a partir de várias perspectivas de maneira que os impactos sejam os menores possíveis. Algumas características puderam ser confirmadas outras nos levaram à conclusão de que torna-se necessária uma análise mais detalhada do processo para que se consiga chegar a um consenso. O que nos leva a considerar a possibilidade de realizar trabalhos futuros como, tornar o trabalho um survey de maneira que se possa gerar um ‘conceito’ aceito tanto por parte dos acadêmicos como também por parte dos ‘industriais’ e avançar na etapa de implementação do AMT, onde se preocupa com o Projeto Organizacional e com o Projeto de Automação (técnico).

Palavras-chave: Características Organizacionais, AMT, Projeto Organizacional, Processo de Seleção de AMT.

ABSTRACT

This work is delimited by two research projects that have been developed by Produtrônica Group at PUCPR. The DESORG Project – Methodology for the organizational project of integrated operations systems – that quest to organize the improvement actions in the concept of organizational project, in other words, develop an appropriate organizational infra-structure to new management systems and to new technologies. And the AMT Project – Study and selection of technologies for manufacturing automation – which the main objective is to develop a methodology for the selection of advanced manufacturing technologies (AMT), in such a way to obtain the alignment between the technology selection and the manufacturing strategy. The AMT (*Advanced Manufacturing Technology* – Tecnologia Avançada da Manufatura) can be used as resources to enterprises to obtain higher levels of competitiveness. In practice, instead, the AMT are chosen according to criterions predominantly operational, seeking, for example, to resolve quality problems and reduction of workforce. For the AMT use can, in fact, provide competitive advantages to the enterprises, it's necessarily for the technologies to be selected according to criterions that consider strategic aspects. It searches then study Organizational Characteristics as one of the AMT criterions of selection. Due that the research has been realized is located in the operations management scope and the production engineering, the qualitative approach presents as the more viable for its own characteristics. And to make practical the research strategy it will be accomplished interviews and case studies, to posterior elaboration of a synthesis summary of the organizational characteristics and the refining process of it. It will be presented a general synthesis summary of the organizational characteristics and the theorization of the implications, in organizational terms, resulting from the introduction of the AMT. As a conclusion it could be verified that for the AMT employment can, in fact, provide competitive advantage to the enterprises, it's implementation has to be planned and followed besides it been selected according to criterions that consider strategic aspects. It is in fact a decision set to be taken from various perspectives thus the impacts are smaller as possible. Some characteristics could be confirmed but others took us to the conclusion that it's necessarily a more detailed analysis of the process to obtain a consensus. What take us to consider the possibility of achieve future works like, make the work a survey thus it can develop a 'concept' accepted from both academics and 'industrials' and advance in the implementation stage of AMT, where it's preoccupied with the Organizational Project and with the Automation Project (technical).

Key-words: Organizational Characteristics, AMT, Organizational Project, AMT Selection Process.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Modelo adaptado para seleção de AMT..... | 15 |
| Figura 2 – Estrutura da Dissertação..... | 20 |
| Figura 3 – Modelo de Conteúdo da Estratégia da Manufatura..... | 39 |
| Figura 4 – Modelo de Processo da Estratégia da Manufatura..... | 40 |
| Figura 5 – Visão da Manufatura..... | 42 |
| Figura 6 – Framework para o Processo de Seleção de AMT..... | 44 |
| Figura 7 – Modelo adaptado para seleção de AMT..... | 45 |
| Figura 8 – Contribuição das teorias administrativas à teoria da contingência..... | 47 |
| Figura 9 – Abordagem Contingencial..... | 47 |
| Figura 10 – Quadrantes da Inovação..... | 56 |
| Figura 11 – Barreiras Estruturais..... | 57 |
| Figura 12 – Framework para o Projeto Organizacional..... | 61 |
| Figura 13 – Histórico das questões inseridas na Sondagem Industrial..... | 74 |
| Figura 14 – Planejamento da Pesquisa..... | 88 |
| Figura 15 – Relação Estrutura – Tecnologia..... | 106 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 – AMT e suas classificações..... | 32 |
| Tabela 2 - Dados dos Entrevistados..... | 89 |
| Tabela 3 – Classificação dos Entrevistados..... | 90 |
| Tabela 4 - Dados dos Entrevistados da Empresa X..... | 93 |
| Tabela 5 – Classificação dos Entrevistados da Empresa X..... | 93 |
| Tabela 6 – Dados dos Entrevistados da Empresa Y..... | 95 |
| Tabela 7 – Classificação dos Entrevistados da Empresa Y..... | 96 |
| Tabela 8 – Dados dos Entrevistados da Empresa Z..... | 98 |
| Tabela 9 – Classificação dos Entrevistados da Empresa Z..... | 99 |
| Tabela 10 – Estrutura hierárquica da CNAE..... | 137 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 – Fontes de evidência: pontos fortes e fracos..... | 25 |
| Quadro 2 – Pontos fortes e fracos das entrevistas..... | 27 |
| Quadro 3 – Relação entre fatores contingenciais e seus efeitos..... | 51 |
| Quadro 4 – Contribuição da literatura de acordo com o framework para o Projeto Organizacional..... | 66 |
| Quadro 5 – Principais Fatores de Competitividade..... | 76 |
| Quadro 6 – Quadro síntese resultante do primeiro processo de refinamento..... | 77 |
| Quadro 7 – Quadro síntese das Entrevistas com Profissionais..... | 91 |
| Quadro 8 – Quadro síntese do Estudo de Caso X..... | 94 |
| Quadro 9 – Quadro síntese do Estudo de Caso Y..... | 96 |
| Quadro 10 – Quadro síntese do Estudo de Caso Z..... | 100 |
| Quadro 11 – Quadro síntese dos Estudos de Caso..... | 101 |
| Quadro 12 – Quadro Síntese Geral da Pesquisa..... | 102 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|------|---|
| AMT | Tecnologia Avançada de Manufatura <i>Advanced Manufacturing Technology</i> |
| FIEP | Federação das Indústrias do Estado do Paraná |
| ECIB | Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.1 Caracterização do Problema..... | 15 |
| 1.2 Justificativa..... | 16 |
| 1.3 Objetivos..... | 17 |
| 1.3.1 Objetivo Geral..... | 17 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 18 |
| 1.4 Abordagem Metodológica..... | 18 |
| 1.5 Estrutura da Dissertação..... | 19 |
| 2 METODOLOGIA..... | 21 |
| 2.1 Abordagem Metodológica..... | 21 |
| 2.2 Estratégia de Pesquisa..... | 23 |
| 2.3 Técnicas Empregadas no Estudo de Caso..... | 24 |
| 3 REVISÃO TEÓRICA..... | 30 |
| 3.1 Seleção de AMT..... | 30 |
| 3.1.1 Conceituando AMT..... | 30 |
| 3.1.2 Integração de Sistemas..... | 33 |
| 3.1.3 Flexibilidade..... | 34 |
| 3.1.4 Estratégia da Manufatura..... | 38 |
| 3.1.4.1 Conteúdo..... | 39 |
| 3.1.4.2 Processo..... | 40 |
| 3.1.5 AMT como recurso da organização..... | 41 |
| 3.1.6 Visão da Manufatura..... | 42 |
| 3.1.7 Estratégia Baseada nas Operações..... | 43 |
| 3.1.8 Processo de Seleção de AMT..... | 44 |
| 3.2 Características Organizacionais..... | 45 |
| 3.2.1 Abordagem Contingencial..... | 46 |
| 3.2.1.1 Origens da Teoria da Contingência..... | 47 |
| 3.2.1.1.1 Chandler e a pesquisa sobre estratégia e estrutura..... | 48 |
| 3.2.1.1.2 Burns e Stalker e a pesquisa sobre organizações..... | 48 |

| | |
|---|-----|
| 3.2.1.1.3 Lawrence e Lorsch e a pesquisa sobre o ambiente..... | 48 |
| 3.2.1.1.4 Woodward e a pesquisa sobre tecnologia..... | 49 |
| 3.2.2 A Teoria Sociotécnica..... | 51 |
| 3.2.2.1 Breve Histórico da Sociotécnica..... | 52 |
| 3.3 Teoria da Inovação Tecnológica..... | 56 |
| 3.3.1 Barreiras Corporativas..... | 57 |
| 3.3.2 Barreiras do Consumidor..... | 59 |
| 3.4 O Framework de Referência para o Projeto Organizacional..... | 60 |
| 3.4.1 Estrutura..... | 62 |
| 3.4.2 Processo..... | 63 |
| 3.4.3 Espaço..... | 64 |
| 3.5 Contribuições da Literatura..... | 65 |
| 4 TRABALHOS CORRELATOS..... | 71 |
| 4.1 Projeto de Final de Curso..... | 71 |
| 4.2 Sondagem Industrial..... | 72 |
| 4.3 Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – ECIB..... | 75 |
| 5 PROJETO DE PESQUISA..... | 81 |
| 5.1 Procedimentos de Campo..... | 84 |
| 5.2 Planejamento da Pesquisa..... | 87 |
| 6 PESQUISA DE CAMPO..... | 89 |
| 6.1 Entrevistas..... | 89 |
| 6.2 Estudos de Caso..... | 92 |
| 6.2.1 Estudo de Caso X..... | 92 |
| 6.2.2 Estudo de Caso Y..... | 95 |
| 6.2.3 Estudo de Caso Z..... | 98 |
| 6.3 Síntese Geral da Pesquisa..... | 102 |
| 6.4 Procedimentos Metodológicos..... | 104 |
| 7 CONCLUSÃO..... | 106 |
| REFERÊNCIAS..... | 109 |
| APÊNDICE..... | 118 |
| ANEXO..... | 129 |

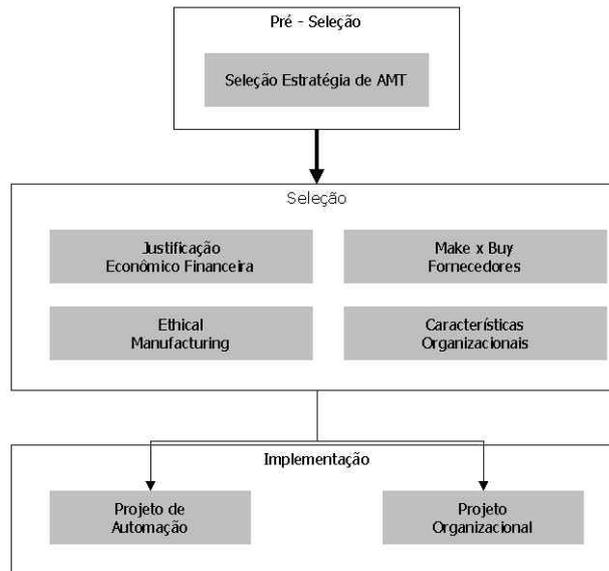
1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é delimitado por dois projetos de pesquisa que vêm sendo desenvolvidos pelo grupo de pesquisa de Estratégia, Tecnologia e Organização do Grupo Produtônica da PUCPR. O Projeto DESORG - Metodologia para o projeto organizacional de sistemas de operações integradas – o qual procura organizar as ações de melhoria dentro de um conceito de projeto organizacional, ou seja, desenvolve-se uma infra-estrutura organizacional apropriada aos novos sistemas de gestão e às novas tecnologias. E o Projeto AMT - Estudo e seleção de tecnologias para a automação da manufatura – cujo objetivo principal é desenvolver uma metodologia para a seleção de tecnologias avançadas de manufatura (AMT), de tal forma a obter o alinhamento entre a seleção de tecnologia e a estratégia de manufatura.

Muitos sistemas de integração de operações estão sendo oferecidos como solução para a integração do sistema da cadeia de valores, especialmente os baseados nas novas tecnologias. As demandas de um ambiente dinâmico, complexo e global, estão desafiando a efetividade destes sistemas. O enfoque baseado em soluções técnicas deve ser convertido em uma solução total, que deve suportar integralmente o projeto organizacional. Busca-se uma solução para a concepção de um modelo ou uma teoria para o projeto organizacional que seja compatível com as capacitações tecnológicas disponíveis e as demandas da sociedade.

Os AMT (*Advanced Manufacturing Technology* – Tecnologia Avançada de Manufatura) podem ser utilizados como recursos para que as empresas obtenham maiores níveis de competitividade. Na prática, no entanto, os AMT são escolhidos segundo critérios predominantemente operacionais, visando, por exemplo, resolver problemas de qualidade e redução de mão-de-obra. Para que o emprego do AMT possa, de fato, proporcionar vantagens competitivas às empresas, faz-se necessário que as tecnologias sejam selecionadas segundo critérios que também considerem aspectos estratégicos.

No modelo apresentado por GOUVEA DA COSTA (2004), Figura 1, verificam-se as características organizacionais como uma das perspectivas que compõem o processo de seleção de AMT.



Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa, 2004.

Figura 1 – Modelo adaptado para selecção de AMT

Tendo como base este modelo, busca-se com este trabalho estudar as características organizacionais como um dos critérios de selecção de AMT.

1.1 Caracterização do Problema

Pode-se melhor entender a temática e o problema central deste estudo através das seguintes definições.

Temática:

“Relação entre as características organizacionais e o processo de selecção de AMT”.

Do problema a ser trabalhado:

“Quais as implicações das características organizacionais no processo de selecção de AMT?”

A partir deste problema foi possível desenvolver as seguintes hipóteses:

- *Existe uma relação “causal” entre as características organizacionais e o processo de selecção de AMT.*

- *Há uma reorganização dos processos organizacionais e de gestão com a introdução de um AMT.*
- *Criam-se novos espaços organizacionais com a introdução de um AMT.*
- *Há uma estrutura organizacional mais adequada a cada AMT.*

1.2 Justificativa

Num ambiente extremamente competitivo as empresas têm fundamentalmente duas alternativas: baixar custos unitários por meio da adoção de novas tecnologias no processo produtivo ou diferenciar os bens e serviços que produzem, por meio da tecnologia no produto.

As técnicas de produção constituem um elemento-chave da atividade econômica, consistindo no *know-how* (conhecimentos técnicos, culturais e administrativos, capacidade empresarial e capacidade tecnológica) e nos meios físicos para transformar os recursos em bens e serviços que irão satisfazer as necessidades humanas.

Um aperfeiçoamento das técnicas administrativas é uma parte integrante da revolução tecnológica. A falta de decisões administrativas apropriadas faz com que os mesmos equipamentos e variedades de matérias-primas sejam combinadas de modo incorreto, resultando em não-argumento da produção.

A inovação tecnológica é um importante fator de aumento de oferta de bens industriais, notadamente no longo prazo. Uma melhoria na tecnologia é definida como um conjunto de condições que capacitam as organizações a: (a) gerar maior produção com a mesma quantidade anterior de insumos ou (b) obter o mesmo nível de produção anterior com uma quantidade menor de insumos.

Traduzindo-se esta abordagem para a área de gestão de operações diz-se que quando as organizações têm como necessidade a integração dos sistemas de produção – via automação, por exemplo – elas encontram um problema, a concepção de um modelo ou uma teoria para o projeto organizacional que seja compatível com as capacitações tecnológicas disponíveis e as demandas da sociedade. A disponibilidade de novas tecnologias – como os AMT – e a conseqüente possibilidade de seu uso como uma arma para obter vantagem

competitiva, faz com que as organizações reestruturem os seus sistemas de operações, motivadas pela atualização tecnológica.

Tanto nos estudos acerca da inovação tecnológica, como nos que avaliam especificamente a introdução de novas tecnologias, destaca-se a importância da compatibilidade da estrutura (ou projeto organizacional) com a tecnologia ou mudança que se quer introduzir.

Para tanto o presente trabalho examina as Características Organizacionais como um dos critérios de análise para o Processo de Seleção de AMT.

1.3 Objetivos

Serão estabelecidos o objetivo geral e os objetivos específicos que guiarão o desenvolvimento do trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender as relações que se estabelecem entre o processo de seleção de AMT e o sistema organizacional.

A partir do modelo apresentado na Figura 1, destaca-se a importância das quatro perspectivas no processo de seleção de AMT. Em particular, para este trabalho, as Características Organizacionais destacam a importância da compatibilidade da estrutura (ou projeto organizacional) com a tecnologia a ser introduzida.

1.3.2 Objetivos Específicos

Tendo os princípios da sociotécnica, a abordagem contingencial e a teoria da inovação tecnológica como referenciais teóricos, o que se busca com a adoção e implementação de AMT é, num primeiro momento, a flexibilidade e integração do sistema produtivo. Características alcançadas através da automação dos processos, por exemplo.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Identificar, através de trabalho de campo já realizado pela autora e da literatura, quais são as características organizacionais requeridas pelo processo de seleção de AMT.
- Determinar o impacto dos requisitos organizacionais no processo de seleção de AMT.
- Teorizar as implicações, em termos de alterações organizacionais, decorrentes da introdução de um AMT.
- Realizar Estudos de Caso e Entrevistas de forma a “comprovar” as teorias geradas.
- Construir um quadro síntese das características organizacionais que são relevantes no processo de seleção de AMT.

1.4 Abordagem Metodológica

Tendo em vista que a pesquisa realizada se situa no âmbito da gestão de operações e da engenharia de produção, o enfoque qualitativo se apresenta como sendo o mais viável por suas próprias características.

O pesquisador busca reduzir a distância entre teoria e dados, facilitando a compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação. Portanto, este enfoque tem um caráter rico, holístico e “real”.

Para viabilizar a estratégia de pesquisa foram realizadas entrevistas e estudos de caso, pois a pesquisa tem como objetivo a elaboração de um quadro síntese das características organizacionais refinado.

A partir dos dados coletados em campo, das entrevistas com profissionais e da realização dos estudos de caso, haverá a geração de um quadro síntese cuja principal característica será mostrar as relações existentes entre as implicações organizacionais e o processo de seleção de AMT.

Utilizando como base de comparação os trabalhos correlatos, a serem apresentadas no Capítulo 4, o processo de refinamento do quadro síntese será efetivado.

E como resultado deste processo de refinamento será apresentado o quadro síntese refinado, ou seja, um produto gerado ao longo desta pesquisa assegurado por pesquisas já realizadas pela própria autora e por estudos publicados na literatura.

1.5 Estrutura da Dissertação

O Capítulo 1 retoma a motivação de estudo bem como seus objetivos e a caracterização do problema a ser estudado.

O Capítulo 2 traz os aspectos metodológicos, a estratégia de pesquisa bem como as técnicas utilizadas nos estudos de caso e o planejamento da pesquisa. São apresentados argumentos para a utilização da técnica de estudos de caso quando se estuda transformações nas organizações como no caso deste trabalho as inovações tecnológicas onde a quantidade de informações a serem levantadas é grande. Além das entrevistas com profissionais.

O Capítulo 3 tem o objetivo de apresentar o corpo teórico da dissertação. Detalhar o objeto de estudo, que é o Processo de Seleção de AMT; conceitos relacionados à Teoria Organizacional e à Teoria da Inovação Organizacional.

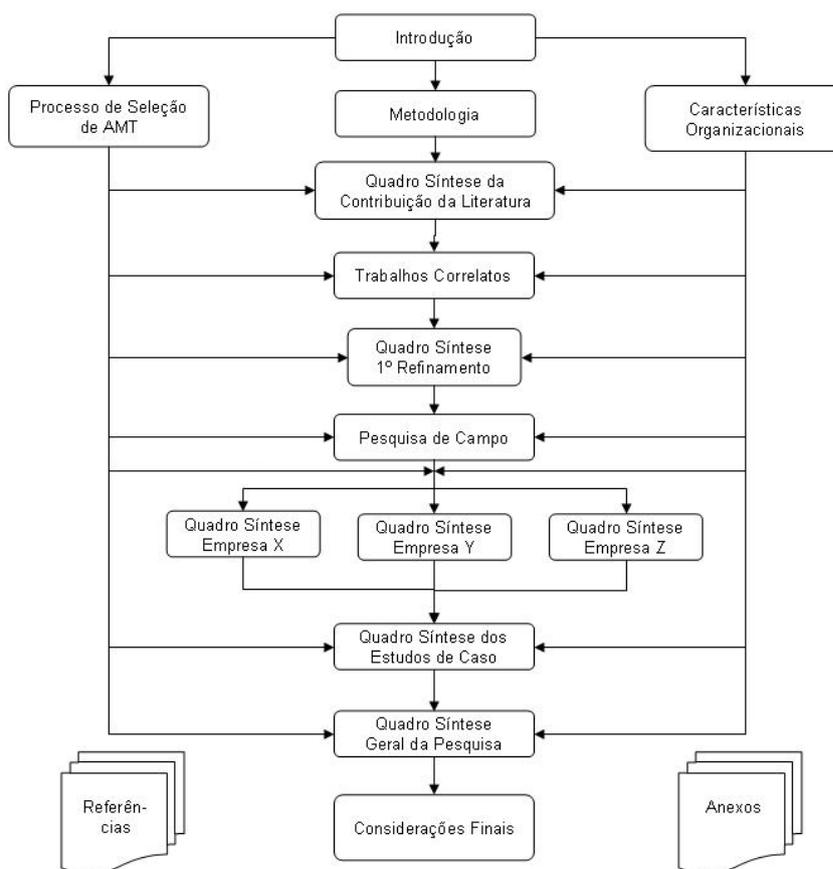
No Capítulo 4 apresentam-se três Pesquisas Relacionadas à esta dissertação que serão utilizadas como base de análise e de refinamento do quadro síntese gerado a partir da Revisão Teórica.

No Capítulo 5 são apresentados os detalhes da pesquisa de campo, a estratégia de pesquisa baseada em Estudos de Caso e entrevistas. É apresentado em detalhes o Protocolo de Pesquisa a ser utilizado.

O Capítulo 6 traz os dados coletados em campo. Neste capítulo são apresentados quadros síntese dos dados coletados e como fechamento é apresentada a Síntese Geral da Pesquisa, além de alguns procedimentos metodológicos.

No Capítulo 7 são apresentadas as considerações finais a respeito do estudo desenvolvido – teórico e pesquisa de campo. Além de apresentar sugestões de trabalhos futuros.

A Figura 2 abaixo descreve a estrutura a ser utilizada na dissertação.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 2 – Estrutura da Dissertação

2 METODOLOGIA

Características acerca da abordagem metodológica a ser adotada na presente pesquisa, além da estratégia de pesquisa a ser adotada e as técnicas a serem utilizadas serão detalhadas no presente capítulo.

2.1 Abordagem Metodológica

A ciência tem o objetivo de tornar o mundo compreensível para que o homem possa exercer controle sobre a natureza, propõe atingir conhecimentos precisos, concretos e abrangentes, e caracteriza-se por tentar alcançar resultados utilizando-se de um método (instrumento racional para adquirir, demonstrar ou verificar conhecimentos).

Cada campo do conhecimento deve ter seu método próprio, determinado pela natureza do seu objeto, pela forma como o sujeito do conhecimento pode se aproximar desse objeto e pela verdade definida em cada esfera do conhecimento.

Neste sentido, a ciência foi elaborando seu método para chegar à solução de um problema determinado, constituindo-se assim o método científico que consiste em uma estrutura lógica de ações freqüentemente utilizadas na pesquisa científica. O método científico pode ser definido como o conjunto de procedimentos lógicos e de técnicas operacionais que permitem ao cientista ou pesquisador descobrir as relações causais constantes que existem entre os fenômenos.

O cientista ou pesquisador desenvolve o método ao trabalhar com ele, e a primeira atividade é a observação dos fatos, mas esses fatos nem sempre se explicam por si. Por isso não basta olhar, é necessário ver e, para tanto, é preciso problematizar, formular a relação causal entre o fenômeno e sua razão.

Surge a hipótese que nada mais é do que a explicação das causas ou razões pelas quais o fato acontece.

Formulada a hipótese, faz-se necessário verificá-la experimentalmente. Se confirmada, tem-se então a lei que costumeiramente faz parte de uma teoria científica, sendo

teoria o conjunto de concepções sistematicamente organizadas, que se propõe a explicar a regularidade entre os fenômenos, fornecendo uma ampla compreensão.

No século XVII, Galileu Galilei estabeleceu o método empírico, isto é, formulação de uma hipótese e preferencialmente em termos matemáticos. Investigar a natureza por meio dos próprios sentidos, que devia se construir na observação, na experiência e nos experimentos. Ou seja, nosso conhecimento das coisas tem sua origem em nossas experiências. Para Galileu Galilei, o livro da natureza estava escrito na linguagem matemática.

Atualmente, a ciência utiliza uma combinação dos métodos indutivo e dedutivo, sendo que ambos utilizam a coleta sistemática de dados, a criatividade, a percepção da relevância dos dados coletados, atualizações sistemáticas e acréscimos de novas idéias e teorias (Ghauri et. al, 1995, p. 08-10). Tomando como base esta conduta de pesquisa, designava-se – pesquisa quantitativa, pesquisa empírica ou método tradicional. Conforme este ponto de vista, o ponto de partida de uma pesquisa é a teoria – formula-se a explicação acerca de algum aspecto da realidade – a partir dela, uma ou várias hipóteses são formuladas pelo uso da dedução.

A partir da década de 70 cresce o interesse pela pesquisa qualitativa ou interpretativa, baseando-se em métodos associados às ciências sociais. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador procura reduzir a distância entre a teoria e os dados, isto é, a compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação.

O enfoque qualitativo tem obtido popularidade na pesquisa organizacional, pelo seu caráter rico, holístico e “real”.

Segundo Bryman (1989, p. 136-138) a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:

- O pesquisador observa os fatos sob a ótica de alguém interno à organização.
- A pesquisa busca uma profunda compreensão do contexto da situação.
- A pesquisa enfatiza o processo dos acontecimentos, isto é, a seqüência dos fatos ao longo do tempo.
- O enfoque da pesquisa é mais desestruturado, não há hipóteses fortes no início da pesquisa, isto confere flexibilidade à pesquisa.
- A pesquisa geralmente emprega mais de uma fonte de dados.

2.2 Estratégia de Pesquisa

Para viabilizar a Estratégia de Pesquisa se utiliza principalmente Estudos de Caso (Yin, 2001, p. 33), na medida em que:

- é tecnicamente adequado a distintas situações em que se têm múltiplas variáveis de interesse, em contraste às fontes de dados, e apenas um resultado;
- apóia-se em múltiplas fontes de evidência, com os dados necessitando convergir dentro de uma perspectiva de triangulação, em particular documentos, entrevistas e observações;
- beneficia-se do desenvolvimento a *priori* de proposições teóricas, para guiar a coleta de dados, como um modelo teórico de referência e de diretrizes ou orientações de pesquisa.

Como uma estratégia de pesquisa o estudo de caso deve ser tratado na perspectiva do:

- tipo de questão de pesquisa: do tipo *como e por que*;
- não requer controle do investigador sobre o comportamento dos eventos investigados;
- foco no contemporâneo como oposto ao fenômeno de natureza histórica.

A natureza explanatória de um estudo de caso pode ser complementada pelas perspectivas exploratória e descritiva.

O estudo de caso é uma investigação empírica que (Yin, 2001, p. 32):

- investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real; especialmente quando
- os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidenciados.

A pesquisa de estudo de caso pode se apoiar em estudos de caso simples e múltiplos. Pode se enquadrar nas perspectivas de explicar os vínculos causais em intervenções

da vida real que são complexas demais para as estratégias experimentais ou aquelas utilizadas em levantamentos, de descrever uma intervenção e o contexto na vida real em que ela ocorre, de ilustrar certos tópicos dentro de uma avaliação de modo descritivo, de explorar aquelas situações nas quais a intervenção que está sendo avaliada não apresenta um conjunto simples e claro de resultados, e como uma meta-avaliação, ou seja, o estudo de avaliação. Este estudo pretende apoiar-se em estudo de casos múltiplos com um número de casos igual a três.

Serão realizadas ainda entrevistas com profissionais de maneira que se obtenham os pontos de vista destes frente ao processo de seleção de AMT.

O projeto de pesquisa é uma estrutura lógica que integra os dados a serem coletados (e as conclusões decorrentes) às questões iniciais do estudo. Todo estudo empírico tem um implícito, se não explícito, projeto de pesquisa.

A qualidade do trabalho de pesquisa depende: da validade construtiva (o próprio projeto), da validade interna (lógica / relação causa - efeito), da validade externa (replicabilidade) e da confiabilidade (decorrente da replicabilidade).

2.3 Técnicas Empregadas no Estudo de Caso

Para a realização dos estudos de caso deve-se estar preparado para:

- disponibilidade da empresa em comprometer seu tempo;
- período de negociação com a empresa;
- logística disponível para a aplicação do protocolo de pesquisa em campo.

Nos estudos de caso as evidências podem resultar de seis fontes: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante, e artefatos físicos. Além destas fontes pode-se citar: filmes, fotografias, técnicas projetivas e testes psicológicos, histórias de vida, estudos etnográficos etc. Deve se destacar a necessidade de:

- a) múltiplas fontes de evidência, ou seja, evidências de duas ou mais fontes que convirjam sobre o mesmo conjunto de fatos utilizando-se do fundamento lógico da triangulação;
- b) uma base de dados do estudo de caso, ou seja, uma organização formal das evidências que não necessariamente irão compor o relatório;
- c) uma cadeia de evidências, isto é, os relacionamentos entre as questões de pesquisa, os dados obtidos, e as conclusões formuladas.

O Quadro 1 apresenta os pontos fortes e fracos das fontes de evidência de forma comparativa. Parte-se do princípio que nenhuma das fontes possui uma vantagem indiscutível sobre as outras. Na realidade, as várias fontes são complementares, e um bom estudo de caso utilizará o maior número possível de fontes (Yin, 2001, p. 107).

Quadro 1 – Fontes de evidência: pontos fortes e fracos.

| <i>Fontes de evidência</i> | <i>Pontos Fortes</i> | <i>Pontos Fracos</i> |
|----------------------------|--|--|
| Documentação | <ul style="list-style-type: none"> - Estável: pode ser revisada inúmeras vezes; - Discreta: não foi criada como resultado do estudo de caso; - Exata: contém nomes, referências e detalhes exatos de um evento; - Ampla cobertura: longo espaço de tempo, muitos eventos e muitos ambientes distintos. | <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de recuperação: pode ser baixa - Seletividade tendenciosa, se a coleta não estiver completa; - Relato de visões tendenciosas: reflete as idéias preconcebidas (desconhecidas) do autor; - Acesso: pode ser deliberadamente negado. |
| Registros em arquivos | <ul style="list-style-type: none"> - [Os mesmos mencionados para documentação]; - Precisos e quantitativos. | <ul style="list-style-type: none"> - [Os mesmos mencionados para documentação]; - Acessibilidade aos locais graças a razões particulares. |
| Entrevistas | <ul style="list-style-type: none"> - Direcionadas: enfocam diretamente o tópico do estudo de caso; - Perceptivas: fornecem inferências causais percebidas. | <ul style="list-style-type: none"> - Visão tendenciosa devido a questões mal-elaboradas; - Respostas tendenciosas; - Ocorrem imprecisões devido à memória fraca do entrevistado; - Reflexibilidade: o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir. |
| Observações Diretas | <ul style="list-style-type: none"> - Realidade: tratam de acontecimentos em tempo real; - Contextuais: tratam do contexto do evento. | <ul style="list-style-type: none"> - Consomem muito tempo; - Seletividade: salvo ampla cobertura; - Reflexibilidade: o acontecimento pode ocorrer de forma diferenciada porque está sendo observado; - Custo: horas necessárias pelos observadores humanos. |

| <i>Fontes de evidência</i> | <i>Pontos Fortes</i> | <i>Pontos Fracos</i> |
|----------------------------|--|---|
| Observação Participante | - [Os mesmos mencionados para observação direta]; - Perceptiva em relação a comportamentos e razões interpessoais. | - [Os mesmos mencionados para observação direta]; - Visão tendenciosa devido à manipulação dos eventos por parte do pesquisador. |
| Artefato físico | - Capacidade de percepção em relação a aspectos culturais; - Capacidade de percepção em relação a operações técnicas. | - Seletividade; - Disponibilidade. |

Continuação do Quadro 1.

Fonte: Adaptado de Yin (2001, p. 108).

Para esta pesquisa destaca-se a utilização das seguintes fontes de evidência:

- observação direta, cujo instrumento a ser utilizado é sob a forma de um diário de campo;
- entrevistas semi-estruturadas, que serão realizadas a partir dos três prismas do *framework* para o projeto organizacional que será apresentado na seqüência de desenvolvimento deste documento;
- análise documental, constando dos seguintes documentos principalmente: organograma, descrição dos processos, documentos administrativos (propostas, relatórios de aperfeiçoamentos), panfletos de plano de ação, visão estratégica, entre outros.

Determinando objetivos claros e criando um esquema de visita (*framework*), consegue-se aproveitar ao máximo tudo que se vê e que se escuta durante uma visita a uma planta, até mesmo se os produtos e processos da indústria não são familiares (Upton e Macadam, 1997, p. 98).

Há três razões primárias para visitar uma planta: aprender, avaliar e ensinar. A visita de aprendizado permite observar como o trabalho efetivamente é feito, pois nem a mais lúcida descrição de como o sistema funciona substitui o “ver as coisas acontecerem” na prática, além disso, deve-se certificar de que as pessoas certas estão na visita. Na visita de avaliação o enfoque não é adquirir novos conhecimentos, e sim usar o que o visitante já sabe para avaliar a planta. A visita de ensino é um veículo importante por trazer novos conhecimentos às pessoas da fábrica visitada.

Para se criar um esquema (*framework*) de visita existe quatro etapas que podem ser seguidas, são elas: Identificar o papel estratégico da planta é tido como um ponto vital para o visitante, além de saber se esse papel é conhecido pelos gerentes locais. O

alinhamento industrial, ou seja, depois de o visitante ter identificado a proposta estratégica da planta, ele precisa perguntar se a planta tem a tecnologia e os processos adequados para o trabalho. O gerenciamento diário para ser acessado, o visitante precisa considerar a planta em três níveis. No primeiro nível, a planta é um conjunto de processos que compreendem os métodos físicos para transformar materiais e informações. O segundo nível é um conjunto de sistemas – computadorizados ou manuais – que facilitam e coordenam os processos. No terceiro nível, a planta é uma comunidade de pessoas. E a implementação de melhorias é o elemento final do esquema e consiste em determinar se os gerentes identificaram e articularam caminhos para a melhoria da planta. O visitante precisa definir se há uma estratégia clara e se os gerentes entendem o contexto destas melhorias.

A essência do sucesso de organizações de manufatura é a habilidade de oferecer valores aos clientes que não estejam disponíveis pela concorrência. Uma visita à planta é uma forma poderosa de desenvolver um entendimento profundo do que são competências e de como elas devem ser exploradas.

O diário de campo que será utilizado como instrumento para a observação direta está apresentado no Apêndice A.

As entrevistas requerem cuidados especiais, pois o propósito é o de transpor o que está na mente de alguém. Entrevistam-se as pessoas para se obterem dados que não são passíveis de observação. O Quadro 2 apresenta os pontos fortes e fracos do processo de entrevista.

Quadro 2 - Pontos fortes e fracos das entrevistas

| Pontos Fortes | Pontos Fracos |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Encontro pessoal com os informantes; - Obtêm-se, rapidamente, grandes quantidades de dados abrangentes e contextuais; - Facilita a cooperação com o sujeito da pesquisa; - Facilita o acesso ao imediato acompanhamento da coleta de dados, garantindo a sua clareza e evitando omissões; - Útil na descoberta de interconexões complexas nas relações sociais; - Os dados são obtidos em seu estado natural; - Boa para a obtenção de dados de comportamentos e comunicações não verbais; | <ul style="list-style-type: none"> - Os dados são abertos e os erros de interpretação podem ocorrer em função das diferenças culturais; - Depende da cooperação de um grupo pequeno de informantes - chave; - Difícil de se replicar; - Os procedimentos nem sempre são explícitos e dependem das oportunidades e características que se põem ao pesquisador; - Os dados estão sujeitos ao efeito da observação, ou seja, obstrução e reatividade; - Podem causar dano ou desconforto ao pesquisador; |

| Pontos Fortes | Pontos Fracos |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Facilita a análise, verificação de validade e triangulação; - Facilita a descoberta de nuances na cultura; - Provê flexibilidade na formulação de hipóteses; - Provê um contexto de fundo para se focalizar em atividades, comportamentos e eventos; - Grande utilidade na verificação do lado subjetivo, na perspectiva do “nativo”, nos processos organizacionais. | <ul style="list-style-type: none"> - Depende da honestidade daqueles que fornecem os dados; - Depende da habilidade dos pesquisadores em serem auto-suficientes, sistemáticos e honestos (para controlar a parcialidade). |

Continuação do Quadro 2.

Fonte: Adaptado de Hughes (1996).

O processo de entrevista pode ser composto pelas seguintes etapas: preparação da entrevista, introdução da pesquisa, conversação (ouvir mais do que falar), finalização e pós entrevista (notas de campo) (HUGHES, 1996).

Deve ser prescrição para uma boa entrevista que o conjunto de proposições deve ser tido como a forma como entrevistador e entrevistado devem interagir, para atingir os propósitos científicos de se coletarem dados verbais. A memória das entrevistas pode ser feita através de anotações ou gravações. No entanto, o uso de gravador não é recomendável quando: causa constrangimento, não se tem um planejamento para a transcrição, a operação não é dominada, confia-se ao aparelho a observação atenta.

Um exemplo da folha de anotações a ser utilizada está no Apêndice B.

O esquema de entrevistas será realizado com pessoas de vários níveis hierárquicos. Desde o Diretor Industrial ou dependendo do tamanho da empresa desde o Diretor Geral, até o próprio operador da tecnologia.

As entrevistas serão estruturadas em duas etapas. Na primeira, é apresentado em síntese o projeto, cria-se um vocabulário comum e são elaboradas perguntas de caráter exploratório, ou seja, a visão do entrevistado frente à introdução da tecnologia que está sendo analisada. Estas perguntas são feitas dentro dos três prismas do framework do projeto organizacional. Já na segunda etapa aplicar-se-á questionário com perguntas objetivas visando identificar os benefícios/problemas decorrentes do processo de implementação / adoção do AMT observados por cada entrevistado enquadrando-as nas dimensões do *framework* do projeto organizacional.

Os questionários estão no Apêndice C.

A análise documental é realizada paralelamente às entrevistas e à observação direta. O material a ser analisado (organograma, descrição dos processos, documentos administrativos, propostas, relatórios de aperfeiçoamentos, panfletos de plano de ação, visão estratégica, entre outros) deve descrever a estratégia corporativa, de negócios e funcional da organização.

Depois de efetuadas as entrevistas, a análise dos principais documentos da empresa e a observação direta da organização é realizada a análise dos dados coletados e uma posterior síntese dos resultados.

Desta síntese será gerado o quadro síntese para a análise das Características Organizacionais no Processo de Seleção de AMT.

3 REVISÃO TEÓRICA

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o corpo teórico do trabalho. Serão apresentados conceitos relacionados ao processo de seleção de AMT, às características organizacionais, à teoria da inovação tecnológica e ao framework de referência para o projeto organizacional. Bem como as contribuições da literatura para a identificação das características organizacionais e a geração de uma lista dos problemas/recomendações.

3.1 Seleção de AMT

Face à crescente competitividade do mercado as empresas vêm buscando cada vez mais os AMT (Tecnologia Avançada de Manufatura) como fontes para a obtenção de vantagem. O estudo relacionado ao processo de seleção de AMT tem sua fundamentação na questão de entender o AMT como um recurso da organização que será implementado para se alcançar os objetivos da estratégia da manufatura. O processo de seleção de AMT envolve Aspectos Estratégicos, a consideração da 'Ética na Manufatura', a Justificação Econômico-Financeira dos AMT, a questão da Relação e da Seleção de Fornecedores e o Processo de Implantação dos AMT na organização, que envolve particularmente o Re-projeto Organizacional. O foco deste trabalho é tratar a perspectiva dos aspectos estratégicos, neste caso as características organizacionais face o processo de seleção de AMT. Para tanto serão abordados alguns temas que darão suporte teórico para este estudo.

3.1.1 Conceituando AMT

Para iniciar o estudo serão apresentadas definições e classificação de AMT, tendo em vista que este é o objeto de estudo.

Tecnologia Avançada de Manufatura representa uma ampla variedade de “modernas” tecnologias de base computacional ou sistemas controlados numericamente, dedicados ao melhoramento de operações de manufatura. Um AMT consiste de combinações de componentes de hardware e software, com alguma forma de controle computadorizado ou numérico. Alguns AMT como CAD e CAPP são softwares, enquanto que centros de usinagem de Controle Numérico (NC) consistem predominantemente de componentes de hardware controlados por comandos numéricos (SMALL, 1993).

AMT's são geralmente definidos como um sistema que fornece flexibilidade, assim como dados dirigidos para integração do computador na organização da manufatura (HUNT, 1987 apud LIN e NAGALINGAM, 2000).

AMT é uma peça de maquinaria programável ou um sistema de máquinas programáveis que podem produzir uma variedade de produtos ou partes, virtualmente com nenhum tempo perdido para trocas de produto (GROOVER, 2001).

Uma tecnologia avançada de manufatura é entendida como abrangendo ‘aparatos de base numérica e computacional (software e hardware), projetados para executar ou suportar atividades de manufatura’. Tal definição exclui as ‘tecnologias gerenciais’, mas pode incluir, por exemplo, redes de informação para dados de chão de fábrica. (GOUVÊA DA COSTA, 2003, p. 32).

A definição de Gouvêa da Costa (2003, p.32) para AMT será adotada ao longo desta pesquisa tendo em vista o embasamento teórico no processo de seleção de AMT apresentado por Gouvêa da Costa (2004).

Gouvêa da Costa, Platts e Fleury (2000, p.5) apresentam uma tabela (Tabela 1) onde se verifica que um AMT pode ser classificado em diversas categorias apresentadas por diversos autores. E para identificar qual classificação é mais consistente, recorre-se à razão de tal classificação.

Tabela 1 – AMT e suas classificações

| AUTORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|--------------|------------|------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| CLASSIFICAÇÃO | level of integration | | | functional application | | | | | nature of the apparatus | | level of organisational integration | | imbedded information processing capabilities | | | | | | | | | | |
| | stand alone | intermediate | integrated | design and engineering | fabric. / machining & assembly | logistic related | automated material handling | automated inspection and testing | Flexible manufacturing tech. | computer integrated manufac. | manag. / information tech. | communications and control | computer hardware | computer software | plant & equipment | stand alone AMT | functionally orientated AMT | CIM | product design technologies | inform. exchange and plan. tech. | high-volume automation tech. | low-volume automation tech. | |
| | US Depart. of Commerce (1989) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADLER (1988) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOHAL (1997) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEREDITH and SURESH (1986) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SMALL and YASIN (1997) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BRANDYBERRY et al. (1999) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KOTHA and SWAMIDASS (2000) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NC – numerically control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CNC – comput. numerical control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DNC – direct numerical control | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAD – computer aided design | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAE – computer aided engineering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAM – computer aided manufac. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAPP – comp.aided process planning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MRP – material requirement planning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MRP II – manufacturing resources planning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AGV/AGVS – autom. guided vehicle system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Robots (general) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pick and Place Robots | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AS/RS – autom.storage/retriev.syst. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AMHS – autom.mat. handling syst. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FAS – flexible assembly systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AITs – automatic inspection and testing syst. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Automated shop-floor data collections systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FMC – flexible manufacturing cells | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FMS – flexible manuf. systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CIM – computer int. manufacturing | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLC – program. logic controllers | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LAN – local area network – digital I/O | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LAN – local area network - message | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| WAN – wide area network | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data base management system | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECNOLOGIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Gouvêa da Costa, Platts e Fleury (2000, p. 5).

Definido o objeto de estudo, torna-se necessária a introdução de dois conceitos: integração e flexibilidade de sistemas, pois a pesquisa é realizada com o foco no processo.

3.1.2 Integração de Sistemas

A falta de integração entre sistemas da organização pode gerar decisões conflitantes, como por exemplo, o setor financeiro não liberar recursos para determinada compra e prejudicar todo o andamento da produção, e até eventualmente a imagem e força competitiva da empresa. Este exemplo traduz a exata preocupação que toda organização deve ter com relação à integração de seus sistemas. Qualquer distúrbio num sistema da organização refletirá sobremaneira em toda a organização.

Segundo Muscat (1991, apud Salerno, 1991) quatro níveis de integração podem ser identificados. São eles:

- integração vertical: relacionada aos níveis de decisão e fluxos de informação da empresa, compreendendo do planejamento global à execução da produção;
- integração horizontal: relacionada às operações do processo de produção, incluindo as atividades de apoio, como por exemplo, a integração operação-transporte em linhas de montagem;
- integração ambiental: diz respeito ao ambiente externo, a tudo que é importante para o sistema de produção, mas sobre o qual ele não exerce controle integral;
- integração temporal do sistema de produção e gestão: relacionado às atividades a serem desenvolvidas num determinado horizonte, como por exemplo, o lançamento de um novo produto.

Slack (2002, p. 134) em seu livro *Vantagem Competitiva em Manufatura* analisa o grau de integração tecnológica como uma das dimensões da variável tecnologia de processo.

Ele analisa a integração entre funções anteriormente separadas – significando o número de funções distintas contidas em uma parte integrada da fábrica ou de um sistema.

É a crescente integração das várias tarefas da manufatura que traçam a rota do progresso dos AMT.

No sentido físico, integração é simplesmente a extensão pela qual os processos de manufatura estão fisicamente ligados. Isto pode ser realizado tanto por

investimentos em máquinas que podem desempenhar diversas tarefas, como por centros de usinagem, ou pela ligação de equipamentos anteriormente separados, feita por equipamento automatizado de manuseio de material.

Os benefícios da integração vêm dos efeitos da combinação de diversas máquinas em um todo simples sincronizado. Primeiro, há rápido fluxo de informação e materiais; nenhuma tomada de decisão intermáquinas sobre qual trabalho tem prioridade. Segundo, e como consequência da velocidade de fluxo, o estoque será menor; ele não pode acumular-se quando não há lacuna entre as operações. Terceiro, o fluxo é simples e previsível; é mais fácil rastrear partes quando elas atravessam menos estágios.

3.1.3 Flexibilidade

Quando se fala em inovações (organizacionais e técnicas) ou no discurso gerencial o termo *flexibilidade* talvez seja um dos mais utilizados na literatura.

De maneira geral e simplificada, pode-se dizer que o senso comum sobre flexibilidade usado na Engenharia de Produção e na Gerência Industrial diz respeito à capacidade de mudar rapidamente o produto em fabricação.

A discussão de flexibilidade vem muitas vezes associada à introdução de alternativas automatizadas, porém, o conceito de flexibilidade é bastante complexo.

Para Salerno (1991, pg.1) a realização das necessidades de flexibilidade dos sistemas de produção industriais está relacionada:

- ao ambiente econômico, político, social e tecnológico no qual a empresa atua;
- à estratégia de negócios e a consequente definição produto-processo-mercado;
- às estratégias de produção, que são derivadas das estratégias de negócios e que ao mesmo tempo influem sobre ela ao possibilitarem novos negócios;
- à concepção e projeto dos sistemas de produção, ou melhor, as alternativas de concepção dos vários sistemas componentes de uma empresa industrial;
- à organização e gestão da produção e do trabalho;

- às formas que o trabalho assume concretamente na produção.

Aqui, as estratégias de negócio e de produção vão definir as grandes características e diferenciações dos processos de trabalho e as opções praticadas de concepção e projeto de sistemas de produção têm papel fundamental no desempenho fabril em relação à concretização das necessidades de flexibilidade e desempenho produtivo.

Estes aspectos interligados colocar-se-ão à necessidade da elaboração de uma abordagem integrada, da estratégia ao processo operatório efetivo, num equacionamento coerente de todo o sistema de produção.

Tendo flexibilidade como uma variável de segunda ordem (relativa à mudança nos estados, e não aos estados em si do sistema em análise) só definível num contexto produto-processo-mercado, entendendo que nele interferem variáveis tecnológicas, sociais, econômicas e políticas, tem-se, por decorrência, a historicidade da noção de flexibilidade. E com o novo ambiente que vem sendo colocado para as organizações frente às mudanças financeiras, mercadológicas, sociais e tecnológicas faz com que se alterem as necessidades e os atributos de flexibilidade.

Para Butera (1988, apud Salerno, 1991) a flexibilidade para a empresa é uma noção polissêmica e que, com o desenvolvimento de modelos de empresa em forma de rede, baseados em paradigmas “orgânicos”, torna-se uma propriedade modelável, passível de ser projetada, gerida, negociada. Flexibilidade, para a empresa, teria basicamente quatro significados:

- a. flexibilidade estratégica: capacidade da empresa conseguir mudar sua própria estratégia econômica, social, empresarial, etc.
- b. flexibilidade estrutural: capacidade de sobreviver e desenvolver-se sem necessidade de mudar radicalmente seus elementos estruturais – como, por exemplo, a possibilidade de fazer produtos diversos sem precisar fechar e abrir estabelecimentos.
- c. flexibilidade operacional: possibilidade de variar tamanho, quantidade, pessoal, subcontratação de terceiros, etc., sem incorrer em grandes custos ou elementos fortemente destrutivos.
- d. flexibilidade de gestão: capacidade de dispor de procedimentos, informações, dados, cultura, que permitam a gestão de uma

variação contínua. Parece que são instrumentos para viabilizar as formas de flexibilidade acima, e não uma dimensão em si.

Por trás desta abordagem está uma análise generalista de uma economia da flexibilidade, da ascensão das organizações “orgânicas” frente às “mecânicas” e da emergência de novas profissões e de mobilidade do mercado de trabalho.

Esta abordagem ressalta as questões de estratégia e estrutura das organizações bem como a capacidade de gestão num ambiente turbulento. É uma abordagem de cunho moral para as organizações, não se preocupando com questões específicas dos seus sistemas, como a produção – de certa forma, o oposto do verificado em boa parte das abordagens de gestão de operações e engenharia de produção.

Salerno (1998) conceitua flexibilidade como a habilidade de um sistema produtivo para assumir ou transitar entre diversos estados sem deterioração significativa, presente ou futura, de custos, qualidade e tempos, sendo uma variável de segunda ordem, não homogênea e definível a partir de aspectos intra e extra fábrica. As necessidades de flexibilidade de um sistema de produção relacionam-se a contextos definidos pela relação produto-processo-mercado e pela sua opção competitiva, não sendo, portanto, generalizáveis.

Portanto, este é conceito de flexibilidade a ser tomado como base para o desenvolvimento deste trabalho.

Dentro desta conceituação, algumas dimensões de flexibilidade podem ser analisadas como se verifica na seqüência.

1) Flexibilidade social extra-empresa

Relativa à legislação e regulamentação social e sindical. Apesar de ser um aspecto externo à organização elas, via suas associações de classe ou até individualmente, buscam meios de nele interferirem; as empresas não ficam passivas ao ambiente.

2) Flexibilidade estratégica

Capacidade de a empresa conseguir mudar sua estratégia econômica, social, etc. Em outras palavras, conseguir mudar sua estratégia de negócios e/ou sua estratégia de produção sem degeneração ou perdas significativas.

3) Flexibilidade de volume

Capacidade de variar o volume de um ou mais itens produzidos sem degradação significativa da margem operacional, quando de retrações da demanda, ou sem custos extraordinários quando de expansão da capacidade.

4) Flexibilidade de gama

Capacidade de introduzir e retirar produtos, peças e componentes da linha, ou fazer modificações nos produtos/componentes existentes. Essa capacidade é balizada pelo mercado: se o produto é o mesmo, mas a propaganda o diferencia e o mercado assim o vê, no curto prazo da produção tudo se passa como se fosse só um produto. Aqui têm validade as diferenciações de um mesmo produto-base, geralmente introduzidas nas partes finais do processo produtivo.

5) Flexibilidade de mix

Capacidade de suportar alterações no mix de produção dentro de uma dada gama de produtos e partes. Compreende atividades não só de set up, mas de suprimentos, organização do trabalho, adequação dos planos de manutenção e qualidade, etc. Da mesma forma que na flexibilidade de gama, pode haver diferenciação de mix por recurso de marketing, ou por diferente configuração de um mesmo produto-base.

Quanto maior essa flexibilidade, maior a capacidade para aceitar ordens de produção em seqüência aleatória.

6) Flexibilidade para operações sazonais

Capacidade de suportar sazonalidades na demanda/produção de bens. Há várias políticas para tanto, desde o desenvolvimento de produtos similares com demandas complementares até o recurso a subcontratações e equipamento flexível para viabilizar um maior leque de opções.

7) Flexibilidade para suportar mau funcionamento do sistema produtivo

Capacidade de resposta a imprevistos e incidentes verificados na produção – falta de suprimentos, variabilidade da matéria-prima, variabilidade das condições do equipamento, quebras de equipamentos, problemas de coordenação, etc.

Inclui também opções de concepção paralela, modular, redundante ou em rede das linhas. Pode dizer respeito também à facilidade em concentrar numa linha/setor os recursos para compensar problemas havidos.

A forma de inserção da força de trabalho é fundamental na obtenção dessa flexibilidade, pela antecipação às disfunções e pela pronta intervenção nos imprevistos e incidentes, devendo contar, para tanto, com instrumentos técnicos, informacionais e uma concepção organizacional e técnica que viabilize, facilite e apóie essa intervenção.

Essa dimensão tem sua importância aumentada, quanto maior for a variabilidade com que lida o sistema, e quanto mais integrada e flexível for a produção.

8) Flexibilidade para suportar erros de previsão

Tem relação direta com a acuidade, presteza e funcionalidade do sistema de informações para gestão.

3.1.4 Estratégia da Manufatura

Skinner (1969, p. 136-145) introduziu a idéia de que a manufatura é uma parte do conceito estratégico que relaciona as forças e recursos da companhia às oportunidades no mercado. Ele apresenta que a estratégia da manufatura deve estar ligada à estratégia empresarial de maneira que há um desdobramento *top-down* da estratégia, desde a estratégia empresarial efetuando-se *trade-offs* adequados e definindo à produção quais as ações adequadas e necessárias para atingir a estratégia planejada.

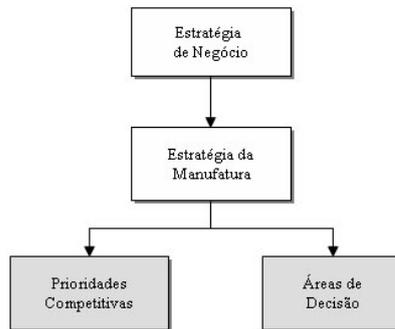
Segundo Leong et al. (1990, p. 109) a estratégia da manufatura pode ser entendida a partir de dois modelos complementares: o modelo de processo e o modelo de conteúdo.

De acordo com Fahey & Christensen (1986, p. 168) “Conteúdo está focado no detalhamento do que foi decidido, enquanto processo direciona como as decisões serão implementadas na organização.”

Tais modelos são descritos com mais detalhes a seguir.

3.1.4.1 Conteúdo

Os mais importantes elementos do conteúdo da estratégia da manufatura podem ser capturados em duas categorias amplas: (1) áreas de decisão, que são importantes no longo prazo para a função da manufatura; e (2) prioridades competitivas, baseadas na meta da corporação e/ou unidade de negócio. Como pode ser observado na Figura 3 abaixo.



Fonte: Adaptado de Leong et. al. (1990)

Figura 3 – Modelo de Conteúdo da Estratégia da Manufatura

Neste modelo o ambiente competitivo sugere uma estratégia básica de negócio a qual, deste modo, sugere a missão ou estratégia da manufatura. Esta missão pode ser encapsulada em escolhas feitas no que diz respeito à quatro prioridades competitivas: custo, qualidade, entrega e flexibilidade. O planejamento do sistema de manufatura pode ser feito para ajustar a estratégia tomando apropriadas decisões estratégicas em certas áreas chave. Skinner sugere cinco áreas onde as decisões estratégicas têm de ser tomadas para assegurar o ajuste entre a estratégia do negócio e da manufatura: (1) planta e equipamento; (2) planejamento e controle da produção; (3) mão de obra e *staff*; (4) projeto /engenharia do produto; e (5) organização e gerenciamento. (Leong et al., 1990, p. 113)

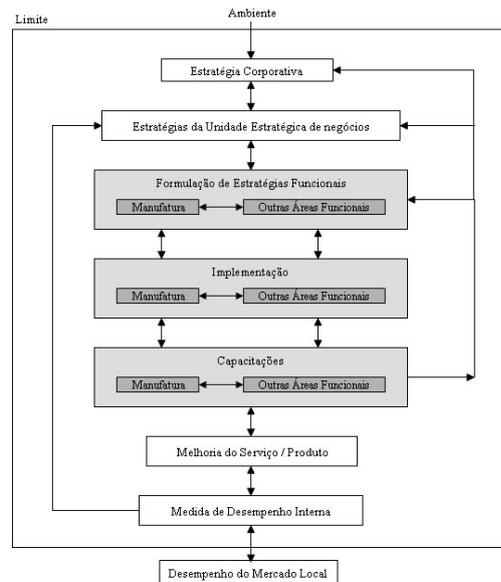
Hayes e Wheelwright (1985, p. 101) também apresentam as áreas de decisão da manufatura, classificando-as em estruturais (Capacidade - quantidade, tempo, tipo; Instalações - tamanho, localização, especialização; Tecnologia de Equipamentos de Processo - equipamentos, automatização, interligações; e Integração Vertical - direção, extensão, balanceamento) e infraestruturais (Força de trabalho - nível de habilidade, políticas de remuneração etc.; Qualidade - prevenção de defeitos, monitoramento, intervenção;

Planejamento e Controle da Produção - políticas de fornecimento, centralização, regras de decisão; e Organização - estrutura, sistema de controle/recompensa etc.).

Parte-se do pressuposto de que os AMT – objeto de estudo do presente trabalho – afetam diretamente a área de decisão da tecnologia de equipamentos de processo.

3.1.4.2 Processo

O modelo proposto sugere um desdobramento hierárquico no qual a estratégia corporativa conduz a estratégia de negócio. Como pode ser observado na Figura 4 logo abaixo.



Fonte: Adaptado de Leong et. al. (1990)

Figura 4 – Modelo de Processo da Estratégia da Manufatura

O modelo acima descreve o processo de estratégia ocorrendo dentro de um ambiente que consiste de mercados (concorrentes, clientes e financeiro) e todos que têm interesse na empresa como o público em geral, acionistas, agências do governo, etc. A estratégia corporativa e as estratégias no nível de negócios determinam um modelo apropriado das estratégias funcionais para cada unidade de negócio, com *feedback* nas capacitações funcionais fornecido por todo o processo. As estratégias funcionais em si consistem de um processo de formulação e implementação da estratégia. As capacitações devem resultar da

formulação e implementação da estratégia, se a estratégia é realizada. Entretanto, este modelo não impede a possibilidade de que as capacitações também sejam resultados de modelos de atividades não planejadas antes do planejamento estratégico. O esforço coletivo e as capacitações das áreas funcionais da manufatura dos negócios servem para produzir um aumento no serviço/produto. Um aumento no serviço/produto é simplesmente o grupo de bens e serviços disponíveis para o consumidor sobre a compra do produto. Então, o aumento produto/serviço é resultado de esforços de todas as áreas funcionais. As medidas de desempenho internas (“controle” no linguajar da estratégia de negócio) são incluídas para refletir o grau com o qual o aumento produto/serviço encontra os objetivos estratégicos. Estas medições estão representadas na seqüência do aumento produto/serviço no modelo para enfatizar a importância de “ajustar” as capacitações trazidas por cada função. Finalmente, o mercado em si provê uma narração, uma medição do desempenho externo do aumento no produto/serviço e, por esta razão, estratégia.

Esta é a teoria que cerca o estudo da estratégia da manufatura e que serve como base para a descrição que vem na seqüência, que é o relacionamento entre os AMT como sendo um recurso da organização e as implicações nas características organizacionais.

3.1.5 AMT como recurso da organização

Wernerfelt (1984, p. 172) definiu recurso como sendo qualquer coisa a qual poderia ser pensada como uma força ou fraqueza de uma dada empresa. Mais formalmente, os recursos de uma empresa num determinado tempo deveriam ser definidos como aqueles recursos (tangíveis e intangíveis) os quais estão ligados semi-permanentemente à empresa. Alguns exemplos de recursos são: nomes de marcas, conhecimento interno de tecnologia, emprego de pessoal prático, contato de negócios, maquinaria, procedimentos eficientes, capital, etc.

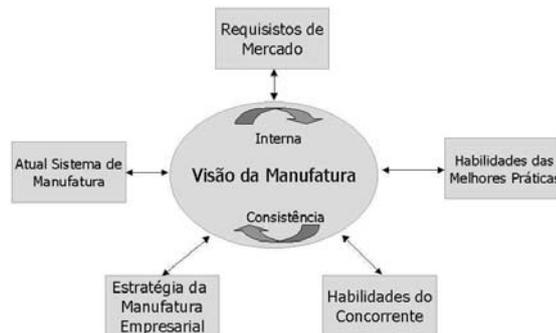
A partir daí os ativos para investimentos a longo prazo, como os AMT, passaram a ser vistos como um recurso da organização, de maneira que ele se torna um meio para se alcançar a visão da manufatura e envolve o aprendizado e o desenvolvimento das capacitações da produção. É exatamente esta descrição dos AMT como recursos que provê a

base para o framework proposto para o processo de seleção de AMT que será descrito na seqüência.

3.1.6 Visão da Manufatura

Maslen e Platts (1997, p. 314) integram os conceitos de estratégia da manufatura e capacitações a partir do conceito de ‘Visão da Manufatura’: “A Visão da Manufatura é a descrição do conjunto de capacitações relacionadas à manufatura que o negócio espera desenvolver”.

Em outras palavras a visão da manufatura é um conjunto de declarações que a empresa espera desenvolver para tornar o seu negócio competitivo. A visão da manufatura é representada pelo modelo apresentado na Figura 5 abaixo.



Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa et al. (2004)

Figura 5 – Visão da Manufatura

A visão da manufatura é obtida a partir das informações referentes ao sistema de manufatura atual, dos requisitos do mercado, da consideração das capacitações dos concorrentes, da consideração das ‘lições’ que podem ser obtidas a partir do conhecimento das *best practices*, particularmente aquelas empregadas pelos concorrentes, e da consistência das capacitações e da visão com a estratégia de manufatura estabelecida no nível da empresarial.

3.1.7 Estratégia Baseada nas Operações

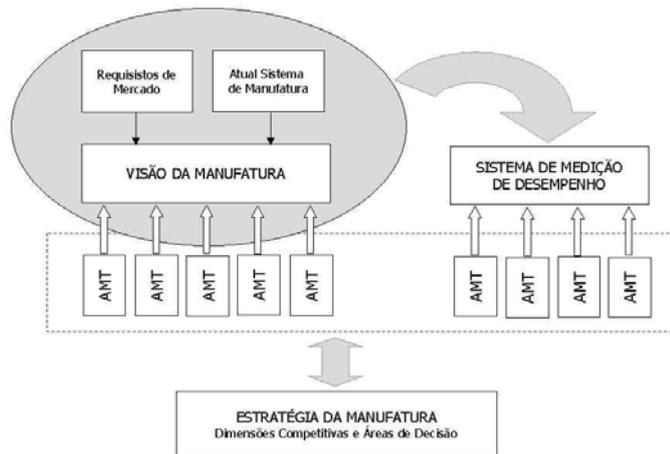
A partir do momento que se tem delineada a idéia de que o AMT pode ser visto como um recurso da organização em busca do atingimento da visão da manufatura pode-se ir adiante um pouco no que diz respeito à estratégia ser baseada nas operações. Este conceito é descrito no artigo de Hayes e Upton (1998, p. 8-9), quando os autores introduzem o conceito das organizações se utilizarem das operações para criar vantagem competitiva.

A função da operação é maior do que ser somente a implementadora da estratégia; ela é de fato a fundação para que ocorram os bem sucedidos ataques e defesas estratégicas. Existem dois meios destes ataques serem bem sucedidos de modo que se alcance a vantagem esperada nas operações. O primeiro deles é o posicionamento, ou seja, apelar para uma diferente necessidade de cliente. Aqui a empresa deve começar decidindo como a organização quer se diferenciar no mercado escolhido; ela não pode ganhar nenhuma vantagem de longo prazo sobre seus concorrentes focando em diferentes necessidades de clientes se ela continuar a usar o mesmo processo de manufatura ou serviço de entrega que seus concorrentes usam. Surge a potencial necessidade da adoção e implementação de AMT no processo. O segundo deles é através das capacitações. Elas podem ser desmembradas em três tipos: (1) Capacitações baseadas em processos: são derivadas de atividades que transformam material ou informação e tendem a criar vantagens de dimensões competitivas padrões, como baixo-custo e alta-qualidade; (2) Capacitações baseadas em sistemas (coordenação): suportam vantagens competitivas como “lead times” curtos, grande variedade de produtos ou serviços, habilidade para customizar sob demanda e rápido desenvolvimento de produtos; e (3) Capacitações baseadas em organizações: envolvem a habilidade para dominar novas tecnologias, projetar e introduzir novos produtos, bem como implantar novas fábricas mais rápido que os concorrentes. Capacitação das mais poderosas e difíceis de replicar.

O trabalho a ser desenvolvido também se encaixa neste contexto, pois as inovações em operações são difíceis de replicar e de lenta difusão. Frequentemente necessitam uma reorganização da empresa e às vezes um completo realinhamento na filosofia gerencial e cultura corporativa. Hayes e Upton (1998, p. 17) destacam que quanto mais as organizações se tornam hábeis no processo de aprendizagem, menos barreiras elas encontrarão nos processos de adoção de tecnologias.

3.1.8 Processo de Seleção de AMT

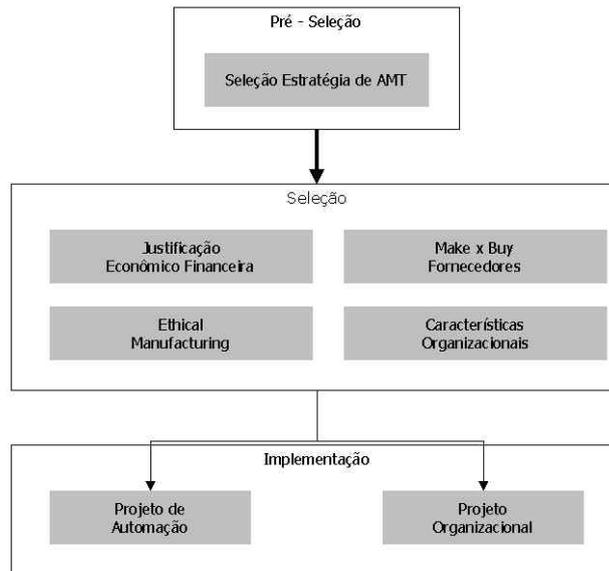
No *framework* proposto por Gouvêa da Costa et al. (2004, p. 12), Figura 6, os AMT são entendidos como recursos, que têm por objetivo suportarem determinadas competências. As competências desejadas serão aquelas declaradas na ‘visão da manufatura’, que é a descrição do conjunto de capacitações relacionadas à manufatura que o negócio espera desenvolver. O processo de seleção de AMT envolve Aspectos Estratégicos, a consideração da ‘Ética na Manufatura’, a Justificação Econômico-Financeira dos AMT, a questão da Relação e da Seleção de Fornecedores e o Processo de Implantação dos AMT na organização, que envolve particularmente o Re-projeto Organizacional (Gouvêa da Costa, 2004, p.77).



Fonte: Gouvêa da Costa et al. 2004

Figura 6 – Framework para o Processo de Seleção de AMT

A Figura 7 apresenta um modelo adaptado para a seleção de AMT, onde se verifica que as características organizacionais são uma das perspectivas que compõem o processo de seleção de AMT.



Fonte: Adaptado de Gouvêa da Costa, 2004.

Figura 7 – Modelo adaptado para seleção de AMT

3.2 Características Organizacionais

A análise prévia do impacto da adoção e implementação de um AMT nas características organizacionais auxilia no processo de seleção de AMT, como pode ser observado no modelo da Figura 7 do item anterior.

Algumas das questões que podem ser antecipadas no sentido de minimizar, ou até mesmo eliminar as barreiras frente à introdução de AMT, podem ser as seguintes:

Quais são as implicações, em termos de alterações organizacionais, decorrentes de cada opção de AMT?

Um determinado AMT determina um conjunto específico de características organizacionais?

O inverso também ocorre?

Qual opção de AMT implica em maior compatibilidade com aspectos culturais, etc.?

Para realizar o estudo acerca das características organizacionais e para tentar responder a estas questões foram tomados como base alguns enfoques. São eles: uma

Abordagem Contingencial, A Teoria Sociotécnica e uma Abordagem acerca da Teoria de Inovação Tecnológica.

3.2.1 Abordagem Contingencial

Em se tratando de teorias de design organizacional, algumas delas afirmam que há ‘o melhor método’ para montar e planejar a organização – são as teorias universais – outras afirmam que a estrutura ótima pode variar de situação para situação, dependendo de fatores tais como tecnologia e diferenças ambientais – estas são as teorias contingenciais.

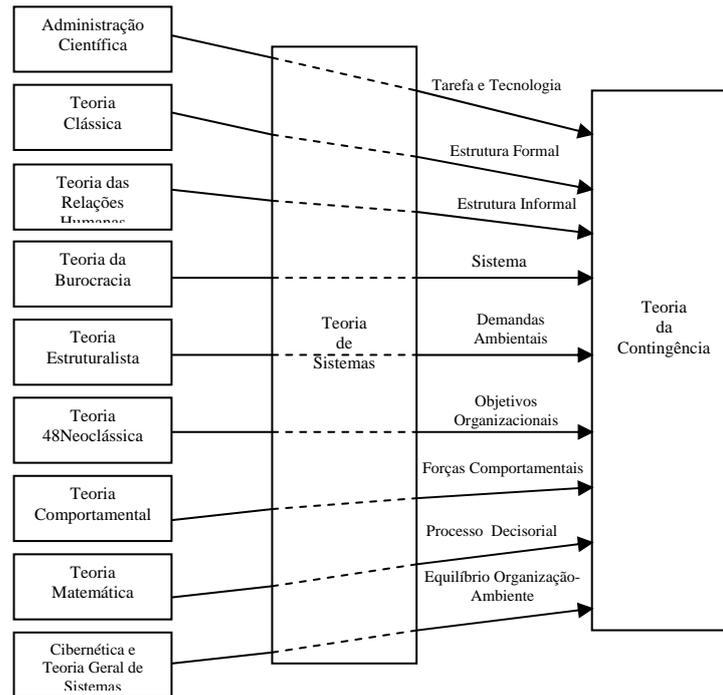
Segundo Chiavenato (2004, p. 390) a palavra *contingência* significa algo incerto ou eventual, que pode suceder ou não, dependendo das circunstâncias. De acordo com a abordagem contingencial a eficácia organizacional não é alcançada seguindo um único e exclusivo modelo organizacional, isto é, não existe uma forma única e melhor para organizar no sentido de se alcançar os objetivos variados das organizações dentro de um ambiente também variado.

Portanto, a essência da abordagem contingencial pode ser expressa pela seguinte questão: em que circunstâncias e em que situações devida configuração organizacional é mais eficaz? (Gibson et al., 1981, p. 295)

A Figura 8 mostra a contribuição das teorias administrativas à teoria da contingência. Pode-se verificar a ‘evolução’ das teorias da administração rumo à Teoria da Contingência.

A Teoria da Contingência muda o foco da organização, agora a ênfase é colocada no ambiente e nas demandas ambientais sobre a dinâmica organizacional. Agora são as características ambientais que condicionam as características organizacionais. Como já foi citado anteriormente, não há uma melhor maneira de se organizar. Tudo depende das características ambientais relevantes para a organização, fazendo-se uma ‘analogia’ com o modelo de *estímulo-resposta* proposto por Skinner (1953) a contingência é uma relação do tipo *se-então*.

A visão contingencial traz da Teoria de Sistemas o conceito de que as organizações são sistemas compostos de vários sub-sistemas e ela procura analisar as relações dentre eles, bem como entre a organização e seu ambiente e definir padrões de relações ou configurações de variáveis.



Fonte: Adaptado de Chiavenato (2004).

Figura 8 – Contribuição das teorias administrativas à teoria da contingência.

A Figura 9 mostra de maneira esquemática como se dá a abordagem contingencial.



Fonte: Adaptado de Chiavenato (2004, p. 394).

Figura 9 – Abordagem Contingencial.

3.2.1.1 Origens da Teoria da Contingência

Chandler (1976), Burns e Stalker (1961), Lawrence e Lorsch (1973), e Woodward (1977) desenvolveram pesquisas com o objetivo de confirmar que as organizações ditas eficazes seguiam os pressupostos clássicos como divisão do trabalho, hierarquia de autoridade, amplitude de controle, etc.

3.2.1.1.1 Chandler e a pesquisa sobre estratégia e estrutura

Através de seu estudo, Chandler (1976) realizou uma investigação histórica sobre as mudanças estruturais de grandes organizações relacionando-as com a estratégia de negócios. Como resultado ele observou que diferentes ambientes levam as empresas a adotar novas estratégias e novas estratégias exigem diferentes estruturas organizacionais.

3.2.1.1.2 Burns e Stalker e a pesquisa sobre organizações

O estudo de Burns e Stalker (1961) tinha o objetivo de verificar a relação entre práticas administrativas e o ambiente externo. A conclusão do estudo leva a um possível imperativo ambiental: o ambiente determina a estrutura e o funcionamento das organizações.

3.2.1.1.3 Lawrence e Lorsch e a pesquisa sobre o ambiente

Lawrence e Lorsch (1973) em seus estudos deixam claro que a explicação mais básica para as diferenças organizacionais deve ser procurada nas diferenças ambientais.

O estudo inicial dos autores introduziu três conceitos chave à pesquisa. São eles: a *diferenciação* (processo de segmentação do sistema organizacional em subsistemas, onde cada subsistema tende a desenvolver atributos particulares em relação às exigências colocadas pelo ambiente externo), a *integração* (processo de se conseguir a unidade de esforços entre os vários subsistemas no cumprimento da tarefa de organização podendo ser efetuado de vários modos), e o *ambiente* (variável independente que pode ser classificada em três subambientes principais: o subambiente de mercado – função vendas, o subambiente técnico-econômico – a função produção, e o subambiente científico – a função pesquisa e desenvolvimento).

A abordagem por diferenciação – integração está baseada no ponto de vista fundamental de que não há um melhor método de organização. Este tipo de abordagem mostra

ainda que podem existir vários tipos diferentes de organização dentro de uma única organização ampla. Por exemplo, um departamento pode julgar mais adequado uma organização mais burocrática, enquanto que um outro departamento ser mais adequada uma organização departamental. Segundo os autores estas diferenças de organização são devidas às diferenças ambientais às quais os departamentos devem adaptar-se.

3.2.1.1.4 Woodward e a pesquisa sobre tecnologia

Woodward (1977) em sua pesquisa queria avaliar se os princípios de administração tinham correlação com o êxito do negócio. Ela chegou às seguintes conclusões a respeito da influência da tecnologia sobre toda a organização:

- O desenho organizacional é afetado pela tecnologia usada pela organização.
- Há uma forte correlação entre estrutura organizacional e previsibilidade das técnicas de produção.
- As empresas com operações estáveis necessitam de estruturas diferentes das organizações com tecnologia mutável.
- Há um predomínio das funções na empresa.

Os resultados destas pesquisas revelaram aspectos da dependência da organização em relação ao ambiente e à tecnologia adotada. As circunstâncias ambientais e a tecnologia que é utilizada condicionam as características da organização.

Decorrente disto a Teoria da Contingência mostra que as características da organização são dependentes e contingentes do ambiente e da tecnologia.

Neste sentido, Narayanan e Fahey (1999, p. 214-221) introduzem o conceito do macroambiente que interfere no processo de definição da estratégia corporativa e de negócios da organização e conseqüentemente a estratégia da manufatura.

Num ambiente turbulento, as implicações da mudança para as estratégias presentes e futuras da empresa nunca são evidentes em si mesmas. A elaboração de um conjunto de temas fundamentais, o reconhecimento dos pontos críticos dos dados, o desenvolvimento da sensibilidade na avaliação das implicações da mudança, e a seleção de

um conjunto de alternativas são fatores que aguçam os julgamentos dos responsáveis pela análise, que é o efetivo produto gerencial da análise macroambiental. O macroambiente, ou ambiente geral é a área mais ampla e complexa que influencia a empresa, porém com vistas à utilização eficaz dos recursos, as empresas devem aprender a gerenciar a análise dos ambientes social, político, tecnológico, legal e econômico. Os autores retomam a questão da fábrica focalizada, proposta primeiramente por Skinner (1974), comentando que a falta de foco torna a análise proibitivamente dispendiosa, prolongada e contraproducente. A organização deve concentrar-se nos aspectos críticos do ambiente, que se configuram como os mais relevantes para determinada empresa.

Esta análise macroambiental pode afetar a estratégia corporativa de pelo menos três maneiras diretamente: alterando padrões de diversificação (novos segmentos de produto-mercado), influenciando a alocação de recursos e reavaliando os *trade-offs* (distribuição de investimentos entre as unidades de negócio), em termos de risco e retorno (mudanças políticas, econômicas, tecnológicas e sociais).

Tal análise pode ainda oferecer informações críticas para a formulação e execução da estratégia das unidades de negócios, sob dois aspectos distintos, mas correlatos: seus efeitos sobre a estrutura e a evolução setorial e suas implicações para vários insumos do desenvolvimento da estratégia.

Chiavenato (2004, p. 401-402) apresenta este mesmo conceito de Macroambiente, ou Ambiente Geral. Este autor apresenta ainda o conceito de Ambiente de Tarefa, ou seja, é o ambiente de operações de cada organização. Sendo constituído por: fornecedores de entrada, clientes ou usuários, concorrentes e entidades reguladoras.

Analogamente para Mintzberg e Quinn (2001, p. 149-151) uma série de fatores “contingenciais” ou “situacionais” influencia a escolha dos parâmetros do modelo organizacional e vice-versa. Incluem a idade e o tamanho da organização, seu sistema técnico de produção, várias características de seu ambiente, como estabilidade e complexidade e seu sistema de poder, por exemplo, se a empresa é ou não rigidamente controlada por influências externas. Alguns dos efeitos destes fatores, conforme encontrados em um extenso corpo de literatura da pesquisa, estão resumidos a seguir no Quadro 3 como hipóteses.

Quadro 3 – Relação entre fatores contingenciais e seus efeitos

| Fator Contingencial | Efeitos |
|---------------------|---|
| Idade e Tamanho | <p>Quanto mais velha a organização, mais formalizado é seu comportamento.</p> <p>Quanto maior a organização, mais formalizado é seu comportamento.</p> <p>Quanto maior a organização, mais esmerada é sua estrutura, isto é, quanto mais especializados são seus cargos, unidades e mais desenvolvidos seus componentes administrativos.</p> <p>Quanto maior a organização, maior o tamanho de sua unidade média.</p> <p>A estrutura reflete a idade do setor desde sua origem.</p> |
| Sistema Técnico | <p>Quanto mais regulamentado o sistema técnico, isto é, quanto mais ela controla o trabalho dos operadores, mais formalizado será o trabalho operacional e mais burocrática a estrutura da essência operacional.</p> <p>Quanto mais complexo o sistema técnico, mais aprimorado e profissional se torna o staff de suporte.</p> <p>A automação da essência operacional transforma uma estrutura administrativa burocrática em orgânica.</p> |
| Ambiente | <p>Quanto mais dinâmico o ambiente da organização, mais orgânica é sua estrutura.</p> <p>Quanto mais complexo o ambiente da organização, mais descentralizada é sua estrutura.</p> <p>Quanto mais diversificados os mercados de uma organização, maior é a propensão para dividi-los em unidades com base em mercado, ou divisões, dadas as economias de escala favoráveis.</p> <p>Hostilidade extrema em seu ambiente leva qualquer organização a centralizar temporariamente sua estrutura.</p> |
| Poder | <p>Quanto maior o controle externo sobre uma organização, mais centralizada e mais formalizada é sua estrutura.</p> <p>Uma coalizão externa dividida tende a provocar uma coalizão politizada interna e vice-versa.</p> <p>A moda prefere a estrutura do dia (e da cultura), às vezes mesmo quando inadequada.</p> |

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.2 A Teoria Sociotécnica

A teoria sociotécnica deriva do enfoque sistêmico aplicado às organizações, no qual estas, para alcançarem os resultados desejados, dependem da interação dos dois subsistemas que as constituem: o *humano* (ou social), formado pelas pessoas e as suas características físicas e psicológicas, bem como das relações sociais estabelecidas e que decorrem do trabalho; e o *técnico*, composto pelas instalações físicas, máquinas, equipamentos, instrumentos utilizados, tecnologia, layout etc.

3.2.2.1 Breve Histórico da Sociotécnica

De acordo com Spink, (2003, p. 118) a teoria sociotécnica de desenho organizacional resultou de estudos do Tavistock Institute sobre a organização do trabalho na mineração de carvão inglesa. Estes estudos tiveram início na década de 1950, quando pesquisadores do Tavistock Institute of Human Relations, de Londres, foram convidados a participar da implantação de uma estrutura representativa e consultiva para todos os funcionários da empresa metalúrgica Glacier Metal. Durante o processo, em grande parte exitoso, um problema constante foi a dificuldade de fortalecer os vínculos representativos com os trabalhadores do “chão de fábrica”. Não havia explicação óbvia; todos estavam empenhados em fazer do modelo representativo um sucesso exemplar, mas, mesmo assim, os vínculos se desfaziam. Para os pesquisadores ficou a pergunta: por quê? A resposta viria mais tarde, justamente a partir dos estudos realizados.

Nessa abordagem, a organização do trabalho foi considerada um produto de dois conjuntos de fatores, sociais e técnicos, que podem ser combinados em muitas maneiras diferentes. Cada combinação trazia suas próprias implicações psicológicas, sociais e econômicas diferentes. Não havia uma melhor maneira de organizar o conjunto de tarefas, havia somente opções e conseqüências.

A teoria sociotécnica foi associada também a uma série de observações sobre a democracia no local de trabalho, entre elas a de que quando as pessoas têm a liberdade de se organizarem em torno das tarefas produtivas, elas tendem a criar modelos de organização flexível, nos quais as tarefas são compartilhadas e se desenvolvem habilidades múltiplas (os chamados agrupamentos semi-autônomos). Esse tipo de organização tem uma capacidade adaptativa em relação às flutuações do processo produtivo e propicia melhorias na qualidade de vida dos trabalhadores. Quando, ao contrário, a parte técnica é projetada de maneira independente (obedecendo a lógica da máquina), o resultado é uma série de restrições às possibilidades de organização social.

Cherns (1987, p. 154-161) apresenta uma revisão dos princípios do projeto sociotécnico formulados pelo mesmo autor dez anos antes. Tais princípios provêm uma nova perspectiva e algumas diretrizes para que os engenheiros – ou projetistas das organizações – pudessem projetar da melhor maneira as organizações como sistemas sociais.

Princípio 1 – Compatibilidade

- O modo como um projeto deve ser feito deveria ser compatível com os objetivos desse projeto.
- Os membros devem esclarecer as suposições adotadas e alcançar decisões por consenso.
- A utilização conjunta de sistemas técnicos e sociais é freqüentemente interpretada erroneamente.

Princípio 2 – Especificação crítica mínima

- Este princípio tem dois aspectos, um negativo e um positivo. O negativo é que não se deve especificar nada além do absolutamente essencial. E o positivo é que ele requer a identificação do que é essencial.
- Ele exige precisão sobre o que deve ser feito, não sendo necessária uma precisão sobre como deve ser feito.
- Especificando mais do que o necessário fecham-se opções que poderiam ter sido mantidas abertas.
- Não é necessário detalhar com precisão como o grupo deverá efetuar suas tarefas, pois se o grupo for capacitado, poderá concluir a melhor maneira de realizar suas tarefas.

Princípio 3 – Controle de variância

- O princípio de que variâncias (imprevistos, aleatoriedades) não deveriam ser exportadas entre os limites organizacionais unitários, departamentais ou outros é crucial para o sucesso do projeto organizacional.
- A tabela de controle de variância coloca em proeminência imediata as ineficiências no modo da organização de controlar as variâncias chave e induz sugestões para sua melhoria.
- Este princípio está fortemente relacionado aos princípios 4 e 5.

Princípio 4 – Situação dos limites

- Seu principal aspecto é que os limites não deveriam ser projetados de maneira a impedir o compartilhamento de informação, conhecimento e aprendizagem.
- Controle e retorno de informações que retardam as ações corretivas e promoveu secundariamente muitos conflitos.
- A análise sociotécnica rapidamente revela as confusões de "propriedade" que infestam os limites departamentais existentes.

Princípio 5 – Fluxo de informação

- O princípio da situação dos limites proíbe absolutamente a interrupção do fluxo de informações ou a inserção de retornos de informação recebidos fora do controle organizacionais.
- Ele é consistente com a necessidade de sistemas de informação a serem projetados em cooperação entre seus usuários primários até os projetistas reconhecerem que os usuários primários são aqueles que necessitam agir na informação.

Princípio 6 – Poder e autoridade

- Louis E. Davis tem utilizado o termo “autoridade de trabalho” para descrever estes dois conceitos.
- Os que precisam de equipamentos, materiais ou outros recursos para levar a cabo suas responsabilidades deveriam ter acesso a esses recursos e autoridade para os comandar.
- O poder e autoridade acompanham o conhecimento e a habilidade.
- Se o alto gerenciamento não possui o conhecimento relevante e a habilidade, o resultado pode falhar, delegar responsabilidade, e indignação a todos os lados.

Princípio 7 – Princípio multifuncional

- As organizações precisam adaptar aos seus ambientes.
- Há dois modos da organização se adaptar, adicionando novas regras ou pela modificação de antigas.

- Os especialistas como treinadores servem a organização aumentando as funções e o repertório de respostas aos colaboradores e times sem complicar as linhas de comando ou a alocação de responsabilidades.

Princípio 8 – Congruência de apoio

- O apoio às equipes de produção implica em mudanças significativas e de longo prazo na remuneração e nos sistemas de informação, no controle financeiro, e no marketing, vendas, compras e planejamento.
- Numa situação ideal, cada unidade de produção pode operar como um centro de rendimento; que entra em conflito com várias visões do departamento financeiro a respeito do controle financeiro.
- Os sistemas de recompensas oferecem menos problemas. Particularmente com a alta tecnologia, o conhecimento dos processos pelos operadores é vital.

Princípio 9 – Organização transicional

- Período de transição que requer planejamento e projeto.
- A equipe de projeto responsável pela mudança da organização tradicional e seus processos para uma nova organização e novos processos devem ser vistos como o veículo de transição. Seus processos de projeto incorporam novos valores, seus membros constituem uma estrutura para difundir aqueles novos valores através da organização. Sua função em selecionar e socializar o novo líder é vital.
- Aconselhar, em lugar de se colocar barreiras.
- Aos empregados que já não serão aproveitados, deveria ser oferecida ajuda no mercado de trabalho.
- Administrar a tensão de iniciar e estar preparado para fechar logo é uma tarefa para a equipe do projeto.

Princípio 10 – Incompletude

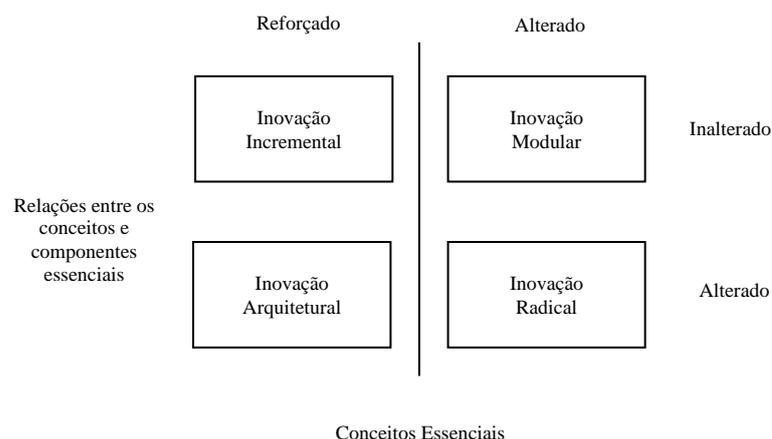
- O período de transição atual não está entre um estado passado e um futuro estável, mas está realmente entre um período de transição e outro.

- O Reprojeto não é tarefa de uma equipe de projeto especial; ele é função da auto-regulação das equipes de operação provida de técnicas de análise de apropriados critérios e princípios de projeto.
- As equipes operacionais têm que aprender a operar como uma equipe, elas têm que aprender a trabalhar as informações de todos os tipos que sua função auto-regulatória requer, e eles têm que aprender a rever e avaliar seu desempenho e negociar o re-projeto.

3.3 Teoria da Inovação Tecnológica

Quanto se trata de inovação tecnológica torna-se necessária a identificação e classificação da tecnologia a ser implementada.

Henderson e Clark (1990, p. 11-12) apresentam uma classificação baseada nos seguintes aspectos: intensidade da mudança na base teórica ou no paradigma que suporta tal inovação; e as mudanças na forma ou estrutura do sistema em estudo; como mostra a Figura 10.



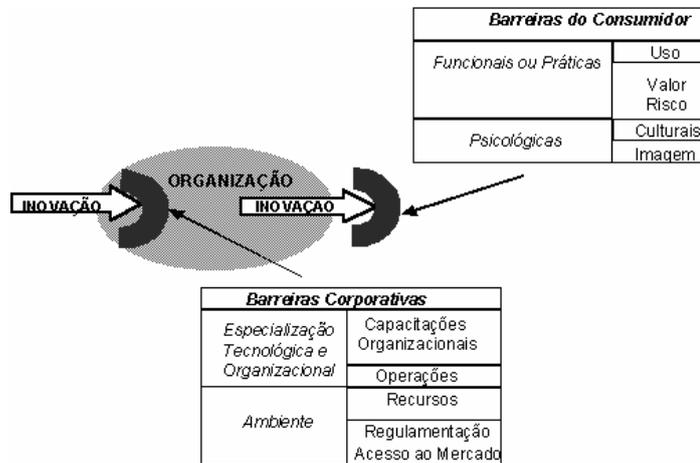
Fonte: Adaptado de Henderson e Clark (1990), p. 12.

Figura 10 - Quadrantes da Inovação.

Seth e Ram (1987) realizam um estudo acerca das barreiras que se interpõem à introdução de inovações tecnológicas e observaram que estas são estritamente de natureza estrutural, e não uma aversão, tida como natural, ao “novo”.

Em se tratando das barreiras estruturais, a mais importante função da inovação é a criação de valor para o consumidor pelo aperfeiçoamento do índice desempenho – preço de produtos e serviços existentes (Seth e Ram, 1987, p.3-138). Mas esta criação de valor agregada à inovação encontra várias resistências por parte dos consumidores, estas resistências recebem a denominação de *Barreiras Estruturais à Inovação*.

Estas barreiras dividem-se em Barreiras Corporativas classificadas com relação à natureza da especialização tecnológica ou organizacional e com relação à natureza do ambiente, e em Barreiras do Consumidor que podem ser de natureza funcional ou prática e de natureza psicológica, como mostra a Figura 11 abaixo.



Fonte: Adaptado de Seth e Ram (1987).

Figura 11 – Barreiras Estruturais

3.3.1 Barreiras Corporativas

Em um tempo em que a sofisticação tecnológica até mesmo do mais comum dos produtos e serviços está aumentando numa taxa surpreendente, deveria-se esperar uma especialização tecnológica para ser a chave para o sucesso. Na verdade, somente o inverso é verdade. Com a exceção de algumas, a maioria das organizações tendem a não ter somente um elevado grau de especialização técnica, mas também simultaneamente um baixo grau de versatilidade técnica. É por isso que quando companhias deste tipo resolvem aumentar o seu grau de especialização, elas raramente obtêm sucesso. E para que estes sucessos realmente ocorram é que Seth e Ram (1987) oferecem algumas soluções para as *Capacitações*

Organizacionais. Criação de times de trabalho, desenvolvimento de alianças de pesquisa e aquisição de outras organizações que tem o conhecimento ou a experiência necessária.

A barreira das *Operações*, assim como a anterior, é uma questão de super especialização e resistência à mudança; ela ocorre antes, lá embaixo na linha, na produção e montagem do que na pesquisa e desenvolvimento. De fato, uma companhia que tem uma elevada especialização em sua tecnologia é freqüentemente igualmente especializada em suas operações. A inovação não envolve somente mudanças no projeto de engenharia, mas também em treinamento dos trabalhadores, na manufatura, na aquisição de materiais – em suma, mudanças operacionais. As soluções apresentadas são as seguintes: Separar operações, modificar operações, modificar operações seletivamente.

É inegável que nada desencoraja tanto um negócio, do que fundos insuficientes, ou seja, falta de *Recursos*. Este fator é potente no planejamento tanto de um stand de limonada quanto no marketing revolucionário de um sistema de computador, e ele é especialmente influente na determinação de qual inovação sempre verá a luz do dia. Algumas soluções apresentadas são: liberar a licença da inovação aos outros, desenvolver consórcios ou joint-ventures para desenvolver a tecnologia, atrair capital de risco até a organização.

A *Regulamentação* pode assumir diversas formas, e a maioria das indústrias está sujeita a pelo menos uma delas. A primeira é a auto regulamentação da indústria. A Segunda é a regulamentação governamental das operações internas da companhia e das suas operações de mercado. O terceiro tipo é limitado para monopólios de empresas de serviço público, como água, gás, eletricidade e serviço de telefone. O quarto tipo está relacionado a patentes e marcas registradas. Algumas soluções são: remover a regulamentação através da legislação, trocar a regulamentação, ignorar a regulamentação.

O *Acesso ao Mercado* inclui várias coisas como o lack da viabilidade do espaço na prateleira do mercado para produtos novos e inovativos que fazem com que o acesso ao mercado seja difícil para os consumidores trocarem os produtos. As soluções apresentadas são: formar alianças, desenvolver canais de distribuição, desenvolver estratégia de marketing.

3.3.2 Barreiras do Consumidor

Talvez a razão mais comum para a resistência dos consumidores a uma inovação é que ela não é compatível com *workflows* existentes, práticas, e/ou hábitos. Inovações que requerem mudanças significativas na rotina diária requerem um longo processo de desenvolvimento de mercado, geralmente se estendendo por gerações. De fato, várias inovações como televisão, computador e telefones foram inventados décadas antes de seus sucessos comerciais e freqüentemente requeriram recondicionamento de um modo sutil para as operações do consumidor, uma certa “indução” ao *Uso*. Soluções: desenvolver uma perspectiva de sistemas, pois qualquer novo produto ou serviço interage com outros produtos usados pelos consumidores; integrar a inovação a uma atividade ou produto precedente; às vezes é possível superar barreiras de uso fazendo com que a inovação seja obrigatória através de legislação governamental.

O *Valor* é uma medida quantificável da mesma maneira que a razão desempenho-preço da inovação quando comparada a alternativas existentes. A menos que a inovação ofereça tanto um forte desempenho e/ou um forte valor de preço para os consumidores, não há incentivo para eles mudarem seus hábitos de compra. Algumas soluções são: prover valor de desempenho maior que das alternativas existentes; reduzir os custos de manufatura e transmitir aos consumidores; acrescentar valor pelo posicionamento do produto.

O *Risco* existe porque toda inovação representa incerteza e apresenta potenciais efeitos que não podem ser completamente antecipados. Os consumidores sabem que existem riscos e tentam postergar a adoção de uma inovação até o momento em que eles possam aprender mais sobre ela. Soluções: oferecer a nova tecnologia, produto, ou serviço numa base teste e com garantias completas e confiança garantida; induzir endossamento e certificados; introduzir a inovação como uma componente do sistema de maneira que o usuário final não tenha e não possa avaliá-lo independentemente.

A discontinuidade cultural é um problema tanto no mundo corporativo quanto no mundo do consumidor. Uma inovação passa por resistência quando ela requer mudanças nas tradições estabelecidas pela cultura corporativa ou da sociedade, mudanças *Culturais*; quanto maior a mudança, maior a resistência. As soluções apresentadas são: entender e respeitar a cultura do local onde está sendo inserida a tecnologia; educação do

mercado às vezes requer incentivos governamentais e suporte; uso de agentes de mudança, envolvendo a cooperação dos agentes de mudança da sociedade para endossar a inovação e se tornarem os primeiros usuários.

Inovações adquirem certa identidade no início exclusivamente de suas origens: classe de produto, indústria, e país. Se essas associações não são favoráveis para um resultado de estereotipagem, eles criam barreiras à adoção. A *Imagem* é pela definição mais perceptiva do que real. As soluções apresentadas são: inventar uma imagem; criar uma imagem única para o produto ou serviço; associar o novo produto ou serviço com alguma coisa ou alguém que tenha uma imagem positiva pública estabelecida.

3.4 O Framework de Referência para o Projeto Organizacional

Para melhor definir o conceito de Framework tem-se como referência o trabalho de Shehabuddeen, Probert e Phaal (2000).

Um esquema (*framework*) pode ser definido para:

- descrever como um determinado objetivo pode ser alcançado (saber como);
- identificar e representar uma determinada situação (saber o porquê).

Os esquemas (*frameworks*) são utilizados como uma forma de traduzir temas complexos em formas que possam ser analisadas. Particularmente, empregam-se para:

- comunicar idéias e descobertas a uma ampla comunidade, entre acadêmicos, ou entre academia e indústria;
- realizar comparações entre diferentes situações e abordagens;
- definir o domínio ou os limites de uma situação;
- descrever o contexto ou argumentar a validade de uma descoberta;
- sustentar o desenvolvimento de procedimentos, técnicas ou métodos e ferramentas.

Destaca-se o papel dos esquemas (*frameworks*) em facilitar o entendimento e comunicação entre participantes que possam ter diferentes perspectivas.

Esquemas também suportam o processo de tomada de decisão e de resolução de problemas, fornecendo as categorias e representações normalmente em uma linguagem de símbolos. Também são fundamentados por um determinado paradigma.

O *framework* que orienta os desenvolvimentos contidos neste trabalho tem como premissa o estudo da forma (aspectos estruturais). Está organizado em áreas de definição ou de estudo, ou seja, constituem um sistema de aspectos (Churchman, 1972). Desta maneira, pode-se estudar a organização na medida da sua estrutura que define os mecanismos de coordenação e o tipo de orientação a ser dada às relações internas e externas; ou dos seus processos que representam a própria ação organizacional; ou no âmbito dos seus ‘espaços’ que dão ‘lugar’ às as interações humanas para ‘criar’ e ‘participar’. O papel do *framework* apresentado na Figura 12 é o de orientar o desenvolvimento dos modelos organizacionais (Pinheiro de Lima, 2001).

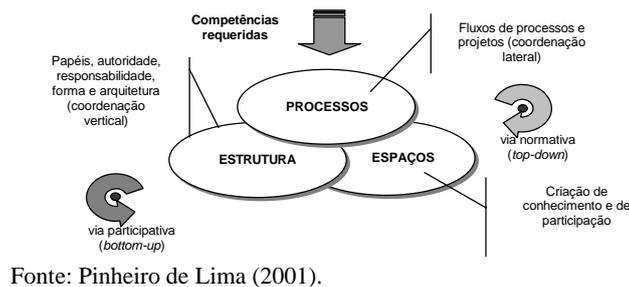


Figura 12 – Framework para o Projeto Organizacional

O contexto deste *framework* é fundamentado na concepção da estratégia baseada em competências (Competências Requeridas). Assim sendo, a criação de um conjunto de competências em diferentes níveis e áreas é resultado do projeto organizacional.

O *framework* apresenta as três seguintes áreas de definição: Processos, Espaços e Estrutura. Que são trazidos com mais detalhes na seqüência.

Ele ainda representa para este trabalho uma estrutura sobre a qual irá se desenvolver a pesquisa de campo e através do qual se buscará a comprovação das hipóteses formuladas.

3.4.1 Estrutura

Para entender as funções e tipos que podem assumir as estruturas organizacionais pode-se utilizar dois modelos. Um primeiro modelo trata de conceituar definindo tipos, partes e elementos de projeto, é o modelo das configurações organizacionais de Mintzberg (1995). Um segundo modelo começa a articular um todo coerente para o projeto e propõe uma metodologia para o processo de projetar, trata-se da abordagem de Galbraith (1995).

Mintzberg (1995) acredita que existem fatores situacionais que fazem com que o ambiente condicione o tipo de estrutura a ser utilizada, bem como as organizações possuem restrições descritas na forma de fatores estruturais que fazem com que as mesmas escolham o ambiente em que lhes é mais conveniente operar. Este jogo interativo entre fatores situacionais – idade, tamanho, tipo de sistema produtivo, dinâmica e complexidade do ambiente – e fatores estruturais – papéis individuais, superestrutura, mecanismos de interface, sistema de tomada de decisão – é a base do modelo de configurações de Mintzberg (1995). Apresenta-se desta maneira as seis configurações básicas.

A estrutura simples se caracteriza por uma estrutura enxuta e flexível, e, portanto, centralizada, orgânica, muitas vezes jovem e empreendedora. A máquina burocrática é o modelo emblemático da Revolução Industrial, com sua complexidade administrativa, sua grande formalização e uma operação em ambientes estáveis e simples. As burocracias profissionais se desenvolvem em ambientes complexos e estáveis, no qual podem mobilizar suas competências ou capacitações operacionais. A forma divisional é um agrupamento de unidades e às vezes não configura uma estrutura completa, é orientada ao mercado e coordena suas unidades através de seus sistemas de controle de desempenho. A adhocracia é uma estrutura baseada em projetos ou desenhada horizontalmente, concebida para responder às demandas por inovação em um ambiente complexo e dinâmico, e isto também a caracteriza como estrutura orgânica. A organização “missioneira” é orientada por valores, com uma clara e difundida definição de sua ideologia, é a pura forma de descentralização e de democracia organizacional.

O que se busca atualmente é ter organizações cada vez mais flexíveis e responsivas. Para tanto Galbraith (1995) apresenta as formas ou desenhos organizacionais que se mostram como sendo tendências na atualidade. São elas: as corporações virtuais, a organização por processos, as organizações laterais e modelos *front/back*.

As estruturas baseadas em processos representam uma mudança de enfoque entre as estruturas funcional e verticalmente definidas, para estruturas horizontais e baseadas em processos. Focalizam o fluxo dos processos de trabalho (fluxo das atividades) e são resultados da implantação de sistemas de qualidade total, da demanda pela redução do tempo de ciclo, da implantação de programas de reengenharia, das demandas por sintonia com o mercado, em termos de prontidão e velocidade. Os Mecanismos de Coordenação Lateral podem ser definidos como processos informacionais e de decisão, que coordenam a integração das atividades em uma dimensão extra – unidade, ou seja, são mecanismos que descentralizam o processo gerencial, cujo objeto chave está na interface no fluxo de atividades. A estrutura híbrida *front/back* combina estruturas de produto e de mercado, onde a parte *front-end* está focalizada nos segmentos de mercado ou geografia. E, desta forma, a parte *back-end* está orientada em produtos e tecnologias. As partes são propriamente multifuncionais. A capacidade de integração de sistemas se desenvolve no *front*, onde se criam os “pacotes” para os clientes, bem como as atividades de agregação de valor. A organização virtual ou em rede é uma tendência que se observa com o extensivo uso atual da terceirização. É exatamente o oposto da organização integrada verticalmente. A estratégia de cooperação identifica os papéis comuns ou complementares e é uma atividade a ser desempenhada pelos integradores funcionais.

O modelo apresentado por Nonaka e Takeuchi (1997) – a organização em “hipertexto” – é inspirador por estabelecer contextos para se representar e pensar a ação organizacional. A concepção de uma meta metodologia de projeto organizacional pode ser obtida articulando os elementos conceituais apresentados e adaptando os processos de projeto propostos por Galbraith (1995).

3.4.2 Processo

Segundo Salerno (1998), “*O processo deve ser entendido como uma cooperação de atividades distintas para a realização de um objetivo global, orientado ao cliente final que lhes é comum. Um processo é repetido de maneira recorrente dentro da empresa*”.

Ainda de acordo com Salerno (1998) se associam a um processo: um desempenho (performance), uma organização, uma co-responsabilidade e uma

responsabilidade local. Pode-se caracterizá-lo segundo a sua organização, entradas, saídas, recursos, custos, desempenho global, fatores de desempenho e um desenrolar temporal (eventos).

Moñino e Rodriguez (1997) distinguem os processos em operacionais e de apoio ou gestão. O objetivo fundamental dos processos operacionais é entregar os produtos ou serviços que o cliente externo ou interno necessita. Os de apoio ou gestão são aqueles que têm por objetivo prestar apoio aos processos operativos ou tomar decisões sobre planificação, controle, melhorias e segurança das operações da organização.

Recentemente, APQC International Benchmarking Clearing-house e Arthur Andersen, com o apoio de diversas corporações internacionais, têm desenvolvido e denominado um marco para a classificação de processos. Dado o exaustivo trabalho realizado pelas ditas organizações e a inestimável ajuda que seu conhecimento gerou, hoje se pode derivar para as empresas. O Anexo A traz o esquema e a lista dos processos de primeiro e segundo nível.

A tipologia elaborada por Garvin (1998) esclarece o escopo de aplicação do conceito de processo à organização. Para ele, os processos se classificam inicialmente em organizacionais e gerenciais. Os processos organizacionais são definidos em três grandes grupos: processos de trabalho, processos comportamentais e processos de mudança. O gerenciamento é um processo social, e caracteriza a forma de intervenção e coordenação dos processos organizacionais.

3.4.3 Espaço

Tendo em mente que definir os espaços organizacionais é também dar forma às interações humanas duas abordagens foram estudadas – uma com os aspectos relativos à criação de valor na forma de conhecimento e a outra com os aspectos relativos a normas, participação e negociação. Nonaka e Konno (1998) tratam dos espaços para criação de conhecimento e Salerno (1998) trata dos espaços para comunicação.

Nonaka e Konno (1998) desenvolveram um conceito de espaço para a criação de conhecimento ao qual chamam de “*ba*”. A metáfora do “*ba*” pode ser associada a um espaço compartilhado para relações emergentes. Este espaço pode ser físico (escritórios, espaços dispersos de negócio), virtual (e-mail, teleconferência), mental (experiências

compartilhadas, idéias e ideais) ou qualquer outra combinação deles. O que diferencia o “*ba*” das interações humanas ordinárias é a perspectiva de criação de conhecimento. O “*ba*” provê a plataforma para o desenvolvimento do conhecimento individual ou coletivo e é desta perspectiva transcendental que se integra toda a informação necessária à criação de conhecimento. Também pode ser visto como o reconhecimento, do individual, no todo. De acordo com a teoria do existencialismo, “*ba*” é um contexto que contém vários significados. Então, pode-se considerar o “*ba*” como um espaço compartilhado, que serve como a base para a criação do conhecimento.

Para entender e descrever a ação organizacional é de particular importância estudar o “lugar” onde se desenvolvem as atividades organizacionais e, assim, identificar e explicar as relações com os elementos que o definem, bem como com a dinâmica organizacional. Estes espaços são estudados através da organização do trabalho. O trabalho que se faz referência neste assunto é Salerno (1998).

No modelo clássico de organização do trabalho tem-se um conceito de espaço quase que confinado à definição de tarefa. O mesmo não ocorre no modelo evento-comunicação, onde o espaço organizacional é definido nos escopos das competências requeridas, da adequação ou coerência organizacional e da gestão participativa. Identifica-se claramente o “formatar” as atividades através da criação de espaços apropriados aos diferentes tipos de comunicação.

3.5 Contribuições da Literatura

A partir da revisão de literatura realizada para a construção do corpo teórico apresentado foi possível identificar as características organizacionais e listar os principais problemas/recomendações.

O Quadro 4, apresenta em síntese as contribuições da literatura no sentido de organizar os problemas/recomendações observados no processo de seleção/adoção/implementação de AMT de acordo com a dimensão relativa ao *Framework* para o Projeto Organizacional apresentado na Figura 12.

Os autores relacionados no quadro abaixo são referentes aos artigos lidos que citaram tais problemas e/ou recomendações.

Quadro 4 – Contribuição da Literatura de acordo com o Framework para o Projeto Organizacional

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|-----------|--|---|
| | - Definição | |
| ESTRUTURA | Grupo de Coordenação | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | |
| | Times de Trabalho | Gupta (1988) Nemetz e Fry (1988) Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Criação de times de trabalho ao longo do processo. | |
| | Identificação de Pessoas – chave | |
| | - Para gerir as informações durante o processo de seleção / adoção / implementação e pós-implementação de AMT. | Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| ESTRUTURA | Programas de Capacitação | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis and Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| | - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | |
| ESTRUTURA | Flexibilidade da Organização | Nemetz e Fry (1988) Shani, Grant, Krishnan et al. (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Maffei e Meredith (1994) Garre e Yepes (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Meng, Wei, Kam, Singh (2001) Lewis e Boyer (2002) Díaz, Machuca e Álvarez-Gil (2003) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Fazer com que a organização fique o mais flexível possível com relação à introdução do AMT. | |

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|---|--|
| <i>ESTRUTURA</i> | - Definição | |
| | <p style="text-align: center;">Alinhamento Estratégico</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Garantir o alinhamento estratégico durante o processo.</p> | <p>Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Shani, Grant, Krishnan et al. (1992) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Jones e Smith (1997) Bessant (1998) Gupta e Lonial (1998) Burcher, Lee e Sohal (1999) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Das e Narasimhan (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Díaz, Machuca e Alvarez-Gil (2003) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006)</p> |
| <i>PROCESSO</i> | <p style="text-align: center;">Regulação do Ambiente X Inovação Tecnológica</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Relacionamento entre estas duas variáveis varia como uma função de um efeito moderador da flexibilidade organizacional.</p> | <p>Sanchez e McKinley (1998)</p> |
| | <p style="text-align: center;">Acompanhamento Contínuo</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Realizar um acompanhamento contínuo ao longo do processo.</p> <p style="text-align: center;">Implicações da Tecnologia</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia.</p> | <p>Garre e Yepes (1995) Sun (2000) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> <p>Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002)</p> |

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|---|--|
| PROCESSOS | <p>- Definição</p> | |
| | <p>Implicações da Tecnologia</p> <p>- A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia.</p> | <p>Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005)</p> |
| | <p><i>Feedback</i> de Informações</p> <p>- Manter um <i>feedback</i> constante de informação por parte dos envolvidos com relação ao grupo de coordenação e vice-versa</p> | <p>Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p>Modificação de Processos e Infraestrutura</p> <p>- Modificar processos e infraestrutura organizacionais na preparação para a adoção do AMT.</p> | <p>Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Yang e Deane (1994) Small e Yasin (1997) Jones e Smith(1997) Bessant (1994) Das e Narasimhan (2001) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Díaz, Machuca e Álvarez-Gil (2003) Raymond e St-Pierre (2005)</p> |
| | <p>Pontos Potenciais a Modificações</p> <p>- Definir pontos potenciais a modificações para melhor se adaptar aos requisitos necessários. Identificando as dimensões chave para a empresa.</p> | <p>Gupta (1988) Sohal, Samson and Weill (1991) Shani, Grant, Krishnan et al. (1992) Ramamurthy e King (1992) Sohal (1994) Drejer (1996) Salerno (1999) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p>Acompanhamento da 1ª Camada</p> <p>- Na medida do possível, tentar fazer com que, pelo menos, a primeira camada da rede acompanhe o processo de transição.</p> | <p>Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p>Auditoria Pós - implementação</p> <p>- Realizar um processo de auditoria pós – implementação.</p> | <p>Liker, Majchrzak e Choi (1993) Camargo e Vanalle (2002)</p> |

Fonte: Elaborada pela autora.
Continuação do **Quadro 4**.

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|---|---|---|
| ESPAÇOS | - Definição | |
| | Criação de um Meio de Comunicação | Gupta (1988) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Davenport (1998) Bessant (1994) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Criação de um meio de comunicação viável para que haja um total intercâmbio de informações. | |
| | Adequação ao Mercado Alvo | Ramamurthy e King (1992) Sohal (1994) Pretorius e Wet (2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Adequação total ao mercado alvo do produto. | |
| | Importância de Cada Um no Todo | Ramamurthy e King (1992) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Garre e Yepes (1995) Sohal (1997) Bessant (1994) Sun(2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| - Mostrar a importância de cada um para que o todo funcione da melhor maneira. | | |
| Gerar um Cenário | Sohal, Samson and Weill (1991) Sohal (1997) Sun (2000) | |
| - Gerar um cenário para o processo de cultura / <i>feedback</i> baseado na experiência e aprendizado, para uma posterior melhoria contínua. | | |

Fonte: Elaborada pela autora.
Continuação do **Quadro 4**.

Neste capítulo foi desenvolvido o corpo teórico do trabalho. Foram introduzidos conceitos das três grandes áreas de estudo relacionadas ao presente trabalho.

- A Seleção estratégica de AMT que é o objeto de estudo.
- A Teoria Organizacional onde foram detalhadas a Teoria da Contingência com o foco no Ambiente Externo e a Teoria Sociotécnica com o foco no Ambiente Interno, mas ambas voltadas ao Projeto Organizacional.
- A Teoria da Inovação Tecnológica analisando a relação existente entre Tecnologia e Organização.

Desta literatura foi gerado um quadro síntese que servirá de referência para os processos de refinamento que virão na seqüência, ou seja, este será o quadro-base de referência para a geração do quadro síntese geral da pesquisa que é um dos resultados gerados com esta pesquisa.

Todos os quadros apresentados na seqüência apresentarão os mesmos dados do quadro-base, isto é, serão apresentados os problemas/recomendações e os autores que citaram tais pontos na literatura. Será mantida a coluna dos autores nos quadros de refinamento que serão apresentados de forma que transpareça onde os problemas/recomendações foram previamente citados.

No capítulo seguinte serão apresentadas algumas pesquisas que foram realizadas e que serão analisadas em paralelo a este trabalho para o processo de refinamento do quadro síntese.

4 TRABALHOS CORRELATOS

Pesquisas relacionadas a esta foram realizadas por diferentes fontes, são elas: o Projeto de Final de Curso (CARDOSO, GOUVÊA DA COSTA e PINHEIRO DE LIMA; 2004), pela FIEP (SONDAGEM INDUSTRIAL, 2003, 2004, 2005) e IE/UNICAMP – IEI/UFRJ – FDC – FUNCEX (ECIB, 1993).

Tais trabalhos serão utilizados como fontes de comparação e de refinamento do quadro de características organizacionais e conseqüente quadro síntese.

4.1 Projeto de Final de Curso

Da pesquisa realizada para a conclusão do curso de graduação em Engenharia de Controle e Automação da autora, foram obtidos como resultado uma lista de recomendações.

Esta lista de recomendações traduz de forma concreta os principais impactos observados durante a introdução de novas tecnologias na organização.

- Criação de um meio de comunicação viável entre todos os envolvidos no projeto, para que haja um total intercâmbio de informações.
- Definição de um grupo de coordenação.
- Não fazer com que a organização fique rígida demais a mudanças. Fazer com que ela fique o mais flexível possível, adaptando a organização às possíveis mudanças.
- Gerar um programa de capacitação no aspecto gerencial e técnico, para que possa haver um canal “padrão” de comunicação.
- Criação de times de trabalho.
- Estudo das barreiras que possivelmente sejam encontradas durante a realização do projeto e durante a implementação da nova tecnologia, entende-se as implicações da nova tecnologia.
- Manter um *feedback* constante por parte dos envolvidos com relação ao grupo de coordenação e vice-versa.

Esta lista foi gerada tendo como base de análise as relações existentes entre as recomendações citadas na literatura (Quadro 4) e nos estudos de caso realizados (dados de extrema relevância que foram citados durante o processo de entrevista, isto é, dados que foram citados em média por 80% dos entrevistados).

4.2 Sondagem Industrial

A FIEP oferece às Indústrias uma série de informações e serviços, além de Pesquisas e Análises, como por exemplo, a Sondagem Industrial que capta as expectativas dos líderes empresariais do Estado do Paraná com relação ao desenrolar de suas atividades no futuro próximo, bem como o que de concreto está sendo desenvolvido para fazer frente a constantes e novos desafios.

O Departamento Econômico é responsável pela realização do projeto da Sondagem Industrial junto a um conjunto de empresas selecionadas aleatoriamente dentre todas as empresas constantes no Cadastro Industrial / FIEP.

O questionário encaminhado à estas empresas engloba cinco áreas de interesse: Assuntos Internacionais; Produtividade; Competitividade; Estratégias de Maior Importância, de Venda e de Compra; Qualidade e Infra-estrutura.

Até o presente momento foram realizadas dez Sondagens Industriais. Sendo que nas três últimas versões existem duas questões inseridas e relacionadas ao presente estudo.

A autora realizou um estágio junto ao Departamento Econômico da FIEP a três anos atrás, e como metas estavam aprender e entender as metodologias de desenvolvimento das perguntas inseridas, aplicação do questionário e análise dos dados coletados.

No momento foram apresentadas duas questões a serem inseridas na VIII Sondagem Industrial 2003/2004 (SONDAGEM INDUSTRIAL, 2003). Foram desenvolvidas questões de caráter tecnológico com relação aos benefícios e riscos oferecidos pela introdução de um AMT. São as questões:

- 1) Quais os benefícios associados com a Introdução de AMT?
 - Aumento da qualidade
 - Redução dos custos

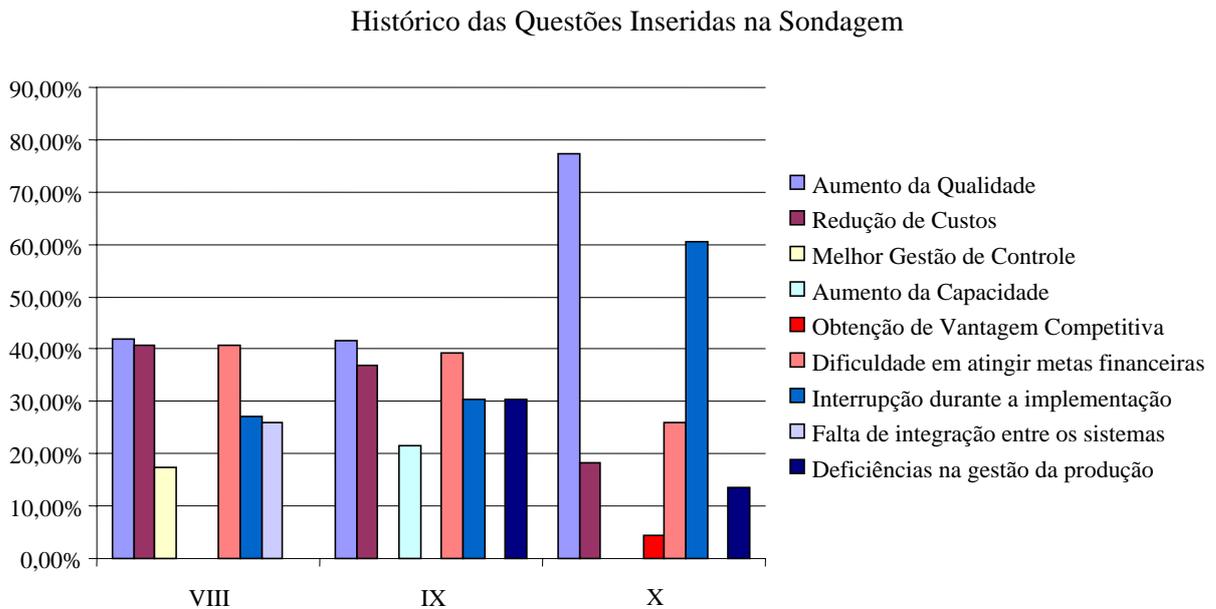
- Obter vantagem competitiva
 - Aumento da capacidade
 - Aumento da flexibilidade
 - Melhor gestão de controle
 - Aumento das vendas
 - Aumento da flexibilidade de volume
 - Aumento da integração do sistema de informação da manufatura
 - Aumento da flexibilidade de mix
 - Redução da quantidade em processo
 - Aumento da integração de sistemas de informação através das funções
- 2) Quais os principais problemas verificados com a Introdução de AMT?
- Interrupção durante a implementação
 - Efeito adverso no fluxo do processo
 - Dificuldade em atingir as metas financeiras
 - Problemas com interconexão de equipamentos
 - Deficiências na produção de AMT's
 - Deficiências na gestão da produção
 - Falta de integração dos sistemas de informação gerencial
 - Falta de integração entre os sistemas utilizados
 - Oposição da força de trabalho
 - Oposição do staff/gerência
 - Obsolescência da tecnologia

Devido a questões metodológicas houve uma limitação com relação à quantidade de resposta (três principais benefícios e três principais problemas associados à introdução de AMT).

Foram gerados históricos tecnológicos, ou seja, foi mapeada a evolução das tecnologias utilizadas em níveis gerenciais e para obter modernização. O que nos induziu a realizar comparações com o a literatura existente.

A partir da apresentação das questões surgiu a idéia de gerar um Glossário correspondente às tecnologias citadas no questionário, dentre elas alguns AMT. Então, como resultado paralelo está a geração deste Glossário, que pode ser utilizado pelas Indústrias participantes do projeto.

Portanto, nas três últimas versões da Sondagem Industrial (VIII – 2003/2004, IX – 2004/2005 e X – 2005/2006) é possível analisar os dados gerados a partir destas duas questões. A Figura 13 a seguir traz os gráficos gerados a partir do histórico dos benefícios e problemas verificados com a introdução dos AMT.



Fonte: Própria autora

Figura 13 – Histórico das Questões inseridas na Sondagem Industrial

Os benefícios associados à introdução de AMT que foram citados são: Aumento da Qualidade, Redução de Custos, Melhor Gestão de Controle, Aumento da Capacidade e Obtenção de Vantagem Competitiva.

Os problemas associados à introdução de AMT que foram citados são: Dificuldades em atingir metas financeiras, Interrupção durante a implementação, Falta de integração entre os sistemas e Deficiências na gestão da produção.

Algumas conclusões acerca deste histórico gerado:

- A preocupação por parte das Indústrias com a questão da qualidade é crescente. Tendo em vista o foco cada vez maior no cliente.

- O foco na redução de custos já não é o ponto principal a ser analisado com a introdução de um AMT.

- A dificuldade em atingir as metas financeiras estipuladas vem apresentando um decréscimo nos últimos três anos, segundo citado na pesquisa.

- Em contrapartida as interrupções por diversos motivos durante a etapa de implementação da tecnologia cresceu de forma significativa neste último ano.

4.3 Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira - ECIB

Os Estudos da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB, 1993) foram elaborados em 1993, sob a coordenação do Prof. Luciano Coutinho, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com financiamento do Ministério da Ciência e Tecnologia/Banco Interamericano de Desenvolvimento (MCT/BIRD). O objetivo deste estudo era avaliar a indústria nacional, numa perspectiva global, diagnosticando limitações, apontando desafios e estratégias para enfrentá-los, através da construção de um sistema nacional de competitividade.

O Estudo é formado por 85 documentos, divididos em quatro grupos. São eles: Análise da Indústria, Análise dos Fatores Sistêmicos, Notas Técnicas Extras e Relatório Final. Como ele é abrangente reduziu-se a análise ao setor automobilístico, utilizando-se o Complexo III – Metal Mecânico.

No setor automobilístico a competição é intensa e cada vez mais os produtores de menor porte têm dificuldades de competir com as empresas líderes, mesmo em nichos de mercado. São grandes as barreiras à entrada econômicas e tecnológicas.

A difusão de novas tecnologias de produtos e processos é intensa, principalmente nas áreas de eletrônica e de novos materiais. No entanto, as transformações, tecnológicas de maior impacto têm ocorrido nas técnicas de organização da produção devido à difusão mundial acelerada da produção enxuta, como reação ao sucesso inovativo das empresas japonesas.

Da análise da competitividade o meio ambiente tem se constituído em uma nova pressão, alterando as características dos produtos e dos processos produtivos.

Cada empresa adota uma estratégia particular, todas muito agressivas, procurando melhorar sua posição competitiva.

Os Principais Fatores de Competitividade são classificados em Fatores internos às empresas, fatores estruturais e fatores sistêmicos, como mostra o Quadro 5 abaixo.

Quadro 5 – Principais Fatores de Competitividade

| Fatores de Competitividades | |
|------------------------------|--|
| Fatores Internos às empresas | <ul style="list-style-type: none"> - elevada automação e flexibilidade de processo e elevada automação de projeto; - elevada diversificação de produtos com baixa verticalização da produção; - elevadas escalas e sistemas de produção baseados em pequenos lotes e baixos níveis de estoques; - relações e organização de trabalho modernas baseadas em estruturas hierárquicas achatadas, intensa comunicação e agilidade decisória e mão-de-obra qualificada e participante; - qualidade e produtividade elevada. |
| Fatores Estruturais | <ul style="list-style-type: none"> - hierarquização de fornecedores, com redução do número total de fornecedores diretos e fornecimentos mais completos; - emprego das novas técnicas organizacionais nas relações com seus fornecedores; - disponibilidade de uma eficiente rede de fornecedores “próximos” às montadoras; - cooperação no desenvolvimento de produtos, com fornecedores e concorrentes; - sistema de distribuição e assistência técnica eficiente. |
| Fatores Sistêmicos | <ul style="list-style-type: none"> - financiamento à produção e à comercialização; - baixa tributação; - apoio às exportações, através de financiamento, compartilhamento de risco, etc.; - proteção à indústria nacional, através de barreiras não-tarifárias, tais como restrições voluntárias, cotas e índices de nacionalização. |

Fonte: Elaborada pela autora.

Um dos maiores problemas da indústria automobilística brasileira era a sua linha de produtos com idade três vezes acima da média mundial.

Em termos de processo de produção, o nível de automação ainda é baixo, sendo que deve ser aumentado quando novos investimentos em capacidade se materializarem.

As vantagens da indústria brasileira são a de manufaturar competitivamente, mesmo com tecnologias de processo defasadas, além de recursos naturais e matérias-primas abundantes e relativamente baratas. Em relação à mão-de-obra, ela é flexível e interessada em aprender, embora necessite maior qualificação técnica.

Foi definido um diagnóstico consensual que conclui, resumidamente, que a estagnação e o atraso tecnológico do setor automotivo brasileiro devia-se às dificuldades de entendimento das partes envolvidas, à instabilidade do ambiente macroeconômico, à intensidade e pouca seletividade da tributação, ao fechamento do mercado no passado, à lenta adoção por parte das empresas das modernas técnicas gerenciais e de produtividade e qualidade além de dificuldades na geração e difusão de novas tecnologias. Constatou-se ainda

que isso resultava em consumidores insatisfeitos com produtos caros e antiquados, além da perda constante de capacidade de competir internacionalmente da indústria.

Da revisão de literatura e dos resultados das pesquisas relacionadas (Projeto de Final de Curso, Sondagem Industrial e ECIB), foi realizado um primeiro refinamento no Quadro Síntese (Quadro 4).

O Quadro apresentado na seqüência, Quadro 6, foi utilizado para desenvolver as questões a serem aplicadas nos estudos de caso e nas entrevistas.

Quadro 6 – Quadro Síntese resultante do primeiro processo de refinamento

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|-----------|---|--|
| | - Definição | |
| ESTRUTURA | Grupo de Coordenação | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | |
| | Times de Trabalho | Gupta (1988) Nemetz e Fry (1988) Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Criação de times de trabalho ao longo do processo. | |
| | Programas de Capacitação | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Panda, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| | - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | |

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|---|---|--|
| <i>ESTRUTURA</i> | - Definição | |
| | Flexibilidade da Organização | Nemetz e Fry (1988) Shani, Grant, Krishnan et al. (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Maffei e Meredith (1994) Garre e Yepes (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Meng, Wei, Kam, Singh (2001) Lewis e Boyer (2002) Díaz, Machuca e Álvarez-Gil (2003) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Fazer com que a organização fique o mais flexível possível com relação à introdução do AMT. | |
| | Alinhamento Estratégico | Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Shani, Grant, Krishnan et al. (1992) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) |
| | - Garantir o alinhamento estratégico durante o processo. | Jones e Smith (1997) Bessant (1998) Gupta e Lonial (1998) Burcher, Lee e Sohal (1999) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Das e Narasimhan (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Díaz, Machuca e Alvarez-Gil (2003) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| Regulação do Ambiente X Inovação Tecnológica | | |
| - Relacionamento entre estas duas variáveis varia como uma função de um efeito moderador da flexibilidade organizacional. | Sanchez and McKinley (1998) | |

Fonte: Elaborada pela autora.
Continuação do **Quadro 6**.

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|---|
| PROCESSOS | - Definição | |
| | <p style="text-align: center;">Implicações da Tecnologia</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia.</p> | <p>Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005)</p> |
| | <p style="text-align: center;"><i>Feedback</i> de Informações</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Manter um <i>feedback</i> constante de informação por parte dos envolvidos com relação ao grupo de coordenação e vice-versa</p> | <p>Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p style="text-align: center;">Modificação de Processos e Infraestrutura</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Modificar processos e infraestrutura organizacionais na preparação para a adoção do AMT.</p> | <p>Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Yang e Deane (1994) Small e Yasin (1997) Jones e Smith (1997) Bessant (1994) Das e Narasimhan (2001) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Díaz, Machuca e Álvarez-Gil (2003) Raymond e St-Pierre (2005)</p> |
| | <p style="text-align: center;">Acompanhamento da 1ª Camada</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>- Na medida do possível, tentar fazer com que, pelo menos, a primeira camada da rede acompanhe o processo de transição.</p> | <p>Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |

Fonte: Elaborada pela autora.
Continuação do **Quadro 6**.

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|----------------|---|--|
| <i>ESPAÇOS</i> | - Definição | |
| | Criação de um Meio de Comunicação | Gupta (1988) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Davenport (1998) |
| | - Criação de um meio de comunicação viável para que haja um total intercâmbio de informações. | Bessant (1994) Lewis and Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | Importância de Cada Um no Todo | Ramamurthy e King (1992) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Garre e Yepes (1995) Sohal (1997) Bessant (1994) Sun (2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Mostrar a importância de cada um para que o todo funcione da melhor maneira. | |

Fonte: Elaborada pela autora.

Continuação do **Quadro 6**.

Neste quadro observam-se as características mais relevantes, no cenário de introdução de um AMT, ou seja, estas recomendações foram as mais citadas nestes estudos e que a partir do primeiro quadro síntese, são embasados na literatura existente.

Restringiram-se neste quadro os problemas/recomendações devido a uma primeira verificação desta lista durante a realização da pesquisa de Projeto de Final de Curso. O ECIB na definição dos fatores de competitividade assegura a veracidade de algumas características e a Sondagem Industrial garantiram algumas conseqüências verificadas com a adoção/seleção/implementação de um AMT na organização. As duas questões inseridas na Sondagem Industrial fazem parte do questionário aplicado nos estudos de caso e nas entrevistas realizadas.

5 PROJETO DE PESQUISA

O projeto de pesquisa obedece a um protocolo de pesquisa, em que se organizam, de forma sintética, os referenciais teóricos do trabalho, as diretrizes de pesquisa, os temas e grandes questões a serem abordados e algumas orientações genéricas para a condução operacional do trabalho. A função do protocolo de pesquisa é a de sistematizar os procedimentos a serem desenvolvidos em campo, contribuindo desta forma à replicabilidade do estudo e tendo como consequência direta o aumento de sua confiabilidade. O protocolo de pesquisa também ajuda a estabelecer certa racionalidade e o direcionamento da pesquisa.

Este documento apresenta de forma sintética, as diretrizes e estratégias de pesquisa do trabalho “Características Organizacionais como uma Perspectiva para a Seleção de AMT”.

Este trabalho é delimitado por dois projetos de pesquisa que vêm sendo desenvolvidos pelo grupo de pesquisa de Estratégia, Tecnologia e Organização do Grupo Produtônica da PUCPR. São eles: o Projeto DESORG - Metodologia para o projeto organizacional de sistemas de operações integradas – o qual procura organizar as ações de melhoria dentro de um conceito de projeto organizacional, ou seja, desenvolve-se uma infraestrutura organizacional apropriada aos novos sistemas de gestão e às novas tecnologias. E o Projeto AMT - Estudo e seleção de tecnologias para a automação da manufatura – cujo objetivo principal é desenvolver uma metodologia para a seleção de tecnologias avançadas de manufatura (AMT), de tal forma a obter o alinhamento entre a seleção de tecnologia e a estratégia de manufatura.

Muitos sistemas de integração de operações estão sendo oferecidos como solução para a integração do sistema da cadeia de valores, especialmente os baseados nas novas tecnologias. As demandas de um ambiente dinâmico, complexo e global, estão desafiando a efetividade destes sistemas. O enfoque baseado em soluções técnicas deve ser convertido em uma solução total, que deve suportar integralmente o projeto organizacional. Busca-se uma solução para a concepção de um modelo ou uma teoria para o projeto organizacional que seja compatível com as capacitações tecnológicas disponíveis e as demandas da sociedade.

As tecnologias avançadas de manufatura podem ser utilizadas como recursos para que as empresas obtenham maiores níveis de competitividade. Na prática, no entanto, os AMT são escolhidos segundo critérios predominantemente operacionais, visando,

por exemplo, resolver problemas de qualidade e redução de mão-de-obra. Para que o emprego de AMT possa, de fato, proporcionar vantagens competitivas às empresas, faz-se necessário que as tecnologias sejam selecionadas segundo critérios que considerem aspectos estratégicos.

O que se busca com este trabalho é estudar as características organizacionais como um dos critérios de seleção de AMT.

Pode-se enunciar como objetivo geral deste trabalho verificar a relação entre as características organizacionais e o processo de seleção de AMT. O estudo desta relação permitirá identificar as características organizacionais, determinar o impacto dos requisitos organizacionais no processo de seleção de AMT, teorizar as implicações organizacionais decorrentes da introdução de um AMT, e construir um modelo de referência.

Podem-se melhor entender a temática e o problema central deste estudo através das seguintes definições.

Temática:

“Relação entre as características organizacionais e o processo de seleção de AMT”.

Do problema a ser trabalhado:

“Quais as implicações das características organizacionais no processo de seleção de AMT?”

A partir deste problema pode-se desenvolver as seguintes hipóteses:

- *Existe uma relação “causal” entre as características organizacionais e o processo de seleção de AMT.*
- *Há uma reorganização dos processos organizacionais e de gestão com a introdução de um AMT.*
- *Criam-se novos espaços organizacionais com a introdução de um AMT.*
- *Há uma estrutura organizacional mais adequada a cada AMT.*

Para melhor entender as intenções deste trabalho, é importante tratar algumas questões relativas ao objeto de estudo, tratando de algumas definições metodológicas.

Cada vez mais os AMT vêm sendo utilizados como fontes para a obtenção de vantagem competitiva. O estudo relacionado ao processo de seleção de AMT tem sua fundamentação na questão de entender o AMT como um recurso da organização que será implementado para se alcançar os objetivos da estratégia da manufatura (Gouvêa da Costa, 2003). O processo de seleção de AMT (Figura 1) envolve Aspectos Estratégicos, a

consideração da ‘Ética na Manufatura’, a Justificação Econômico-Financeira dos AMT, a questão da Relação e da Seleção de Fornecedores e o Processo de Implantação dos AMT na organização, que envolve particularmente o Re-projeto Organizacional.

Na seqüência serão introduzidos alguns conceitos de maneira a fundamentar o processo de seleção de AMT. O conceito de Tecnologia Avançada de Manufatura (AMT) é base para o desenvolvimento do trabalho, pois este é o objeto de estudo. Segundo Gouvêa da Costa (2003, p. 32), uma tecnologia avançada de manufatura é entendida como abrangendo “*aparatos de base numérica e computacional (software e hardware), projetados para executar ou suportar atividades de manufatura*”. Tal definição exclui as ‘tecnologias gerenciais’, mas pode incluir, por exemplo, redes de informação para dados de chão de fábrica.

Skinner (1969, p.136-145) introduziu a idéia de que a manufatura é uma parte do conceito estratégico que relaciona as forças e recursos da companhia às oportunidades no mercado. Desta forma a estratégia da manufatura deve estar ligada à estratégia empresarial, ou seja, há um desdobramento *top-down* da estratégia, desde a estratégia empresarial, efetuando-se *trade-offs* adequados e definindo à produção quais as ações adequadas e necessárias para atingir a estratégia planejada.

Maslen e Platts (1997, p.314) buscam expandir o processo de criação da estratégia, incorporando mais explicitamente uma identificação das capacitações da manufatura que direcionam a competitividade, integrando os conceitos de estratégia da manufatura e capacitações a partir do conceito de ‘Visão da Manufatura’: “*A Visão da Manufatura é a descrição do conjunto de capacitações relacionadas à manufatura que o negócio espera desenvolver*”. Em outras palavras a Visão da Manufatura é um conjunto de declarações que a empresa espera desenvolver para tornar o seu negócio competitivo e está representada pelo modelo apresentado na Figura 6.

Com base nestes conceitos Gouvêa da Costa (2003, p.63) propôs um framework para o Processo de Seleção de AMT (Figura 7), onde os AMT são entendidos como recursos, que têm por objetivo suportarem determinadas competências. As competências desejadas serão aquelas declaradas na Visão da Manufatura.

O fato de este projeto ser baseado em operações integradas, apoiada em uma visão integrada dos processos organizacionais, destaca a influência da abordagem sociotécnica (Cherns, 1987) e da abordagem contingencial (Chiavenatto (2004), Chandler

(1976), Burns e Stalker (1961), Lawrence e Lorsch (1973), e Woodward (1977)) na fundamentação das características organizacionais do trabalho.

O *Framework* para o Projeto Organizacional proposto por Pinheiro de Lima (2001, p. 134) tem como premissa o estudo da forma (aspectos estruturais). Está organizado em áreas de definição ou de estudo, ou seja, constituem um sistema de aspectos (Churchman, 1972). Desta maneira, pode-se estudar a organização na medida da sua estrutura que define os mecanismos de coordenação e o tipo de orientação a ser dada às relações internas e externas; ou dos seus processos que representam a própria ação organizacional; ou no âmbito dos seus ‘espaços’ que dão ‘lugar’ as interações humanas para ‘criar’ e ‘participar’. O papel do *framework* apresentado na Figura 12 é o de orientar o desenvolvimento dos modelos organizacionais (Pinheiro de Lima, 2001, p.134).

O contexto deste *framework* é fundamentado na concepção da estratégia baseada em competências (Competências Requeridas). Assim sendo, a criação de um conjunto de competências em diferentes níveis e áreas é resultado do projeto organizacional.

O *framework* representa para este trabalho uma estrutura sobre a qual irá se desenvolver a pesquisa de campo e através do qual se buscará a comprovação das hipóteses formuladas.

5.1 Procedimentos de Campo

Para a realização dos estudos de caso deve-se estar preparado para:

- Disponibilidade da empresa em comprometer seu tempo;
- Período de negociação com a empresa;
- Logística disponível para a aplicação do protocolo de pesquisa em campo.

Nos estudos de caso as evidências podem resultar de seis fontes: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante, e artefatos físicos. Além destas fontes pode-se citar: filmes, fotografias, técnicas projetivas e testes psicológicos, histórias de vida, estudos etnográficos etc. Deve se destacar a necessidade de:

- a) múltiplas fontes de evidência, ou seja, evidências de duas ou mais fontes que convirjam sobre o mesmo conjunto de fatos utilizando-se do fundamento lógico da triangulação;
- b) uma base de dados do estudo de caso, ou seja, uma organização formal das evidências que não necessariamente irão compor o relatório;
- c) uma cadeia de evidências, isto é, os relacionamentos entre as questões de pesquisa, os dados obtidos, e as conclusões formuladas.

O Quadro 1 apresenta os pontos fortes e fracos das fontes de evidência de forma comparativa. Parte-se do princípio que nenhuma das fontes possui uma vantagem indiscutível sobre as outras. Na realidade, as várias fontes são complementares, e um bom estudo de caso utilizará o maior número possível de fontes (Yin, 2001, p. 107).

Para este estudo destaca-se a utilização das seguintes fontes de evidência:

- Observação Direta, cujo instrumento a ser utilizado é sob a forma de um diário de campo;
- Entrevistas semi-estruturadas, que serão realizadas a partir dos três prismas do *framework* para o projeto organizacional que será apresentado na seqüência de desenvolvimento deste documento;
- Análise documental, constando dos seguintes documentos principalmente: organograma, descrição dos processos, documentos administrativos (propostas, relatórios de aperfeiçoamentos), panfletos de plano de ação, visão estratégica, entre outros.

Determinando objetivos claros e criando um esquema de visita (*framework*), consegue-se aproveitar ao máximo tudo que se vê e que se escuta durante uma visita a uma planta, até mesmo se os produtos e processos da indústria não são familiares (Upton e Macadam, 1997, p. 98).

Há três razões primárias para visitar uma planta: aprender, avaliar e ensinar. A visita de aprendizado permite observar como o trabalho efetivamente é feito, pois nem a mais lúcida descrição de como o sistema funciona substitui o “ver as coisas acontecerem” na prática, além disso, deve-se certificar de que as pessoas certas estão na visita. Na visita de avaliação o enfoque não é adquirir novos conhecimentos, e sim usar o que o visitante já sabe

para avaliar a planta. A visita de ensino é um veículo importante por trazer novos conhecimentos às pessoas da fábrica visitada.

Para se criar um esquema (*framework*) de visita existe quatro etapas que podem ser seguidas, são elas: Identificar o papel estratégico da planta é tido como um ponto vital para o visitante, além de saber se esse papel é conhecido pelos gerentes locais. O alinhamento industrial, ou seja, depois de o visitante ter identificado a proposta estratégica da planta, ele precisa perguntar se a planta tem a tecnologia e os processos adequados para o trabalho. O gerenciamento diário para ser acessado, o visitante precisa considerar a planta em três níveis. No primeiro nível, a planta é um conjunto de processos que compreendem os métodos físicos para transformar materiais e informações. O segundo nível é um conjunto de sistemas – computadorizados ou manuais – que facilitam e coordenam os processos. No terceiro nível, a planta é uma comunidade de pessoas. E a implementação de melhorias é o elemento final do esquema e consiste em determinar se os gerentes identificaram e articularam caminhos para a melhoria da planta. O visitante precisa definir se há uma estratégia clara e se os gerentes entendem o contexto destas melhorias.

A essência do sucesso de organizações de manufatura é a habilidade de oferecer valores aos clientes que não sejam disponíveis pela concorrência. Uma visita à planta é uma forma poderosa de desenvolver um entendimento profundo do que são competências e de como elas devem ser exploradas.

O diário de campo que será utilizado está apresentado no Apêndice A.

As entrevistas requerem cuidados especiais, pois o propósito é o de transpor o que está na mente de alguém. Entrevistam-se as pessoas para se obterem dados que não são passíveis de observação. O Quadro 2 apresenta os pontos fortes e fracos do processo de entrevista.

O processo de entrevista pode ser composto pelas seguintes etapas: preparação da entrevista, introdução da pesquisa, conversação (ouvir mais do que falar), finalização e pós entrevista (notas de campo) (Hughes, 1996).

Deve ser prescrição para uma boa entrevista que o conjunto de proposições deve ser tido como a forma como entrevistador e entrevistado devem interagir, para atingir os propósitos científicos de se coletarem dados verbais. A memória das entrevistas pode ser feita através de anotações ou gravações. No entanto, o uso de gravador não é recomendável quando: causa constrangimento, não se tem um planejamento para a transcrição, a operação

não é dominada, confia-se ao aparelho a observação atenta. Um exemplo da folha de anotações a ser utilizada está no Apêndice B.

O esquema de entrevistas será realizado com pessoas de todos os níveis hierárquicos. Desde o Diretor Industrial ou dependendo do tamanho da empresa desde o Diretor Geral, até o próprio operador da tecnologia.

As entrevistas serão estruturadas em duas etapas. Na primeira, é apresentado em síntese o projeto, cria-se um vocabulário comum e são elaboradas perguntas de caráter exploratório, ou seja, a visão do entrevistado frente à introdução da tecnologia que está sendo analisada. Estas perguntas são feitas dentro dos três prismas do framework do projeto organizacional. Já na segunda etapa aplicar-se-á questionário com perguntas objetivas visando identificar os benefícios/problemas decorrentes do processo de implementação/adoção do AMT observados por cada entrevistado enquadrando-as nas dimensões do *framework* do projeto organizacional. Estes questionários são apresentados no Apêndice C.

A análise documental é realizada paralelamente às entrevistas e à observação direta. O material a ser analisado (organograma, descrição dos processos, documentos administrativos, propostas, relatórios de aperfeiçoamentos, panfletos de plano de ação, visão estratégica, entre outros) deve descrever a estratégia corporativa, de negócios e funcional da organização.

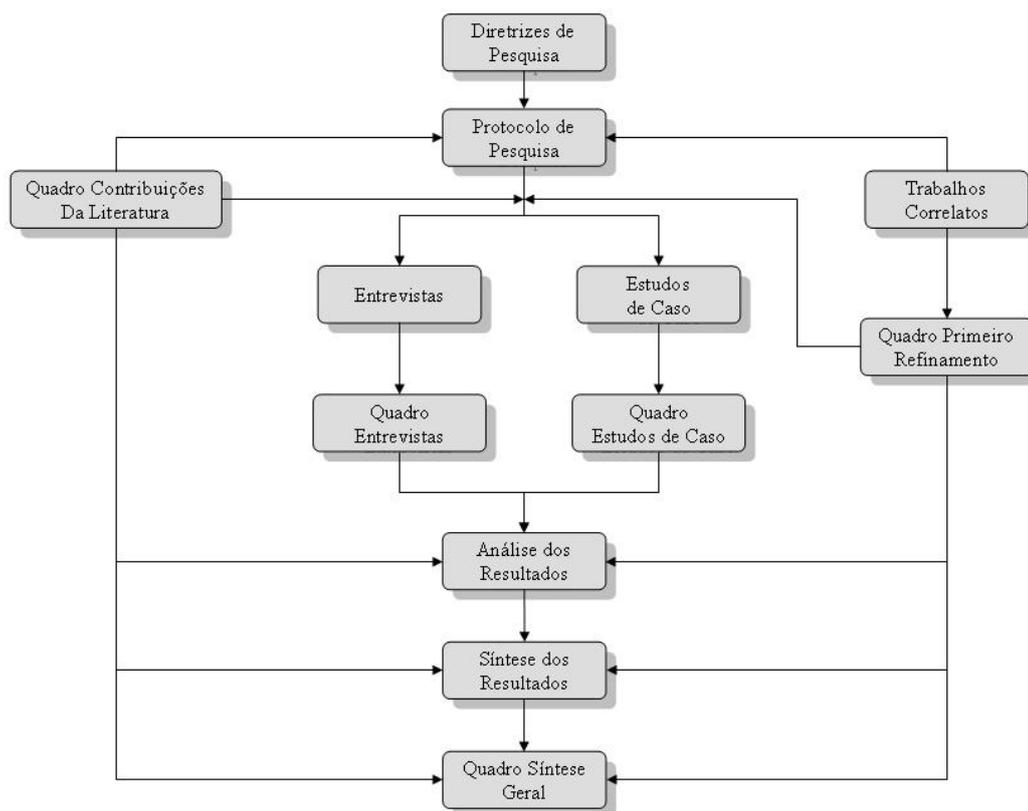
Depois de efetuadas as entrevistas, a análise dos principais documentos da empresa e a observação direta da organização é feita uma análise dos dados gerados e uma posterior síntese dos mesmos.

Desta síntese será gerado o modelo de referência para a análise das características organizacionais no processo de seleção de AMT.

5.2 Planejamento da Pesquisa

Os estudos de caso, as entrevistas e os trabalhos correlatos contribuirão para a construção do quadro síntese, o qual descreverá a análise das Características Organizacionais no Processo de Seleção de AMT.

As atividades que serão executadas estão descritas na Figura 14 abaixo.



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 14 – Planejamento da Pesquisa

Os trabalhos correlatos serão utilizados em paralelo ao processo de geração do protocolo de pesquisa, aos procedimentos de campo, às etapas de análise e síntese dos dados coletados e no processo de criação do quadro síntese, a fim de manter a acurácia da pesquisa.

Após os processos de análise e síntese dos dados coletados nas entrevistas, nos estudos de caso e dos dados coletados nos trabalhos correlatos, foram gerados quadros sínteses individuais e na seqüência um quadro síntese da pesquisa, quadro este que sintetiza a pesquisa e é o resultado final do trabalho.

6 PESQUISA DE CAMPO

No presente capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a realização das entrevistas e dos estudos de caso.

Serão gerados quadros síntese, sendo o último deles um quadro síntese geral.

6.1 Entrevistas

As entrevistas foram realizadas com profissionais que participaram do processo de seleção / adoção / implementação de AMT em empresas pertencentes aos setores automobilístico e metal-mecânico.

Na Tabela 2 abaixo os entrevistados estão classificados de acordo com sua área de atuação na empresa.

Tabela 2 – Dados dos Entrevistados

| Entrevistados | Áreas de Atuação | |
|---------------|------------------|------------|
| | Engenharia | Manufatura |
| AE | Projeto | |
| BE | Gerência | |
| CE | Gerência | |
| DE | | Gerência |
| EE | Supervisão | |
| FE | | Gerência |
| GE | Projeto | |
| HE | | Operação |

Fonte: Elaborada pela autora.

A Tabela 3 mostra a distribuição dos entrevistados de acordo com o nível hierárquico em quem se encontram nas organizações em que trabalham e com o enfoque dado ao modelo conceitual.

Tabela 3 – Classificação dos Entrevistados

| Níveis | Entrevistados | Tema Central | Dimensão do Modelo |
|--------------------|----------------------|--|---------------------------|
| Estratégico | FE | Pós implementação e Informações no processo. | Processos e Espaços |
| Gerencial | AE | Projeto e mão-de-obra. | Processo e Estrutura |
| | BE | Processo de implementação. | Processos |
| | CE | Mudanças na estrutura | Estrutura |
| | DE | O por que da mudança. | Processos e Estrutura |
| | EE | Processo de implementação. | Processos e Espaços |
| | GE | Processo de implementação. | Processos |
| Operacional | HE | Principais mudanças observadas. | Processos |

Fonte: Elaborada pela autora.

Um dos pontos que foram unânimes foi a realocação dos funcionários, ou seja, com o projeto de implementação de um AMT na organização houve a preocupação com as pessoas envolvidas no processo.

Em nenhuma das empresas foi necessária a demissão de pessoal devido à introdução do AMT. Muito pelo contrário, as pessoas tiveram a oportunidade de serem submetidas a programas de capacitação para estarem aptas a trabalharem com a nova tecnologia. E percebendo esta preocupação por parte da organização elas se sentem parte do processo.

De acordo com o Entrevistado FE: “... preocupação com a mão-de-obra, com a cultura organizacional. O foco é no operador.”

Outro ponto unânime foi a criação de times de trabalho para o projeto de implementação de um AMT na organização. As decisões ao longo do processo sempre foram tomadas por um grupo de gestores de várias áreas da organização. O que é interessante pelo fato de vários pontos de vista e conseqüentemente várias perspectivas serem levadas em consideração.

Da análise dos dados coletados nas entrevistas com os profissionais foi gerado o quadro síntese abaixo, o Quadro 7.

Nele estão as características organizacionais mais citadas, ou seja, foram as características que apresentaram maior relevância para os entrevistados.

Quadro 7 – Quadro Síntese das Entrevistas com Profissionais

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|---|---|
| | - Definição | |
| <i>ESTRUTURA</i> | Grupo de Coordenação | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | |
| | Times de Trabalho | Gupta (1988) Nemetz e Fry (1988) Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Criação de times de trabalho ao longo do processo. | |
| <i>ESPAÇOS</i> | Programas de Capacitação | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| | - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | |
| <i>ESPAÇOS</i> | Importância de Cada Um no Todo | Ramamurthy e King (1992) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Garre e Yepes (1995) Sohal (1997) Bessant (1994) Sun (2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Mostrar a importância de cada um para que o todo funcione da melhor maneira. | |

Fonte: Elaborado pela autora.

6.2 Estudos de Caso

Na seqüência serão apresentados os três estudos de caso realizados.

Os dados coletados em campo das diversas fontes de evidência foram tabulados e/ou organizados de maneira a auxiliar no processo de análise e síntese dos resultados.

6.2.1 Estudo de Caso X

Trata-se de uma empresa multinacional que atua em três setores de negócios no Brasil: Tecnologia Automotiva, Bens de Consumo e Tecnologia de Construção e Tecnologia Industrial. Está presente no Brasil desde 1954.

Em 2004 este grupo vendeu mais de 2,4 bilhões de Reais e suas 9 (nove) fábricas empregam aproximadamente 13.800 colaboradores. Sendo, desta forma, considerada uma empresa de grande porte segundo classificação do BNDES – apresentada no Anexo B.

Neste Estudo de Caso foi estudada a implementação de uma nova linha de produção de um novo produto da organização. Ou seja, a empresa com sede em Curitiba, foi a responsável pela realização do projeto da nova linha de produção a ser instalada aqui para a fabricação de um novo produto da empresa.

O projeto da linha de produção foi transferido da matriz da empresa e foi implementado pela equipe da filial de Curitiba. Por estas características de projeto e da própria organização, o processo de escolha das tecnologias foi realizado pela matriz. As decisões de projeto a nível local ficaram restritas a soluções pontuais, para melhoria do processo e adequação ao mercado alvo.

“... este projeto (linha de produção) é composto de 9 (nove) estações de trabalho e 3 (três) de retrabalho. Neste projeto não se utilizam transfers, o processo é realizado de mão em mão o que é uma inovação no processo de produção na empresa.” (Entrevistado AX)

De acordo com o Entrevistado CX “Algumas das características deste projeto são: (a) Qualidade é uma meta contínua; (b) Processo flexível justamente por ser mão-a-mão; (c) Obtém-se um melhor gerenciamento das operações e do giro do estoque; (d) Foi

introduzido um sistema de informações entre a etapa de montagem e de teste (lá na frente); (e) As informações através das funções consiste de reuniões com os envolvidos e apoio para discutir e sanar problemas.”

A seguir vem a Tabela 4 com a classificação dos entrevistados de acordo com sua área de atuação dentro da organização.

Tabela 4 - Dados dos Entrevistados da Empresa X

| Entrevistados | Áreas de Atuação | |
|---------------|------------------|------------|
| | Engenharia | Manufatura |
| AX | Projeto | |
| BX | | Operação |
| CX | | Supervisão |

Fonte: Elaborada pela autora.

Com relação à análise feita nas entrevistas chegou-se à seguinte classificação com relação aos níveis organizacionais, ao tema central da entrevista e à dimensão do modelo que foi enfocada por cada um dos entrevistados, conforme mostra a Tabela 5 logo abaixo.

Tabela 5 – Classificação dos Entrevistados da Empresa X

| Níveis | Entrevistados | Tema Central | Dimensão do Modelo |
|-------------|---------------|--|-----------------------|
| Gerencial | AX | Desenvolvimento do Projeto e Etapas do Processo. | Processos |
| | CX | Características do “novo” processo. | Processos e Estrutura |
| Operacional | BX | Modificações no processo e Capacitação dos operadores. | Processos e Espaços |

Fonte: Elaborada pela autora.

Neste estudo de caso, observa-se que em se tratando de um processo de transferência de tecnologia, a flexibilidade de decisão torna-se extremamente reduzida a melhorias pontuais no projeto.

“... fui à Alemanha participar de um treinamento. Este treinamento foi realizado 4 (quatro) meses antes da linha ser entregue efetivamente”. (Entrevistado BX)

Tanto o pessoal da gerência do projeto quanto os operadores da linha passaram por programas de capacitação junto à matriz na Europa para estarem aptos a realizar as operações agora com a introdução de novas tecnologias, novos AMT no processo.

Eis o quadro síntese gerado ao final da análise dos dados coletados neste Estudo de Caso. Nele estão listados os problemas/recomendações citados por pelo menos dois dos três entrevistados. Definição de um grupo de coordenação e geração de programas de capacitação foram características citadas por todos os entrevistados.

Quadro 8 – Quadro Síntese do Estudo de Caso X

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|---|
| <i>ESTRUTURA</i> | - Definição | |
| | <p>Grupo de Coordenação</p> <p>- Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT.</p> | <p>Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p>Programas de Capacitação</p> <p>- Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT.</p> | <p>Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006)</p> |
| <i>PROCESSOS</i> | <p>Acompanhamento Contínuo</p> <p>- Realizar um acompanhamento contínuo ao longo do processo.</p> | <p>Garre e Yepes (1995) Sun (2000) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p>Auditoria Pós - implementação</p> <p>- Realizar um processo de auditoria pós – implementação.</p> | <p>Liker, Majchrzak e Choi (1993) Camargo e Vanalle (2002)</p> |

Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.2 Estudo de Caso Y

A Empresa Y é fornecedora direta de empresas do setor automobilístico.

O grupo alcançou um nível de vendas de 10,978.5 milhões de Euros em 2005 com um grupo de 61722 colaboradores. De acordo com a classificação do BNDES este grupo também é considerado de grande porte.

A introdução de dois AMT foi o foco deste estudo de caso. Para ambas as tecnologias os resultados verificados foram semelhantes no que concerne as Características Organizacionais.

“O processo em si é o mesmo. O que mudou foi que antes era manual e agora o trabalho é feito pelas máquinas. Tivemos (operadores) de passar por um processo de treinamento para conseguir trabalhar nas novas máquinas.” (Entrevistado CY)

Para o nível operacional a visão do processo é a mesma, ou seja, o trabalho que antes era realizado manualmente agora foi substituído pelo trabalho nos equipamentos. Os operadores que realizavam o trabalho manualmente passaram por programas de capacitação junto aos fornecedores para aprenderem a realizar as operações agora com os equipamentos. Portanto, houve realocação de pessoal com o advento do AMT.

A seguir vem a Tabela 6 com a classificação dos entrevistados de acordo com sua área de atuação dentro da organização.

Tabela 6 - Dados dos Entrevistados da Empresa Y

| Entrevistados | Áreas de Atuação | |
|---------------|------------------|-----------------|
| | Engenharia | Manufatura |
| AY | Gerência | |
| BY | | Supervisão |
| CY | | Líder de Célula |

Fonte: Elaborada pela autora.

Com relação à análise feita nas entrevistas chegou-se à seguinte classificação com relação aos níveis organizacionais, ao tema central da entrevista e à dimensão do modelo que foi enfocada por cada um dos entrevistados. Como mostra a Tabela 7 logo abaixo.

Tabela 7 – Classificação dos Entrevistados da Empresa Y

| Níveis | Entrevistados | Tema Central | Dimensão do Modelo |
|--------------------|----------------------|---|--------------------------------|
| Gerencial | AY | Desenvolvimento do Projeto e Modificações decorridas da implementação. | Processos, Espaços e Estrutura |
| | BY | Etapas do projeto de implementação da tecnologia e Características do processo. | Processos e Espaços |
| Operacional | CY | Capacitação e Operações. | Processos e Espaços |

Fonte: Elaborada pela autora.

“Para cada desenvolvimento de novos projetos e tecnologias é designada uma equipe multifuncional” (Entrevistado BY)

Segundo o Entrevistado AY: “A engenharia, manutenção e produção se uniram para juntos desenvolver o projeto...”

A Empresa Y por suas características de projeto organizacional tem uma área especializada para projetos. Esta área que coordenou as mudanças analisadas neste estudo de caso. Ponto este identificado através da análise do organograma da empresa e das entrevistas realizadas.

Times de trabalho foram criados para o desenvolvimento do projeto e no período pós implementação. Avaliações contínuas são realizadas de forma a verificar a eficiência, ou não, do AMT adotado na organização.

Aqui o colaborador tem sua importância no processo bem definida. Ocorreu a realocação para outra área da organização, no caso dos colaboradores que realizavam o processo manualmente onde hoje ele é realizado pelo AMT passaram por Programas de Capacitação.

Quadro 9 – Quadro Síntese do Estudo de Caso Y

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|---|--|
| | - Definição | |
| ESTRUTURA | Grupo de Coordenação | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | |

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|--|
| | - Definição | |
| <i>ESTRUTURA</i> | Times de Trabalho | Gupta (1988) Nemetz e Fry (1988) Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Criação de times de trabalho ao longo do processo. | |
| | Programas de Capacitação | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Lewis and Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar, Buchmeister (2004) Castrillón and Cantorna (2005) Raymond and St-Pierre (2005) Theodorou and Florou (2006) |
| | - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | |
| <i>PROCESSOS</i> | Acompanhamento Contínuo | Garre e Yepes (1995) Sun (2000) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Realizar um acompanhamento contínuo ao longo do processo. | |
| <i>PROCESSOS</i> | Implicações da Tecnologia | Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) |
| | - A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia. | |

Fonte: Elaborado pela autora
Continuação do **Quadro 9**.

| | | |
|----------|---|--|
| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
| | - Definição | |
| ESPAÇOS | Importância de Cada Um no Todo | Ramamurthy e King (1992) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Garre e Yepes (1995) |
| | - Mostrar a importância de cada um para que o todo funcione da melhor maneira | Sohal (1997) Bessant (1994) Sun (2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |

Fonte: Elaborado pela autora
Continuação do **Quadro 9**.

6.2.3 Estudo de Caso Z

A Empresa Z pertence a um grupo formado por empresas industriais, florestais e comerciais que está no mercado desde 1966 e de acordo com a classificação do BNDES é considerado um grupo de grande porte.

Esta empresa apresenta duas linhas praticamente automatizadas e outras três linhas totalmente manuais, se não, parcialmente automatizadas. O processo de automação das linhas de produção foi analisado neste estudo de caso.

A Tabela 8 abaixo traz com a classificação dos entrevistados de acordo com sua área de atuação dentro da organização.

Tabela 8 - Dados dos Entrevistados da Empresa Z

| Entrevistados | Áreas de Atuação | |
|---------------|------------------|------------|
| | Engenharia | Manufatura |
| AZ | Supervisão | |
| BZ | Supervisão | |
| CZ | | Supervisão |

Fonte: Elaborada pela autora.

Com relação à análise feita nas entrevistas chegou-se à seguinte classificação de acordo com os níveis organizacionais, ao tema central da entrevista e à dimensão do modelo que foi enfocada por cada um dos entrevistados. Conforme mostra a Tabela 9 logo abaixo.

Tabela 9 – Classificação dos Entrevistados da Empresa Z

| Níveis | Entrevistados | Tema Central | Dimensão do Modelo |
|------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| Gerencial | AZ | Projeto de atualização, Características do processo e Principais mudanças. | Processos, Espaços e Estrutura |
| | BZ | Modificações no processo. | Processos |
| | CZ | Processo de transição. | Processos e Espaços |

Fonte: Elaborada pela autora.

Por mais que a Empresa Z seja classificada como uma organização de grande porte, ela é relativamente antiga e pouco flexível a certas mudanças no processo. Influenciada pelo fato de se tratar de uma produção contínua, os investimentos em automação do processo são tratados com muita cautela. Tendo em vista que a maioria das linhas de produção ainda apresentam operações manuais.

“De uma maneira geral tinha equipamentos desatualizados, isto não gerava histórico muito menos rastreabilidade de qualidade, que hoje é tão importante, havia muitos operadores e o serviço era muito braçal.” (Entrevistado AZ)

Aos poucos estão sendo inseridos nos processos alguns AMT, devido à seus benefícios ao processo produtivo em geral.

Duas das linhas de produção são quase que totalmente automatizadas e os resultados observados nestas linhas servem de exemplo para que investimentos sejam realizados nas outras linhas de produção.

“... os operadores, o pessoal da manutenção, supervisores e gerentes tiveram que se adequar à nova estrutura e ritmo de trabalho que seria gerado a partir da automatização dos processos”. (Entrevistado CZ)

O Quadro 10 traz os problemas/recomendações mais citados durante as entrevistas deste estudo de caso.

Quadro 10 – Quadro Síntese do Estudo de Caso Z

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|-----------|---|--|
| | - Definição | |
| ESTRUTURA | Grupo de Coordenação | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | |
| ESTRUTURA | Programas de Capacitação | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| | - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | |
| PROCESSOS | Implicações da Tecnologia | Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) |
| | - A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia. | |

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 11 é um quadro síntese comparativo dos três estudos de caso.

As características contidas nele foram citadas por pelo menos dois Estudos de Caso.

Quadro 11 – Quadro Síntese dos Estudos de Caso

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|--|
| <i>ESTRUTURA</i> | Grupo de Coordenação ----- - Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT. | Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | Programas de Capacitação ----- - Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT. | Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006) |
| <i>PROCESSOS</i> | Acompanhamento Contínuo ----- - Realizar um acompanhamento contínuo ao longo do processo. | Garre e Yepes (1995) Sun (2000) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| | Implicações da Tecnologia ----- - A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia. | Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) |

Fonte: Elaborado pela própria autora.

Este quadro será utilizado agora para na última etapa do refinamento, onde serão compilados, analisados e sintetizados os dados dos vários quadros síntese gerados na pesquisa de campo.

6.3 Síntese Geral da Pesquisa

Dos dados coletados e analisados a partir das entrevistas realizadas e dos estudos de caso foi possível desenvolver um quadro síntese cujo objetivo é auxiliar o processo de análise das características organizacionais como uma das perspectivas para o processo de seleção de AMT.

Este quadro, Quadro 12, mostra as características organizacionais que as empresas levam em consideração durante o processo de seleção de AMT, ou seja, estes são os pontos em que as organizações se preocupam ao longo do processo de seleção de AMT.

Quadro 12 – Quadro Síntese Geral da Pesquisa

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|---|
| ESTRUTURA | - Definição | |
| | <p style="text-align: center;">Grupo de Coordenação</p> <p>- Definição de um grupo de coordenação pra gerir o processo de seleção/adoção/implementação de AMT.</p> | <p>Gupta (1988) Beatty (1990) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Jones e Smith (1997) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p style="text-align: center;">Times de Trabalho</p> <p>- Criação de times de trabalho ao longo do processo.</p> | <p>Gupta (1988) Nemetz e Fry (1988) Beatty (1990) Sohal, Samson e Weill (1991) Ramamurthy e King (1992) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Sohal (1994) Garre e Yepes (1995) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Meng, Wei, Kam e Singh (2001) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004)</p> |
| | <p style="text-align: center;">Programas de Capacitação</p> <p>- Realizar programas de capacitação para todos os níveis relacionados à introdução do AMT.</p> | <p>Ramamurthy e King (1992) Meredith e Vineyard (1993) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) Gupta, Chen e Chiang (1997) Das e Narasimhan (2001) Lewis e Boyer (2002) Lin, Tan e Chang (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Pandza, Polajnar e Buchmeister (2004) Castrillón e Cantorna (2005) Raymond e St-Pierre (2005) Theodorou e Florou (2006)</p> |

| Dimensão | Problema / Recomendação | Autores |
|------------------|--|--|
| <i>PROCESSOS</i> | - Definição | |
| | Acompanhamento Contínuo | Garre e Yepes (1995) Sun (2000) |
| | - Realizar um acompanhamento contínuo ao longo do processo. | Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |
| <i>ESPAÇOS</i> | Implicações da Tecnologia | Gupta (1988) Sohal, Samson e Weill (1991) Duimering, Safayeni e Purdy (1993) Meredith e Vineyard (1993) Sohal (1994) Yang e Deane (1994) Drejer (1996) Small e Yasin (1997) Sohal (1997) Gupta, Chen e Chiang (1997) Davenport (1998) Small (1998) Sun (2000) Pretorius e Wet (2000) Burgelman, Maidique e Wheelwright (2001) Efstathiades, Tassou e Antoniou (2002) Lewis e Boyer (2002) Camargo e Vanalle (2002) Ghani, Jayabalan e Sugumar (2002) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) Castrillón e Cantorna (2005) |
| | - A organização deve ter um claro entendimento das implicações da tecnologia. | |
| | Importância de Cada Um no Todo | Ramamurthy e King (1992) Mullarkey, Jackson e Parker (1995) |
| | - Mostrar a importância de cada um para que o todo funcione da melhor maneira. | Garre e Yepes (1995) Sohal (1997) Bessant (1994) Sun (2000) Cardoso, Gouvêa da Costa e Pinheiro de Lima (2004) |

Fonte: Elaborado pela autora.
Continuação do **Quadro 12**.

A partir deste quadro verifica-se a importância das áreas de decisão do *framework* para o Projeto Organizacional dentro do processo de Seleção de AMT. As Características Organizacionais são enquadradas nas áreas de decisão e através das relações entre elas desenvolve-se o modelo organizacional.

Estes são pontos-chave no processo de seleção de AMT, ou seja, a maioria das empresas estudadas levou estes pontos em consideração a partir do momento em que decidiram introduzir uma nova tecnologia em seus processos.

A partir do questionário aplicado em campo, as seguintes conclusões a respeito das questões que foram inseridas no processo da Sondagem Industrial foram geradas:

- os benefícios esperados com a introdução do AMT que foram citados na maioria dos casos foram os seguintes: Melhoria da qualidade, Redução de custos, Aumento da capacidade, Aumento da flexibilidade, Melhor controle do gerenciamento, e Aumento da integração de sistema da informação através das funções;
- os problemas verificados com a introdução do AMT foram os seguintes: Interrupção durante a implementação, Efeito adverso no fluxo do processo, Dificuldades em atingir as metas financeiras, Problemas na interconexão de equipamentos, Deficiências nas tarefas dos AMT, Deficiências nas tarefas do gerenciamento da produção, Falta de integração dos sistemas de informação gerencial, Oposição do staff/gerência, Obsolescência da tecnologia.

O “conflito” entre o que era esperado com a introdução do AMT e os problemas que foram verificados após a implementação do mesmo, decorrem da não análise, ou análise incompleta, da perspectiva das Características Organizacionais no Processo de Seleção de AMT na organização.

6.4 Procedimentos Metodológicos

Aqui serão colocados alguns pontos que durante o processo da pesquisa de campo necessitaram algumas adaptações.

Quando se realizam estudos de caso deve-se estar preparado para:

- Disponibilidade da empresa em comprometer seu tempo;
- Período de negociação com a empresa;
- Logística disponível para a aplicação do protocolo de pesquisa em campo.

Estas preocupações estendem-se também ao processo de negociação com os profissionais a serem entrevistados. Mesmo sendo entrevistas isoladas dentro das empresas, devem-se ter estes mesmos cuidados.

Para adequar o processo de entrevistas e conseqüentemente o processo de coleta de dados, algumas decisões foram tomadas no sentido de:

- tornar a abordagem junto aos prováveis entrevistados mais objetiva;
- realizar as duas etapas das entrevistas num mesmo encontro com o entrevistado;
- em alguns casos os entrevistados pediram o envio dos questionários antes da reunião para que o processo fosse de certa maneira adiantado. Mas este ponto foi modificado no caso em que os entrevistados tinham o domínio do assunto da pesquisa;
- deve-se ter uma agenda flexível e muito organizada para conseguir atender à demanda das entrevistas e não prejudicar o cronograma de atividades.

Outro ponto que deve ser levado em consideração no momento da abordagem para a realização da pesquisa de campo é valorizar a importância da participação da empresa e entrevistados na pesquisa a ser realizada. Qual, ou quais, os benefícios que a organização poderá obter participando da pesquisa, ou seja, de que forma a pesquisa poderá auxiliar a organização. Além de tornar visível a todos os envolvidos a importância do trabalho realizado no nível de pesquisa, no nível de literatura.

7 CONCLUSÃO

Skinner (1969) proveu a base para o argumento mais convencional: a estratégia das operações requer trade-offs. Tomadores de decisão deveriam determinar as prioridades competitivas de suas plantas (ex. qualidade acima do custo), para então desenhar o processo de produção de acordo, concentrando seus investimentos no maquinário a ser introduzido e práticas que ajudam a alcançar as metas escolhidas.

Não se pode separar estratégia e tecnologia, elas estão condicionadas, ou seja, a tecnologia estabelece uma condição na estrutura, como afirma Barley (1986), Sohal (1997), Drejer (1996) entre tantos outros autores. Cada tecnologia estabelece uma condição na estrutura, isto é, para determinada tecnologia existem condições que se tornam mais adequadas, existem parâmetros da estrutura que melhor se adaptam a tal tecnologia.

De acordo com Barley (1986) o processo de estruturação através do qual tanto tecnologia quanto estrutura são vistas como meio ou resultado contribui para a definição de uma espécie de teoria de apropriação de uma inovação, em que tanto a tecnologia, através de seu uso, como também a estrutura organizacional, se modificam. A Figura 15 mostra de maneira simplificada a relação entre a concepção de tecnologia e estrutura como elementos que agregam fatores internos e externos à organização.

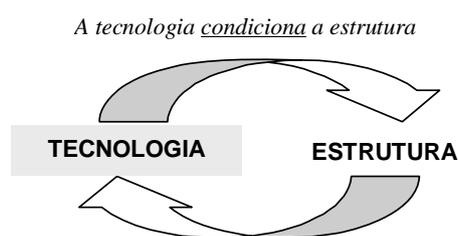


Figura 15 – Relação Estrutura – Tecnologia.

Para que o emprego do AMT possa, de fato, proporcionar vantagem competitiva às empresas, faz-se necessário que a tecnologia seja selecionada segundo critérios que considerem aspectos estratégicos, e a sua implantação seja planejada e acompanhada. Existe na realidade um conjunto de decisões a serem tomadas a partir de várias perspectivas de maneira que os impactos sejam os menores possíveis.

O que se tem verificado com freqüência é que as empresas dão muito mais importância às questões de cunho financeiro na hora de planejar a implementação de um AMT, deixando um pouco de lado outras questões como os impactos na organização, como ajuste na estrutura organizacional, capacitação de pessoal, entre outros aspectos que são de relevância neste processo.

A análise prévia do impacto da adoção e implementação de um AMT nas características organizacionais auxilia no processo de seleção de AMT.

O trabalho de Woodward (1977) é referência de suma importância para dar suporte ao desenvolvimento deste trabalho, pois ela determina que há um imperativo tecnológico: a tecnologia adotada pela empresa determina a sua estrutura e comportamento organizacional.

Como foi proposto no início da pesquisa primeiro foram identificadas as Características Organizacionais baseadas na literatura existente a nível mundial. Estas foram identificadas, classificadas dentro do *Framework* para o Projeto Organizacional e tabuladas no Quadro 4.

No processo de refinamento deste quadro síntese gerado foi identificado o impacto dos requisitos organizacionais no processo de seleção de AMT. A partir do desenvolvimento da pesquisa de campo, através da realização dos estudos de caso e das entrevistas, tornou-se possível a identificação dos mesmos.

E como resultado do trabalho, foi gerado o quadro síntese geral da pesquisa e a teorização das implicações, em termos organizacionais, decorrentes da introdução de um AMT.

Algumas características puderam ser confirmadas outras nos levaram à conclusão de que torna-se necessária uma análise mais detalhada do processo para que se consiga chegar a um consenso.

Pontos como a definição de um Grupo de Coordenação, a criação de Times de Trabalho, a realização de Programas de Capacitação, realizar um Acompanhamento Contínuo do processo, entender as reais Implicações da Tecnologia na organização e mostrar a Importância de Cada um no Todo da organização foram de extrema relevância para todas as fontes analisadas. Estes são problemas/recomendações que as organizações estão levando em consideração quando pensam em introduzir uma nova tecnologia em seus processos. E com isto os impactos observados durante e após o processo de seleção/implementação/adoção da tecnologia são os menores possíveis se não conseguiram ser anulados.

Mas como foi mencionado, existem alguns pontos que foram citados, mas não obtiveram relevância para a maioria das fontes de análise e por isto necessitam de um maior detalhamento de estudo (ampliação dos níveis hierárquicos entrevistados, outros tipos de documentos, etc.) ou até mesmo uma análise no sentido de identificar se estes pontos são derivados de outros, como por exemplo, a questão da garantia do Alinhamento Estratégico, a Flexibilidade da Organização, o relacionamento entre a Regulação do Ambiente e a Inovação Tecnológica, manter o *Feedback* das Informações, Modificar Processos e Infraestrutura organizacionais, fazer com que haja um Acompanhamento da 1ª Camada e a Criação de um Meio de Comunicação Viável.

Este trabalho apresentou limitações na pesquisa de campo devido às características do setor escolhido como foco. As empresas se tornam muito cuidadosas no que diz respeito à pesquisas relacionadas à tecnologia utilizada e aos seus processos.

Como possíveis trabalhos futuros têm-se as seguintes idéias. Tornar o trabalho um survey de maneira que se possa gerar um ‘conceito’ aceito tanto por parte dos acadêmicos como também por parte dos ‘industriais’. Avançar na etapa de implementação do AMT, onde se preocupa com o Projeto Organizacional e com o Projeto de Automação (técnico).

Como contribuição para a literatura está a clara identificação da importância das Características Organizacionais no Processo de Seleção de AMT. Foram identificadas quais são elas, quais suas implicações e as relações existentes com o *Framework* para o Projeto Organizacional representado pelas hipóteses geradas no início da pesquisa.

REFERÊNCIAS

A INTEGRAÇÃO COMERCIAL DA INDÚSTRIA PARANAENSE NOS ANOS NOVENTA. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Curitiba, 2003. 29 p.

BARLEY S. R. Technology as an occasion for structuring: evidence from observations of CT scanners and social order of radiology departments. **Administrative Science Quarterly**, [S.l.], v. 31, p. 78-108, 1986.

BEATTY, C. Implementing advanced manufacturing technology. **Business Quarterly**, v. 55, n. 2, p.46-50, Autumn 1990.

BESSANT, J. Towards total integrated manufacturing. **International Journal of Production Economics**, v. 34, p. 237-251, 1994.

BRYMAN, A. Research methods and Organization studies. Unwin Hyman, London, 1989, 283 p. In: NAKANO, D.; FLEURY, A. Métodos de pesquisa em engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., Piracicaba, 1996. **Anais**. Piracicaba: UNIMEP, 1996.

BURCHER, P.; LEE, G.; SOHAL, A. Lessons for implementing AMT: some case experiences with CNC in Australia, Britain and Canada, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 5/6, p. 515- 526, 1999.

BURGELMAN, R. A.; MAIDIQUE, M. A.; WHEELWRIGHT, S. C. **Strategic management of technology and innovation**. 3rd ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2001.

BURNS, T.; STALKER, G. M. **The Management of Innovation**. Londres: Tavistock Public, 1961.

BUTERA, F. La flessibilità: da fonte di deregolamentazione a componente di nuov modelli di regolamento nelle organizzazioni. In: REGINI, M. **La sfida della flessibilità**. Milano, Franco Angeli, 1988 d. p.55-69.

CAMARGO, R. A. F.; VANALLE, R. M. Alinhamento de estratégias: a combinação das inovações tecnológicas e organizacionais. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 20, p. 39-48, jul/dez 2002.

CARDOSO, R. R.; GOUVÊA DA COSTA, S. E.; PINHEIRO DE LIMA, E. Um estudo das 'barreiras' organizacionais à introdução de novas tecnologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004.

CASTRILLÓN, I. D.; CANTORNA, A. I. S. The effect of the implementation of advanced manufacturing technologies on training in the manufacturing sector. **Journal of European Industrial Training**, v. 29, n. 4, p. 268-280, 2005.

CHANDLER JR, A. D. **Strategy and Structure**: chapters in the history of the american industrial enterprise, Cambrdige, The M.I.T. Press, 1976. In: CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

CHERNS, A. B. Principles of sociotechnical design revisited. **Human Relations**, v.40, n.3, p.153-162, 1987.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações: edição compacta. 3 ed. ver. e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria de sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1972.

CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES ECONÔMICAS. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: < http://www.cnae.ibge.gov.br/estrutura.asp?TabelaBusca=CNAE_110@CNAE%201.0%20/%20CNAE%20FISCAL%201.1@0@cnaefiscal@0> Acesso em: 01 ago. 2006.

DAS, A.; NARASIMHAN, R. Process-technology fit and its implications for manufacturing performance. **Journal of Operations Management**, v. 19, p. 521-540, 2001.

DAVENPORT, T. H. Putting the Enterprise into the Enterprise System. **Harvard Business Review**. p. 121-131, July/Aug 1998.

DÍAZ, M. S.; MACHUCA, J. A. D.; ÁLVAREZ-GIL, M. J. A view of developing patterns of investment in AMT through empirical taxonomies: new evidence. **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 577-606, 2003.

DREJER, A. Frameworks for the Management of Technology: towards a contingent approach, **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 8, pp. 9-12, Mar 1996.

DUIMERING, P. R.; SAFAYENI, F.; PURDY, L. Integrated manufacturing: redesign the organization before implementing flexible technology. **Sloan Management Review**. p. 47-56, Summer 1993.

ECIB – ESTUDO DA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/13637.html>> Acesso em: 01 ago. 2006.

EFSTATHIADES A.; TASSOU, S.; ANTONIOU A. Strategic planning, transfer and implementation of Advanced Manufacturing Technologies (AMT). Development of an integrated process plan, **Technovation**, v. 22, p. 201–212, 2002.

FAHEY, L.; CHRISTENSEN, H. K. Evaluating the research of strategy content. **Journal of Management**, v. 12, n. 2, p. 167-183, 1986.

GALBRAITH, Jay R. **Designing organizations**: an executive briefing on strategy, structure, and process. San Francisco: Jossey-Bass, 1995.

GARRE, M. F. M.; YEPES, J. A. L. Hacia un nuevo modelo de empresa? **ESIC Market**, n. 90, Oct/Dic, 1995.

GARVIN, David A. The processes of organization and management. **Sloan Management Review**, [S.I.], v. 39, n. 4, p. 33-50, summer 1998.

GHANI, K.A.; JAYABALAN, V.; SUGUMAR, M. Impact of advanced manufacturing technology on organizational structure. **Journal of High Technology Management Research**, v. 13, p.157-175, 2002.

GHAURI, P. et al. *Research methods in business studies*: a practical guide. s.l.p., 1995. In: BERTO, R.M.V.; NAKANO D. Metodologia de pesquisa e a engenharia de produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 18., Niterói, 1998. **Anais**. Niterói. UFF/ABEPRO, 1998.

GIBSON, J. L.; IVANCEVICH, J. M.; DONNELLY JR, J. H. **Organizações**: comportamento, estrutura, processos. São Paulo: Atlas, 1981.

GOUVÊA DA COSTA, S. E. **Desenvolvimento de uma Abordagem Estratégica para a Seleção de Tecnologias Avançadas de Manufatura – AMT**. Tese de Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GOUVEA DA COSTA, S. E.; PLATTS, K.; FLEURY, A. Advanced Manufacturing Technology: defining the object and positioning it as an element of manufacturing strategy. In: VI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management – VI ICIEOM . **Proceedings**. São Paulo, 2000.

GOUVEA DA COSTA, S. E.; PLATTS, K.; FLEURY, A. Strategic selection of AMT, based on the manufacturing vision. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**, p. 01-20, 2004.

GOUVÊA DA COSTA, S.E. **Uma racionalidade e um processo para a adoção estratégica de tecnologias avançadas de manufatura – AMT**. Curitiba, 2004. 154p. Trabalho Acadêmico (Professor Titular) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curso de Engenharia de Produção.

GROOVER, M. **Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing**. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001.

GUPTA, A.; CHEN, I. J.; CHIANG, D. Determining organizational structure choices in advanced manufacturing technology management. **OMEGA International Journal of Management Science**. Great Britain, v. 25, n. 5, p. 511-521, 1997.

GUPTA, Y. P.; LONIAL, S. C. Exploring linkages between manufacturing strategy, business strategy, and organizational strategy. **Production and Operations Management**, v. 7, n. 3, Fall, 1998.

GUPTA, Y. P. Organizational issues of flexible manufacturing systems. **Technovation**. United Kingdom, n. 8, p. 255-269, 1988.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. Competing through manufacturing. **Harvard Business Review**. Jan-Feb 1985.

HAYES, R., H.; UPTON, D. M. Operations-based strategy. **California Management Review**, v. 40, n. 4, Summer 1998.

HENDERSON, R. M.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 9-30, 1990.

HUGHES, M. Interviewing. In: GREENFIELD, Tony. **Research methods: guidance for postgraduates**. London: Arnold, p. 169 – 177, 1996.

JONES, O.; SMITH, D. Strategic technology management in a mid-corporate firm: the case of otter controls. **Journal of Management Studies**, v. 34, n.4, p. 511-536, July 1997.

LAWRENCE, P. R.; LORSCH, J. W. **As empresas e o ambiente: diferenciação e integração administrativas**. Petrópolis: Vozes, 300 p, 1973.

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

LEWIS, M., W.; BOYER, K. K. Factors impacting AMT implementation: an integrative and controlled study. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 19, p. 111–130, 2002.

LIKER, J. K., MAJCHRZAK, A., CHOI, T. Impacts of programmable manufacturing technology: a review of recent studies and contingency formulation. **Journal of Engineering & Technology Management**, v. 10, pp. 229-64, 1993.

LIN, G.; NAGALINGAM, S. **CIM justification and optimisation**. London: Taylor & Francis, 2000.

LIN, C.; TAN, B.; CHANG, S. The critical factors for technology absorptive capacity. **Industrial Management & Data Systems**, v. 102, n. 6, p. 300-308, 2002.

LINTON, J. D. Implementation research: state of the art and future directions. **Technovation**. United Kingdom, n. 22, p. 65-79. 2002.

MAFFEI, M. J.; MEREDITH, J. The organizational side of flexible manufacturing technology – guidelines for managers. **International Journal of Operation & Production Management**, v. 14, n.8, p. 17-34, 1994.

MASLEN, R; PLATTS, K. W. Manufacturing vision and competitiveness. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 8, n.5, p. 313-322, 1997.

MENG, Y. C.; WEI, F. S.; KAM, W. P.; SINGH, M. The impact of organisational characteristics on the outcome of new product development projects in singapore-based firms. **Singapore Management Review**, v. 20, i. 1, p.25-42, Jan 1998.

MEREDITH, J.; VINEYARD, M. A longitudinal study of the role of manufacturing technology in business strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 13, n. 12, p.4-24, 1993.

MINTZBERG, Henry D. **Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**. São Paulo: Atlas, 1995.

MINTZBERG, H.; QUINN, J.B. **O Processo da Estratégia**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MONIÑO, Manel; RODRÍGUEZ, Miguel A. **La Gestion Estrategica de los procesos**. Barcelona, 1997. Nota técnica da Divisão de Investigação do IESE. Publicado no v. 47 da Biblioteca IESE de Gestão de empresas, Folio, Barcelona, 1997.

MULLARKEY, S.; JACKSON, P. R.; PARKER, S. K. Employee reactions to JIT manufacturing practices: a two-phase investigation. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. 11, p. 62-79, 1995.

MUSCAT, A. R. N. **Integração da Manufatura**. São Paulo, Fundação Carlos Alberto Vanzoini, 1991. Apostila de treinamento do programa de treinamento “novos conceitos em gestão de manufatura”.

NARAYANAN, V. K.; FAHEY, L. Análise Macroambiental: Compreendendo o ambiente fora do setor. In: FAHEY, L. **MBA: curso prático: estratégia**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. Cap. 7, p. 214-243.

NEMETZ, P. L.; FRY, L. W. Flexible manufacturing organizations: implications for strategy formulation and organizations design. **Academy of Management Review**, v. 13, n. 4, p. 627-638, 1988.

NONAKA, Ikujiro; KONNO, Noburu. The concept of “ba”: building foundation for knowledge creation. **California Management Review**, Berkeley, v. 40, n. 3, p. 40-54, spring 1998.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PANDZA, K.; POLAJNAR, A.; BUCHMEISTER, B. Strategic management of advanced manufacturing technology. **Advanced Manufacturing Technology**, 2004.

PINHEIRO DE LIMA, E. Um framework para orientar o processo (re)projeto organizacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP’2001, 21., 2001, Salvador. **Anais...**Salvador: ABEPRO, 2001.

PINHEIRO DE LIMA, E. **Uma modelagem organizacional baseada em elementos de natureza comportamental**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2001.

PORTE DE EMPRESAS. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/clientes/porte/porte.asp> > Acesso em: 01 ago. 2006.

PRETORIUS, M. W.; WET, G. A model for assesment of new technology for the manufacturing enterprise. **Technovation**, 20, p. 3-10, 2000.

RAMAMURTHY, K.; KING, WR. Computer integrated manufacturing: an exploratory study os key organizational barriers. **OMEGA International Journal of Management Science**. Great Britain, v. 20, n. 4, p. 475-491, 1992.

RAYMOND, L.; St-PIERRE, J. Antecedents and performance outcomes of advanced systems sophistication in SMEs. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 25, n. 6, p. 514-533, 2005.

SALERNO, Mario S. **Flexibilidade, Organização e Trabalho Operatório**: elementos para análise da produção na indústria. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.

SALERNO, Mario S. **Projeto organizacional de produção integrada, flexível e de gestão democrática**: processos, grupos e espaços de comunicação – negociação. Tese (Livre-Docência). Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

SALERNO, M. S. **Projeto de organizações integradas e flexíveis**: processos, grupos e gestão democrática via espaços de comunicação–negociação. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHEZ, C. M.; MCKINLEY, W. Environmental regulatory influence and product innovation: the contingency effects of organizational characteristics, **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 15, p. 257–278, 1998.

SCHROEDER, R.; SOHAL, A. S. Organisational characteristics associated with AMT adoption: towards a contingency framework. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 19, n. 12, p. 1270-1291, 1999.

SETH, J. N.; RAM, S. **Bringing innovation to market**: how to break corporate and customer barriers. New York: John Willey & Sons, 1987.

SHANI, A. B. (Rami); GRANT, R. M.; KRISHNAN R.; THOMPSON, E. Advanced manufacturing systems and organizational choice: sociotechnical system approach. **California Management Review**, p. 91-111, Summer 1992.

SHEHABUDDEEN, N.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Representing and approaching complex management issues: part 1 –role and definition. **Working Paper UC**, Cambridge, 2000.

SKINNER, B. F. **Science and Human Behavior**, Nova York, The Free Press, 1953.

SKINNER, W. Manufacturing: missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, v. 3, p.136-145, 1969.

SKINNER, W. The Focused Factory? **Harvard Business Review**, p.113-121, May-Jun 1974.

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

SMALL, M. **Towards successful implementation of advanced manufacturing technology: a process-factors-process approach**. 1993. Tese (Doctor of Philosophy). Cleveland State University. Cleveland, USA, 1993.

SMALL, M.; YASIN, M. Developing a framework for the effective planning and implementation of advanced manufacturing technology, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, p. 468-489, 1997.

SMALL, M. H. Objectives for adopting advanced manufacturing systems: promise and performance. **Industrial Management & Data Systems**, v.98, n.3, p.129–137, 1998.

SOHAL, A. A longitudinal study of planning and implementation of advanced manufacturing technology, **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 10, p. 281-95, 1997.

SOHAL, A. Investing in advanced manufacturing technology: comparing Australia and the United Kingdom, **Benchmarking for Quality Management & Technology**, v. 1, n. 2, p. 24-41, 1994.

SOHAL, A.; SAMSON, D.; WEILL, P. Manufacturing and technology strategy: a survey of planning for AMT, **Computer Integrated Manufacturing Systems**, v. 4, p. 71-9, 1991.

SONDAGEM INDUSTRIAL; VIII SONDAGEM INDUSTRIAL: a visão de líderes industriais paranaenses, 2003-2004. Curitiba: FIEP-DEC, 2003.

SONDAGEM INDUSTRIAL; IX SONDAGEM INDUSTRIAL: a visão de líderes industriais paranaenses, 2004-2005. Curitiba: FIEP-DEC, 2004.

SONDAGEM INDUSTRIAL; X SONDAGEM INDUSTRIAL: a visão de líderes industriais paranaenses, 2005-2006. Curitiba: FIEP-DEC, 2006.

SPINK, P. A perda, redescoberta e transformação de uma tradição de trabalho: a teoria sociotécnica nos dias de hoje. **Revista Organização e Sociedade**, v.10, n. 28, Set / Dez 2003.

SUN, H. Current and future patterns of using advanced manufacturing technologies. **Technovation**, v. 20, p. 631-641, 2000.

THEODOROU, P.; FLOROU, G. Manufacturing strategies and financial performance – the effect of advanced information technology: CAD/CAM systems. **The International Journal of Management Science**. Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 05 ago. 2006.

UPTON, D. M.; MACADAM, S. E. Why (and How) to Take a Plant Tour. **Harvard Business Review**, v. 75, n. 3, p. 97 – 106, May/June 1997.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**, v.5, n.2, p.171-180, Apr/Jun, 1984.

WOODWARD, J. **Organização Industrial**: teoria e prática. São Paulo, Atlas, 1977.

YANG, J.; DEANE, R.H. Strategic implications of Manufacturing Cell. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 5, n. 4/5, p. 87-96, 1994.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A
DIÁRIO DE CAMPO

| Data: | Atividades Desenvolvidas | Observações |
|---|---------------------------------|--------------------|
| Início: | | |
| Término: | | |
| Estruturas / Processos / Espaços | | |
| Avaliação | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

APÊNDICE B
FOLHA DE ANOTAÇÕES

APÊNDICE C
QUESTIONÁRIOS

Questões de Caráter Exploratório
(Utilizando-se da folha de anotações para registro)

1 - Nome do Entrevistado: _____

2 - Cargo ocupado:

Área do entrevistado: _____

Nível hierárquico: () Estratégico () Gerencial () Operacional

3 – Você compreende o papel que desempenha na organização? (Sua posição dentro da empresa, qual a influência do seu desempenho no andamento normal da empresa...)

4 – Você tem acesso a que tipo de informação? Como acessa as informações? (Intranet, jornais, conversas informais...)

5 – Você entende por que tal tecnologia foi introduzida?

6 – Como era antes da tal tecnologia.

7 – O que mudou?

8 – Foi realizado algum estudo antes da decisão de implementação da tecnologia?

9 – Como se deu o processo de adoção/implementação da tecnologia?

10 – Quanto tempo levou o processo?

Questões Objetivas

1 – Quais os Benefícios esperados com a Introdução do AMT?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Melhoria da Qualidade | <input type="checkbox"/> Aumento das Vendas |
| <input type="checkbox"/> Redução de Custos | <input type="checkbox"/> Aumento da Flexibilidade de Volume |
| <input type="checkbox"/> Obter Vantagem Competitiva | <input type="checkbox"/> Aumento da Integração do Sistema de Informação da Manufatura |
| <input type="checkbox"/> Aumento da Capacidade | <input type="checkbox"/> Aumento da Flexibilidade de Mix |
| <input type="checkbox"/> Aumento da Flexibilidade | <input type="checkbox"/> Redução da Quantidade em Processo |
| <input type="checkbox"/> Melhor controle do gerenciamento | <input type="checkbox"/> Aumento da Integração de Sistema da Informação através das funções |
| <input type="checkbox"/> Redução do lead time para satisfazer o cliente | |
| <input type="checkbox"/> Redução do time to market | |

2 – Quais os problemas verificados coma introdução do AMT?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Interrupção durante a implementação | <input type="checkbox"/> Falta de integração dos sistemas de informação gerencial |
| <input type="checkbox"/> Efeito adverso no fluxo do processo | <input type="checkbox"/> Falta de integração entre os sistemas utilizados |
| <input type="checkbox"/> Dificuldades em atingir as metas financeiras | <input type="checkbox"/> Oposição da força de trabalho |
| <input type="checkbox"/> Problemas na interconexão de equipamentos | <input type="checkbox"/> Oposição do staff/gerência |
| <input type="checkbox"/> Deficiências nas tarefas dos AMT | <input type="checkbox"/> Obsolescência da tecnologia |
| <input type="checkbox"/> Deficiências nas tarefas do gerenciamento da produção | |

3 – Foram criados times de trabalho? SIM NÃO

Se SIM explique:

Se SIM:

4 – Houve a identificação de pessoas-chave para gerir as informações? SIM NÃO

5 – Foram criadas Alianças de Pesquisa? SIM NÃO

Se SIM explique:

6 – Houve a aquisição de outra organização? SIM NÃO

Se SIM explique:

7 – Foram criados Programas de Capacitação? SIM NÃO

Se SIM explique:

8 – Definição de um Grupo de Coordenação? SIM NÃO

Se SIM explique:

9 – Foi modificado algum processo? SIM NÃO

Se SIM explique:

10 – Houve um acompanhamento contínuo? SIM NÃO

Se SIM explique:

11 – Houve um processo de pós auditoria? SIM NÃO

Se SIM explique:

12 – Houve algum acompanhamento da 1ª camada? SIM NÃO

Se SIM explique:

13 – O investimento na tecnologia foi da própria organização? SIM NÃO

Se NÃO explique:

14 – Como é realizado o acesso ao mercado? Formando alianças com o “concorrente dominante
 Criando canais de distribuição, que não os meios tradicionais de comunicação de massa
 Marketing (jornais, revistas, internet...)

15 – Seus produtos têm como destino: Mercado Interno
 Mercado Externo
 Ambos

16 – Estratégia de maior importância para a empresa:

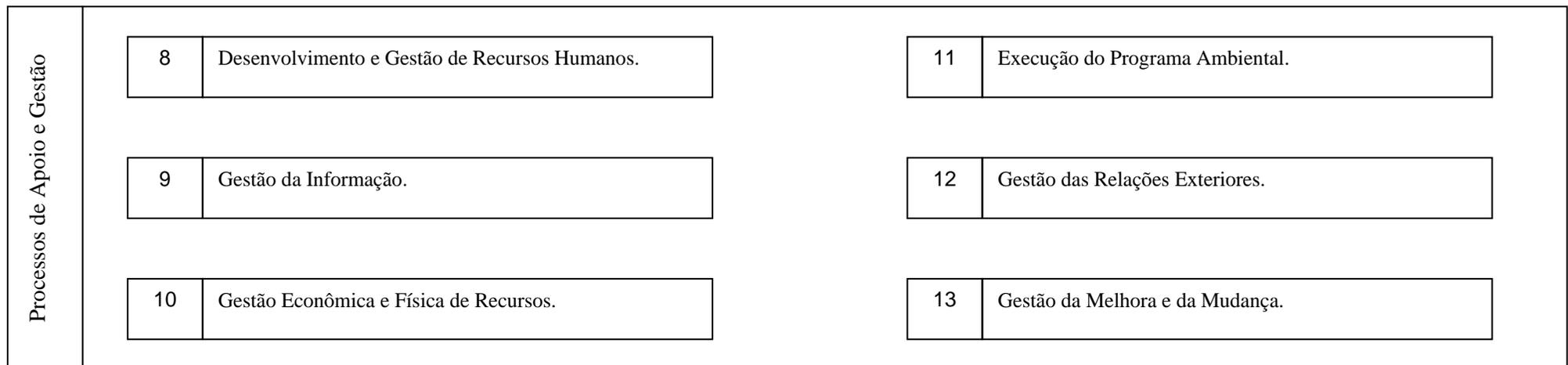
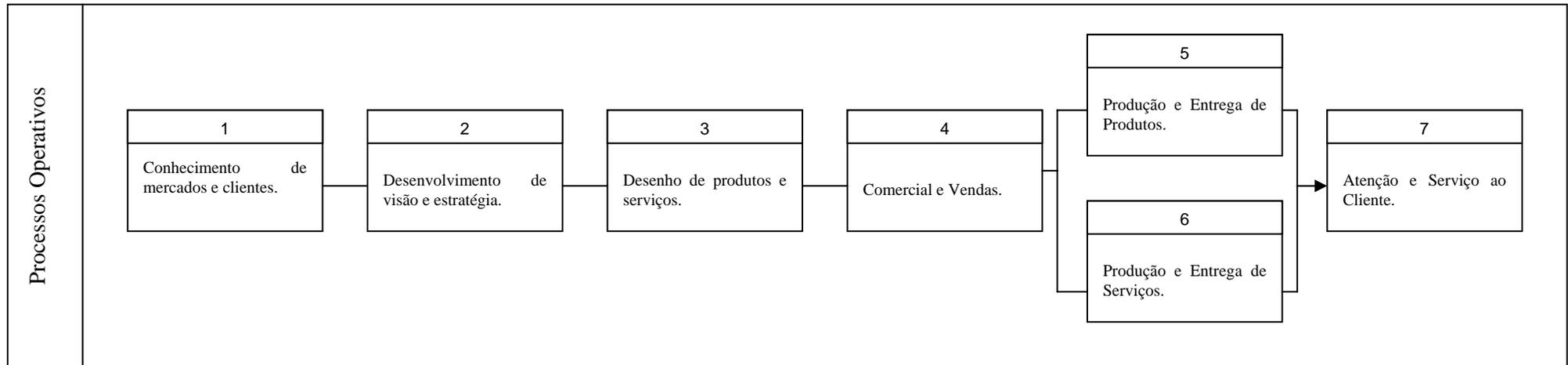
- Satisfação do Cliente
- Desenvolvimento de Negócios
- Inovação e Desenvolvimento de Produtos
- Flexibilidade para Incorporar novos produtos à linha
- Satisfação de Funcionários
- Desenvolvimento de Funcionários
- Responsabilidade Social
- Impacto Ambiental
- Engenharia/Design
- Serviço ao Usuário
- Outra

17 – Para onde irão os investimentos:

- Produtividade
- Qualidade
- Aumento da Capacidade Produtiva
- Desenvolvimento de Produtos
- Modernização Tecnológica
- Melhoria de Processo
- Recursos Humanos
- Propaganda e Marketing
- Racionalização Administrativa
- Comércio Eletrônico
- Outra

ANEXO

ANEXO A
PROCESSOS OPERATIVOS E DE APOIO A GESTÃO



1. Conhecimento de Mercados e Clientes
 - 1.1. Determinar necessidades e requerimentos de clientes.
 - 1.2. Medir a satisfação dos clientes.
 - 1.3. Detectar câmbios (trocas, transferências) no mercado e nas expectativas dos clientes.
2. Desenvolvimento de Visão Estratégica
 - 2.1. Investigar o ambiente exterior.
 - 2.2. Definir critérios de organização e estratégia da empresa.
 - 2.3. Desenhar a estrutura organizacional e relações entre unidades organizativas.
 - 2.4. Fixação e desenvolvimento de objetivos.
3. Desenho de produtos e serviços
 - 3.1. Desenvolver novos produtos e serviços. Conceito e planos.
 - 3.2. Desenhar, fabricar e avaliar protótipos.
 - 3.3. Aperfeiçoar produtos e serviços existentes.
4. Comercial e Vendas
 - 4.1. Comercializar produtos e serviços por segmentos de clientes relevantes.
 - 4.2. Processar ordens de compra.
5. Produção e entrega de produtos
 - 5.1. Planejar a aquisição de recursos necessários.
 - 5.2. Transformar recursos em produtos.
 - 5.3. Entregar produtos.
 - 5.4. Controlar a produção e as ordens de entrega.
6. Produção e entrega de serviços
 - 6.1. Planejar a aquisição de recursos necessários.
 - 6.2. Desenvolver as habilidades de recursos humanos.
 - 6.3. Entregar serviços aos clientes.
 - 6.4. Assegurar a qualidade do serviço.
7. Atenção e serviço ao cliente
 - 7.1. Atenção ao cliente
 - 7.2. Proporcionar serviço pós - venda.
 - 7.3. Responder a perguntas de clientes.
8. Desenvolvimento e Gestão de Recursos Humanos
 - 8.1. Criar e controlar estratégias sobre recursos humanos.
 - 8.2. Desdobrar estratégias sobre níveis de postos de trabalho.
 - 8.3. Controlar e desdobrar o pessoal.
 - 8.4. Desenvolver e formar os trabalhadores.
 - 8.5. Controlar o rendimento, satisfação e reconhecimento.
 - 8.6. Assegurar o bem – estar e a satisfação dos trabalhadores.
 - 8.7. Assegurar o envolvimento dos trabalhadores.
 - 8.8. Controlar as relações de trabalho.
 - 8.9. Desenvolver sistemas de informação de recursos humanos.
9. Gestão da informação
 - 9.1. Planejar a informação de gestão.
 - 9.2. Desenvolver e desenrolar sistemas de suporte de empresa.
 - 9.3. Implantar sistemas de segurança e controle.

- 9.4. Controlar o arquivo e recuperação de informação.
 - 9.5. Controlar e facilitar operações em rede.
 - 9.6. Controlar os serviços de informação.
 - 9.7. Facilitar a informação compartilhada e a comunicação.
 - 9.8. Avaliar e auditar a qualidade da informação.
10. Gestão econômica e física de recursos
 - 10.1. Controlar economicamente os recursos.
 - 10.2. Processar econômica e contabilmente as transações.
 - 10.3. Reportar informação.
 - 10.4. Conduzir as auditorias internas.
 - 10.5. Controlar os impostos.
 - 10.6. Controlar fisicamente os recursos.
11. Execução do programa ambiental
 - 11.1. Formular estratégias de gestão ambiental.
 - 11.2. Assegurar o cumprimento da legislação.
 - 11.3. Formar e educar os trabalhadores.
 - 11.4. Implantar um programa de prevenção da contaminação.
 - 11.5. Controlar esforços e remédios.
 - 11.6. Implantar programas de emergência.
 - 11.7. Controlar as relações públicas e com a Administração.
 - 11.8. Controlar a aquisição / eliminação de resíduos ambientais.
 - 11.9. Desenvolver e controlar o sistema de informação ambiental.
 - 11.10. Monitorar o programa de gestão ambiental.
12. Gestão das relações exteriores
 - 12.1. Comunicar-se com os acionistas.
 - 12.2. Controlar as relações com a Administração.
 - 12.3. Potencializar o intercâmbio de relações.
 - 12.4. Desenvolver um programa de relações públicas.
 - 12.5. Conectar com o comitê de direção.
 - 12.6. Desenvolver relações comunitárias.
 - 12.7. Controlar aspectos legais e éticos.
13. Gestão da melhora e da mudança
 - 13.1. Medir o rendimento da organização.
 - 13.2. Levar a cabo evoluções da qualidade.
 - 13.3. Benchmarking do rendimento.
 - 13.4. Melhorar os processos e sistemas.
 - 13.5. Implantar a GCT.

ANEXO B
PORTE DA EMPRESA SEGUNDO O BNDES

A classificação empregada nesta pesquisa foi a do BNDES, que é aplicável à indústria, comércio e serviços, conforme a Carta Circular nº 64/02, de 14 de outubro de 2002 é a seguinte:

Microempresas: receita operacional bruta anual* ou anualizada até R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais).

Pequenas Empresas: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil reais).

Médias Empresas: receita operacional bruta anual* ou anualizada superior a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais).

Grandes Empresas: receita operacional bruta anual* ou anualizada superior a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais).

* Considera-se receita operacional bruta anual como a receita auferida no ano - calendário com o produto da venda de bens e serviços nas operações de conta própria, o preço dos serviços prestados e o resultado nas operações em conta alheia, não incluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos.

ANEXO C
CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS

No âmbito do setor industrial nos quais as empresas a serem estudadas estão localizadas tem-se como base a classificação gerada pelo IBGE (2003) e pelo IPARDES (2003).

O IBGE tem como resultado de um trabalho desenvolvido junto a diversas entidades públicas e privadas, a **Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE** - publicada no Diário Oficial da União, em 26/12/1994.

As classificações de atividades econômicas são construídas para organizar as informações das unidades produtivas e institucionais com o objetivo de produzir estatísticas dos fenômenos derivados da sua participação no processo econômico, a partir de ordenamento que privilegia a identificação de segmentos homogêneos quanto a tecnologia, mercado e organização de produção. Assim, constituem-se em instrumento básico para assegurar a coordenação entre a coleta, a apresentação e análise dos dados estatísticos. Por outro lado, a articulação das estatísticas no tempo (séries temporais), no espaço (nas comparações internacionais e sub-nacionais) e entre fontes diversas (integração dos sistemas nacionais) tem como premissa o uso de classificações uniformes, ou seja, a adoção de uma linguagem comum.

A CNAE está estruturada em quatro níveis hierárquicos, a saber:

Tabela 10 – Estrutura hierárquica da CNAE

| Nome | Nível | Número de Agrupamentos | Identificação |
|---------|----------|------------------------|----------------------------------|
| Seção | Primeiro | 17 | Código alfabético de 1 dígito |
| Divisão | Segundo | 59 | Código numérico de 2 dígitos |
| Grupo | Terceiro | 217 | Código numérico de 3 dígitos (*) |
| Classe | Quarto | 563 | Código numérico de 4 dígitos (*) |

Fonte: Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Notas Introdutórias.

Os códigos com (*) estão integrados no nível imediatamente anterior. A partir do segundo nível, o sistema de codificação reflete a integração piramidal da classificação. Assim, o código da classe (quatro dígitos) incorpora o código do grupo (três dígitos) a que pertence, e este o da respectiva divisão (dois dígitos). O dígito referente a desagregações específicas a cada nível segue ordem numérica crescente, com o número 9 (nove) usado para categorias com especificações genéricas (outras). Quando uma divisão ou grupo não tem subdivisão o código é seguido de um zero (0), no nível imediatamente inferior.

Abaixo vem um exemplo para melhor identificar esta classificação.

| | | |
|---------|-------|--------------------------------|
| Seção | D | Indústria de Transformação |
| Divisão | 17 | Fabricação de produtos têxteis |
| Grupo | 17.3 | Tecelagem |
| Classe | 17.31 | Tecelagem de algodão |

A classificação do IPARDES apresenta sete grandes grupos de indústrias os quais são ainda subdivididos de acordo com as atividades observadas atualmente no mercado.

A classificação que será adotada é a do IBGE, pois ela tomou como ponto de partida a *International Standard Industrial Classification - ISIC*, terceira revisão (REV 3), preconizada pelas Nações Unidas como instrumento de harmonização na produção e disseminação de estatísticas econômicas no nível internacional.