

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**A CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM EMPRESAS DO SEGMENTO
DE AUTOPEÇAS NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE
DESCRITIVA**

ROSANE ARGOU MARQUES

Orientador: Dr. PAULO ANTÔNIO ZAWISLAK

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Porto Alegre, 1997

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Dr. Paulo Antônio Zawislak (PPGA/UFRGS)

Examinadores: Dr. Achyles Barcelos da Costa (FCE/UFRGS)

Dr^a Edi Madalena Fracasso (PPGA/UFRGS)

Dr. Luís Antônio Slongo (PPGA/UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Várias foram as pessoas que me acompanharam durante a realização da presente dissertação, com as quais divido o mérito deste trabalho. Em especial desejo agradecer:

- ◆ À Universidade Católica de Pelotas, especialmente aos colegas que acreditaram e investiram em mim.
- ◆ Aos diretores e gerentes de empresas que, gentilmente, responderam o questionário enviado.
- ◆ Ao meu orientador Paulo Antônio Zawislak, pela sua orientação impecável e por ter acreditado e apostado na minha pesquisa desde o nosso primeiro contato.
- ◆ Aos professores Achyles Barcelos da Costa, Edi Madalena Fracasso e Luís Antônio Slongo, por terem gentilmente aceito o convite para integrarem a Banca de Defesa de Dissertação.
- ◆ Aos demais professores, à equipe administrativa e aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- ◆ À Zandra Balbinot, Grace Vieira Becker, Romy Bruxel, Berenice Kude, Patricia I. Bravo Herrera, Tânia T. Magalhães, amigas e companheiras de todas as horas. E ao Marcelo Dias, pela ajuda nos momentos decisivos de conclusão deste trabalho.
- ◆ Aos colegas Thaíse Graziadio, José Vianna Filho, Vicente H. Bastos Zanella entre tantos outros com os quais convivi durante o curso de mestrado e dividi tanto horas de lazer como de trabalho.
- ◆ Por fim, mas não menos importante, aos meus familiares que me ensinaram o valor da ética e da persistência para a conquista dos nossos sonhos.

*Que os meus irmãos e amigos acreditem e lutem
para conquistar os seus sonhos.*

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE GRÁFICOS	11
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	18
3. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	19
3.1. Evolução da Tecnologia	19
3.2. Inovação Tecnológica	22
3.3. Aprendizagem Tecnológica	23
3.4. Tecnologia, Inovação e Aprendizagem	26
4. CAPACIDADE TECNOLÓGICA	28
4.1. A Teoria Evolucionária do Progresso Técnico.....	28
4.2. As Empresas e a Capacidade Tecnológica.....	29
4.3. Os Componentes da Capacidade Tecnológica.....	31
4.3.1. O Perfil dos Investimentos.....	31
4.3.2. O Perfil de Produção	33
4.3.3. O Perfil de Relacionamento com a Economia	34
4.4. A Classificação da Capacidade Tecnológica.....	35
5. O SETOR DE AUTOPEÇAS	39
5.1. O Setor Mundial de Autopeças.....	39
5.2. O Setor Brasileiro de Autopeças	42
6. METODOLOGIA DA PESQUISA	46
6.1. Método ou Delineamento da Pesquisa	46
6.2. Plano de Amostragem.....	48
6.3. Procedimentos de Coleta dos Dados	49
6.4. Tabulação e Análise dos Dados	51
6.5. A Escolha do Setor	53
7. ANÁLISE DOS DADOS	54
7.1. Informações Gerais.....	54
7.1.1. Composição do Capital.....	56

7.1.2. Faturamento Líquido.....	57
7.1.3. Número de Funcionários.....	58
7.1.4. Porte das Empresas.....	59
7.1.5. Participação das Vendas Nacionais.....	60
7.1.6. Capacidade Ociosa	61
7.1.7. Qualificação dos Recursos Humanos	62
7.2. O Perfil dos Investimentos.....	64
7.2.1. Investimento Inicial	64
7.2.1.1. Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica.....	65
7.2.1.2. Seleção do Local.....	66
7.2.1.3. Cronograma de Investimentos	66
7.2.1.4. Fontes Tecnológicas	67
7.2.1.5. Negociação de Contratos.....	68
7.2.1.6. Poder de Barganha	68
7.2.1.7. Sistema de Informações	69
7.2.1.8. Características dos Investimentos Iniciais.....	70
7.2.2. Investimentos para a Execução dos Projetos.....	73
7.2.2.1. Construção de Plantas.....	74
7.2.2.2. Serviços Auxiliares	75
7.2.2.3. Procura de Equipamentos.....	76
7.2.2.4. Engenharia de Processos	76
7.2.2.5. Engenharia de Produto	77
7.2.2.6. Recrutamento e Treinamento dos Recursos Humanos.....	77
7.2.2.7. Desenho do Processo	78
7.2.2.8. Desenho e Fabricação de Equipamentos.....	78
7.2.2.9. Características dos Investimentos para a Execução de Projetos	80
7.2.3. Considerações Finais Relativas ao Perfil de Investimentos.....	83
7.3. O Perfil de Produção	86
7.3.1. Engenharia de Processos	86
7.3.1.1. Controle da Qualidade	87
7.3.1.2. Levantamento e Análise dos Problemas	88
7.3.1.3. Aprendizagem da Tecnologia de Processos.....	88
7.3.1.4. Melhoria nos Equipamentos.....	89
7.3.1.5. Adaptação do Processo.....	89

7.3.1.6. Redução de Custos.....	90
7.3.1.7. Modificação em Tecnologias Licenciadas.....	90
7.3.1.8. Inovação em Departamento de P&D	91
7.3.1.9. Características da Engenharia de Processos	91
7.3.2. Engenharia de Produto	93
7.3.2.1. Engenharia Reversa.....	94
7.3.2.2. Aprendizagem da Tecnologia do Produto	95
7.3.2.3. Melhorias na Qualidade do Produto	96
7.3.2.4. Melhoramentos em Produtos	96
7.3.2.5. Desenvolvimento de Produtos em Departamento de P&D.....	97
7.3.2.6. Características da Engenharia de Produto	97
7.3.3. Engenharia Industrial.....	100
7.3.3.1. Estudo dos Métodos de Trabalho.....	101
7.3.3.2. Análise Cronológica da Realização das Tarefas	101
7.3.3.3. Controle dos Estoques.....	101
7.3.3.4. Monitoramento da Produtividade.....	102
7.3.3.5. Melhorias no Gerenciamento da Produção.....	103
7.3.3.6. Características da Engenharia Industrial.....	103
7.3.4. Considerações Finais Quanto ao Perfil da Produção.....	106
7.4. O Perfil do Relacionamento com a Economia.....	109
7.4.1. Obtenção de Bens e Serviços Locais.....	110
7.4.2. Troca de Informações com Fornecedores.....	111
7.4.3. Transferência de Tecnologia de Fornecedores Locais	112
7.4.4. Desenvolvimento de Projetos.....	112
7.4.5. Ligações com Instituições de Pesquisa.....	113
7.4.6. Cooperação com Centros Tecnológicos	113
7.4.7. Venda e Licenciamento de Tecnologias.....	114
7.4.8. Considerações Finais sobre o Perfil de Relações com a Economia	115
7.5. CAPACIDADE TECNOLÓGICA.....	118
8. CONCLUSÃO.....	122
9. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	127
ANEXO I - QUESTIONÁRIO	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre o Estágio Tecnológico, Tipos de Inovação e Formas de Aprendizagem	27
Quadro 2 - Classificação da Capacidade Tecnológica.....	36
Quadro 3: Classificação do Setor Automobilístico.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva-S da Tecnologia.....	20
Figura 2 - Classificação da Capacidade Tecnológica de Acordo com a Curva-S da Tecnologia.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações Gerais por Empresa	55
Tabela 2 - Composição do Capital	56
Tabela 3 - Faturamento líquido (anual/R\$).....	57
Tabela 4 - Número de Funcionários Total	59
Tabela 5 - Participação das Vendas para o Mercado Nacional (%/ano)	60
Tabela 6 - Capacidade Ociosa.....	62
Tabela 7 - Qualificação dos Recursos Humanos.....	64
Tabela 8 - Frequência de Respostas para as Variáveis da Capacidade de Investimentos Iniciais.....	65
Tabela 9 - Classificação do Perfil dos Investimentos Iniciais por Empresa.....	71
Tabela 10 - Investimentos na Execução dos Projetos.....	74
Tabela 11 - Classificação do Perfil dos Investimentos na Execução de Projetos por Empresa.....	81
Tabela 12 - Classificação do Perfil de Investimentos por Empresa.....	84
Tabela 13 - Engenharia de Processos	87
Tabela 14 - Classificação do Perfil de Produção quanto a Engenharia de Processos	92
Tabela 15 - Frequência de Respostas para cada uma das Variáveis de Engenharia de Produtos.....	94
Tabela 16 - Classificação do Perfil da Engenharia de Produto por Empresa.....	98
Tabela 17 - Respostas para as atividades relacionadas à Engenharia Industrial.....	101
Tabela 18 - Classificação do Perfil da Engenharia Industrial por Empresa.....	104
Tabela 19 -Classificação do Perfil de Produção por Empresa	107
Tabela 20 - Respostas das Empresas para cada Variável de Relações com a Economia.....	110
Tabela 21 - Classificação do Perfil do Relacionamento das Empresas com a Economia.....	116
Tabela 22 - Média para cada Nível de Capacidade Tecnológica por Empresa	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição do Faturamento Líquido.....	58
Gráfico 2 - Classificação do Tamanho das Empresas	60
Gráfico 3 - Participações das Vendas para o Mercado Nacional (%).....	61
Gráfico 4 - Capacidade Ociosa.....	62
Gráfico 5 - Classificação das Empresas quanto aos Investimentos Iniciais	72
Gráfico 6 - Classificação das Empresas quanto aos Investimentos na Execução dos Projetos	82
Gráfico 7 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade de Investimentos.....	85
Gráfico 8 - Classificação da Engenharia de Processos.....	93
Gráfico 9 - Classificação do Nível de Engenharia de Produto por Empresa.....	99
Gráfico 10 - Classificação da Engenharia Industrial por Empresa.....	105
Gráfico 11 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade de Produção	108
Gráfico 12 - Classificação do Perfil de Relacionamento das Empresas com a Economia.....	117
Gráfico 13 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade Tecnológica	120

RESUMO

Esta dissertação tem por objetivo identificar e descrever a capacidade tecnológica de empresas de autopeças gaúchas através da utilização da classificação de Sanjaya Lall (1992). Para chegar a este objetivo, foram identificados o perfil dos investimentos iniciais, dos investimentos realizados na execução de projetos, de como é realizado o controle da manufatura, dos esforços para o desenvolvimento de novos produtos e processos, de como é feito o gerenciamento da produção e do relacionamento com os outros agentes econômicos. Os dados foram levantados a partir de uma amostra de 21 empresas do setor, através da aplicação de um questionário estruturado. A partir da análise dos dados obtidos, uma das empresas não teve a sua capacidade tecnológica identificada e das 20 restantes, 12 possuem capacidade básica, 8 capacidade intermediária e nenhuma capacidade avançada. Baseado nisto, sugere-se que as empresas procurem realizar acordos para cooperação em P&D para o desenvolvimento da capacidade tecnológica.

ABSTRACT

This work aims at identifying the technological capability of the automobile spare parts firms in the Rio Grande do Sul State, Brazil. It has been replicated the Sanjaya Lall's taxonomy referring to the technological capability in order to relate the investment, the production and the linkage within the economy profiles of the firm. According to this taxonomy, the technological capability can be basic, intermediate or advanced. Data has been collected through a questionnaire which has been answered by twenty one firms. After analyzing the collected information, it has been concluded the following: in one firm it has not been possible to identify any technological capability, twelve firms have basic technological capability, eight firms have intermediate capability, and there is not firm with advanced technological capability. Therefore, it has been suggested that through cooperation agreements for R&D, firms can develop their technological capability.

1. INTRODUÇÃO

Mudanças nos cenários econômico, social, cultural e científico-tecnológico estão sempre ocorrendo, sendo que, a partir da Revolução Industrial, elas se tornaram aceleradas e profundas. Estas mudanças refletem, ao mesmo tempo, um mercado competitivo e globalizado e um aumento na velocidade de difusão das informações, dos conhecimentos e das inovações tecnológicas.

As condições tecnológicas evoluíram do simples aperfeiçoamento das técnicas até a introdução dos métodos e pesquisas científicas para a solução dos problemas. Isto se evidencia, inicialmente, pela simples divisão do trabalho; depois, pelo estudo dos tempos e movimentos para a execução das tarefas e especialização e mecanização das funções; e, finalmente, pela qualificação e multifuncionalidade das operações nas empresas. Considerando-se esta trajetória, as empresas que obtêm sucesso em um mercado globalizado são as que investem em tecnologia. Estas empresas possuem, na verdade, “capacidade para criar, adaptar, difundir e usar a tecnologia” (Caillods, 1987, p. 211). Isto é, possuem capacidade tecnológica para gerar um efeito multiplicador no progresso econômico¹.

A capacidade tecnológica é o fator que irá diferenciar as empresas e, por isso, é o instrumento efetivo para a competitividade. Isto fica mais claro ao se definir competitividade como sendo “a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado” (Ferraz, Kupfer e Haguenaer, 1995,

¹ Este tema tem sido privilegiado por teóricos evolucionários, tais como R. Nelson & S. Winter (1982), M. Bell (1987), M. Fransman & K. King (1987), G. Dosi (1991), K. Pavitt (1984) entre outros.

p.3). Neste sentido, é fundamental que as empresas invistam no aprimoramento da estrutura administrativa e dos conhecimentos que devem ser adequados às tecnologias adotadas para o produto em questão.

Desenvolver capacidade tecnológica é condição fundamental para que as empresas sobrevivam em mercados cada vez mais dinâmicos. Isto significa que elas devem ter condições de acompanhar e, quando possível, antecipar as mudanças tecnológicas para atender as demandas do mercado e para fazer frente à concorrência. Neste sentido, mais do que simplesmente usar uma dada tecnologia, as empresas precisam estar cientes dos investimentos necessários para fazer evoluir a tecnologia segundo as tendências.

Esse é o caso da indústria automobilística (montadoras de veículos e fabricantes de autopeças) mundial, onde a busca por novos mercados e a competição acirrou-se consideravelmente nos últimos anos. Nesta indústria, existe um processo irreversível de internacionalização do mercado que apresenta, cada vez mais, a necessidade do desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos como vantagem competitiva. As empresas de autopeças, por exemplo, são obrigadas a apresentarem padrões crescentes de qualidade a preços cada vez menores, pois, em função do chamado *global sourcing*, qualquer empresa, em qualquer país, torna-se um competidor em potencial.

Essas características também se verificam nos mercados brasileiro e gaúcho. Nestes casos, as empresas estão realizando investimentos no desenvolvimento tecnológico das formas de gestão e do processo produtivo. Estes investimentos têm como objetivo resolver o problema da falta de competitividade internacional do setor de autopeças que, segundo Coutinho e Ferraz (1994), é uma função do baixo nível de capacidade tecnológica das empresas nacionais.

Diante disto, conhecer o nível de capacidade tecnológica das empresas gaúchas do setor de autopeças é fundamental, principalmente considerando o atual momento de alterações no quadro estadual. A instalação de novas montadoras e de produtores de sistemas e componentes no Rio Grande do Sul forçará, com certeza, um acirramento da concorrência e um aumento da necessidade de investir no processo de capacitação tecnológica. Via de regra, as montadoras passam a exigir que as

empresas fornecedoras elevem seu nível de capacidade tecnológica, para acompanhar as demandas em termos de mudanças em produtos e processos. As fornecedoras de autopeças devem passar a ter capacidade, justamente, para auxiliar e promover alterações tecnológicas desde as fases de investimentos iniciais e de execução de projetos até a produção em série.

Assim sendo, pode-se fazer algumas perguntas. Qual o nível tecnológico das empresas gaúchas de autopeças? Qual é a capacidade tecnológica destas empresas? Qual a sua necessidade de desenvolvimento tecnológico? Qual a necessidade, ainda, de capacitação tecnológica destas empresas? Teriam elas condições de acompanhar as exigências de desenvolvimento tecnológico das montadoras? Estas e mais tantas outras perguntas refletem o interesse deste trabalho pela relação entre a tecnologia e a competitividade nas empresas gaúchas de autopeças.

Mais especificamente, o objetivo deste trabalho é identificar e descrever o nível da capacidade tecnológica de 21 empresas de autopeças do Rio Grande do Sul, segundo seus perfis de investimentos, de produção e de relacionamento com a economia. Com isto acredita-se ser possível recolher informações pertinentes para a formulação de políticas públicas para o setor, bom como informações para as próprias empresas do setor.

Para o levantamento de dados sobre a capacidade tecnológica utilizou-se o modelo de análise proposto por Lall (1992). Este modelo classifica a capacidade tecnológica em três níveis de complexidade (básica, intermediária e avançada) que estão relacionados com os respectivos perfis de investimento, de produção e de relações com a economia.

Para tanto, esta dissertação está estruturada em mais sete capítulos. A seguir, descreve-se os objetivos que deverão ser atingidos ao longo do trabalho (capítulo 2).

No capítulo 3, descreve-se a relação existente entre a evolução tecnológica, as inovações e a aprendizagem. A tecnologia é considerada como todo o conhecimento organizado e formalizado das técnicas (Perrin, 1988). As transformações somente são possíveis quando novos conhecimentos são incorporados às tecnologias existentes originando as inovações. Desta forma, as inovações, consideradas como um novo

produto ou novo processo quando é negociado no mercado, são responsáveis pela própria evolução das tecnologias. Cabe ressaltar que este processo é possível devido ao acúmulo de conhecimentos científicos aprendidos pelos recursos humanos sobre as técnicas utilizadas.

No capítulo 4, aborda-se os conceitos utilizados com relação a capacidade tecnológica, pois para que a evolução tecnológica ocorra, as empresas precisam ter capacidade para desenvolver inovações. Neste sentido, a classificação utilizada é a proposta por Sanjaya Lall (1992). Este autor relaciona a capacidade tecnológica com o perfil de investimentos, o perfil de produção e o perfil de relacionamento com a economia das empresas.

A seguir, capítulo 5, faz-se uma breve análise do setor de autopeças no Brasil e no mundo.

No capítulo 6, explica-se a metodologia utilizada para identificar e descrever a capacidade tecnológica das empresas, conforme a classificação de Lall (1992). Foi utilizada, para a análise descritiva, técnicas quantitativas para o levantamento e análise dos dados.

É, então, no capítulo 7 que, conforme o objetivo desta dissertação, passa-se à identificação e a descrição da situação das empresas pesquisadas com relação a cada uma das variáveis que compõem a capacidade tecnológica.

Finalmente, é feita a conclusão do trabalho, capítulo 8, com base no referencial teórico desenvolvido e na análise dos dados sobre as 21 empresas da amostra.

2. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

O objetivo geral é identificar e descrever a capacidade tecnológica de algumas empresas do segmento de autopeças do Rio Grande do Sul.

Para atingir o objetivo geral, são necessários os seguintes objetivos específicos:

- ◆ Identificar o perfil dos investimentos iniciais nas empresas da amostra.
- ◆ Identificar os investimentos realizados na execução dos projetos pelas empresas.
- ◆ Identificar como é realizado o controle da manufatura.
- ◆ Identificar os aspectos relacionados com os esforços para o desenvolvimento de produtos.
- ◆ Identificar como é realizado o gerenciamento da produção.
- ◆ Identificar as formas de relacionamento das empresas pesquisadas com outros agentes econômicos.

3. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

O desenvolvimento tecnológico, considerado como a crescente aplicação do conhecimento científico às técnicas, tem sido cada vez mais intenso. Este processo de evolução só é possível devido ao surgimento de inovações provocadas pela aprendizagem tecnológica, assuntos que serão abordados a seguir.

3.1. Evolução da Tecnologia

Pode-se considerar como sendo tecnologia aquilo que, incorporado nas máquinas, equipamentos, ferramentas ou traduzido nos gestos, é utilizado pelas empresas para realizar suas atividades: produzir bens e serviços. Mais do que isso, ela é o modo eficiente de fazer as coisas, abrindo, justamente o caminho para a descoberta de novas tecnologias. Isto pode ser exemplificado pela própria evolução histórica da empresa da produção, onde da divisão do trabalho (Revolução Industrial) chega-se à qualificação e multifuncionalidade dos operários nas fábricas (Modelo Japonês). Neste sentido, trata-se da própria história da adaptação, transformação, e desenvolvimento das tecnologias.

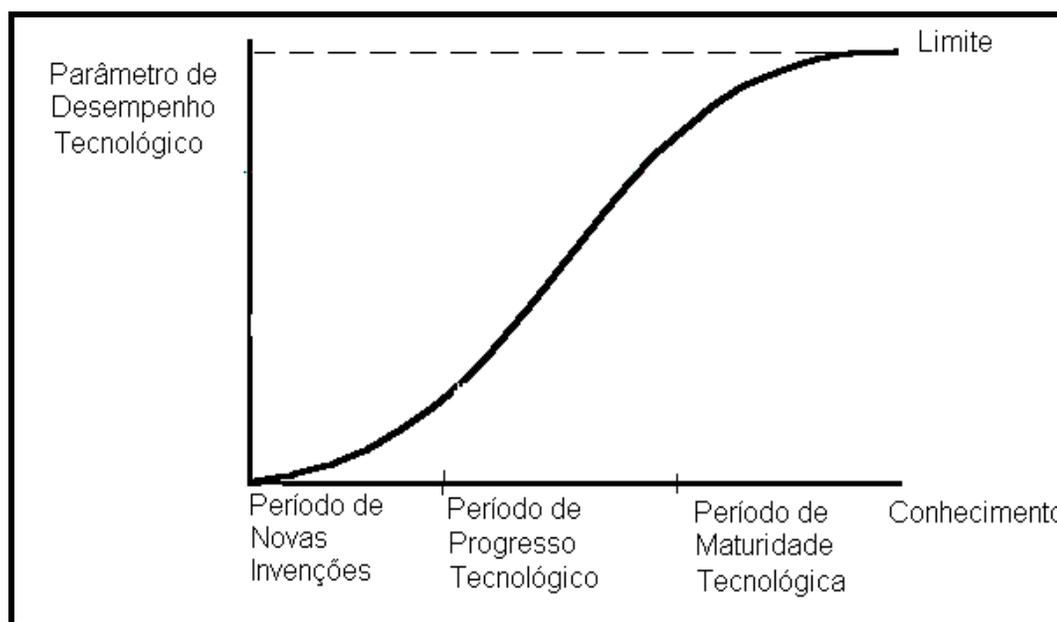
De forma mais rigorosa, a tecnologia

“pode ser definida como a reflexão sobre a técnica; ela compreende a descrição, a história, a filosofia, a formalização e a conceitualização, a transmissão e o aperfeiçoamento da atividade técnica. A tecnologia opõe-se à técnica, que pode ser definida como uma prática apoiada em regras não sistematizadas, procedentes mais do ‘tateamento’ e do contato imediato com a realidade do que em uma experiência ‘pensada’. A tecnologia é o conhecimento organizado, formalizado das técnicas: ‘pesquisar, descrever, codificar, aplicar, combinar, inventar’, são diferentes elementos constitutivos de uma tecnologia.” (Perrin, 1988, p.37)

Neste sentido, a técnica, considerada como o modo de fazer através do “tateamento”, é menos eficiente do que a tecnologia, visto como o conhecimento organizado da técnica. Isto porque quando ocorre o aperfeiçoamento da técnica, através da incorporação de conhecimentos sistematizados e formalizados, a tecnologia origina uma melhor maneira de realizar as tarefas, representando justamente a própria evolução do modo de fazer.

Pode-se considerar que a tecnologia é a grande responsável pelas melhorias observadas no desempenho econômico das sociedades industriais e, especificamente, das empresas (Dosi & Freeman, 1992).

A evolução tecnológica, ou seja, a incorporação de cada vez mais conhecimento aos “modos de fazer”, gera um padrão de crescimento que pode ser dividido em três fases, novas invenções, progresso e maturidade, representadas pela curva-S na Figura 1 abaixo (Roussel, Saad e Bohlin, 1992).



Fonte: Adaptado de Roussel, Saad e Bohlin (1992).

Figura 1 - Curva-S da Tecnologia

O período de **Novas Invenções** é de tumulto e contradições científicas, ou seja, a invenção é pouco conhecida e ainda não foi testada o suficiente para que outras empresas a adotem. Estas invenções poderão ter sucesso econômico (tornar-se inovação) se forem suficientemente promissoras e atraírem a atenção dos agentes econômicos. No entanto, os conhecimentos relativos a ela são poucos, sendo difícil

solucionar e prever os problemas que surgirão com o seu funcionamento, ou seja, as empresas têm pouco domínio sobre esta invenção. As empresas que estiverem competindo no ramo de negócios desta tecnologia investirão grandes recursos financeiros em departamentos de P & D e aquisição de conhecimentos científicos (formais), para que estes reduzam a incerteza da sua utilização.

Nesta fase encontram-se, atualmente, setores como o espacial, o químico e todos aqueles que dependem do desenvolvimento da ciência experimental e básica, tais como biotecnologia e novos materiais.

No período de **Progresso Tecnológico**, o conhecimento é maior e já foi disseminado pela economia, tornando a invenção uma inovação. Neste caso, as imitações “popularizam-se” e podem-se fazer projeções tecnológicas sobre as inovações baseadas nos problemas resolvidos durante a sua utilização. Nesta fase passa-se do pouco conhecimento que caracterizava a fase anterior para previsões mais realistas. As empresas trabalham com menor margem de incerteza e risco, ocorrendo investimentos em melhoramentos e adaptações da inovação, ou seja, em engenharia.

Os setores de informática e telecomunicações servem como exemplos no caso brasileiro.

No período de **Maturidade Tecnológica**, o ritmo do progresso no desenvolvimento da tecnologia é menor, pois a magnitude de cada novo avanço não causa impactos radicais e as tecnologias básicas tornaram-se conhecidas pelas empresas do mundo todo. A incerteza e o risco são quase nulos, ou seja, esta tecnologia está totalmente dominada e os problemas que poderão surgir no seu funcionamento são previstos e informados através dos manuais técnicos. Como a tecnologia é conhecida e dominada, ela não passa de uma simples rotina. As empresas que classificam-se no nível de tecnologia madura poderão sobreviver no mercado com atividades de manutenção, qualidade, controle da produção, enfim, com atividade de resolução de problemas de rotina. No entanto, para a obtenção de vantagens competitivas é freqüente a adoção de novas tecnologias de processo, desenvolvidas em outros setores.

Como exemplo pode-se citar os setores de alimentos, vestuário, coureiro-calçadista, metal-mecânico, entre outros.

3.2. Inovação Tecnológica

A inovação será, então, “a primeira transação envolvendo o novo produto, novo processo, novo sistema ou novo procedimento” (Freeman, 1982, p. 4). E, por isso, é a responsável pela evolução tecnológica e pelo dinamismo dos mercados.

Este dinamismo é explicado porque as inovações surgem, essencialmente, para resolver problemas², ou seja, para satisfazer necessidades econômicas. Na medida em que os problemas são resolvidos, as empresas que inovam continuam no mercado e fazem, ao mesmo tempo, crescer a economia.

Todas as empresas, de um modo ou de outro, fazem algum tipo de inovação. Esta pode ser realizada nos departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P & D), nos departamentos de engenharia ou nas atividades rotineiras das empresas.

Os **departamentos de P & D** são muito utilizados por empresas consideradas como *high-tech*, pois elas possuem tecnologia em fase de descobrimento e crescimento, desenvolvidas essencialmente através da pesquisa básica e experimental. Aqui, a maior parte dos problemas a resolver necessitam de conhecimento científico específico e as pessoas devem ser especialistas altamente qualificados para tentar solucioná-los e prevê-los. Não raro, estas empresas vendem e licenciam tecnologias, ou seja, são fornecedoras de inovações para outras instituições econômicas.

As empresas brasileiras, geralmente imitadoras de tecnologias, pouco investem em P & D. Como observa Sant’Ana, Ferraz & Kerstemetzky (1990), 80% da despesa brasileira em C & T é de responsabilidade governamental, a qual corresponde a 0,5% do PIB, sendo que os investimentos privados são de multinacionais. No entanto, as pressões competitivas têm estimulado as empresas a acompanhar o ritmo de inovação do mercado. Neste caso, imitar as inovações disponíveis constitui-se em

² Neste sentido, problema “é tudo o que impede um agente ou uma empresa de atingir, dentro de um ritmo esperado, seus objetivos” (Zawislak, 1996, p. 332).

uma estratégia viável que não requer grandes investimentos em P & D. A empresa deve, porém, possuir uma excelente capacidade de adaptação e desenvolvimento de projetos. Aqui, o departamento de engenharia pode ser uma das soluções.

Nos **departamentos de engenharia** são resolvidos problemas menos complexos do que aqueles solucionados pelos de P & D, exigindo menores esforços da empresa. Observa-se aqui o desenvolvimento de projetos, engenharia reversa³, manutenção das máquinas e equipamentos, monitoramento da produtividade e da qualidade, entre outras atividades que são direcionadas para o melhoramento e adaptação das tecnologias. Neste caso, verifica-se o surgimento de inovações incrementais que permitem à empresa continuar competindo.

Além das atividades mais formais de criação e desenvolvimento tecnológico, existem aquelas que são realizadas no próprio processo produtivo, aqui consideradas como oriundas das **atividades rotineiras** da empresa. Estas inovações, consideradas como básicas para a manutenção e funcionamento do sistema, surgem a partir da aplicação do conhecimento adquirido mais pela habilidade⁴ de “fazer bem feito” do que pela utilização de conhecimento científico na solução dos problemas.

Este é, justamente, o caso da maioria das empresas brasileiras que buscam apenas sobreviver no mercado, sem acompanhar as transformações tecnológicas ocorridas nos principais países industrializados. Pode ser considerado como uma estratégia adotada em locais onde os mercados estiveram ou ainda estão protegidos da concorrência internacional.

Estes três tipos diferentes de esforços de inovação dependem das formas através das quais são adquiridos e acumulados os conhecimentos, ou seja, dependem da aprendizagem tecnológica.

3.3. Aprendizagem Tecnológica

3 “É considerada, essencialmente, imitação e adaptação sem um acordo formal com o inovador...” (Rosenberg e Frischtak, 1985, p. 9).

4 Aqui considerada como “a capacidade para realizar uma tranqüila seqüência de comportamentos coordenados que é normalmente eficaz com relação aos seus objetivos, dentro de um contexto que normalmente ocorre”(Nelson & Winter, 1982, p. 73).

A aprendizagem é considerada como o ato ou efeito de “tomar conhecimento de algo, retê-lo na memória, graças a estudo, observação, experiência, etc.” (Ferreira, 1993, p. 39). No entanto, neste trabalho o termo aprendizagem será utilizado como

“os vários processos pelos quais a habilidade e o conhecimento são adquiridos pelos indivíduos ou, talvez, pelas empresas. No contexto da discussão sobre o desenvolvimento tecnológico, ele é usado para referir-se ao processo pelos quais empresas individuais adquirem habilidades e conhecimentos técnicos” (Bell, 1987, p. 187).

Os conhecimentos e as habilidades podem ser adquiridos informal ou formalmente e são transmitidos dentro das empresas e entre elas, pelo intermédio de publicações especializadas, congressos e encontros científicos, entre outras inúmeras formas.

A aprendizagem informal é típica das empresas que resolvem seus problemas através das, já mencionadas, atividades rotineiras. Ela está baseada, por exemplo, na experiência, nas habilidades ou no aprender fazendo. Cabe salientar que, se a aprendizagem ocorrer somente desta forma, as inovações surgidas serão aquelas básicas para que as empresas mantenham-se funcionando. Para competir em mercados globalizados, elas teriam que realizar investimentos na atualização e desenvolvimento tecnológico através da aprendizagem formal.

Já a aprendizagem formal é aquela dependente das universidades, das escolas técnicas e do treinamento formal, ou seja, é aquela que acontece quando os recursos humanos desenvolvem seus conhecimentos em instituições de ensino. Este tipo de aprendizagem é, justamente, fundamental para os departamentos de P & D e de engenharia.

Tratando-se das formas de aprendizagem tecnológica, alguns autores identificaram seis diferentes tipos:

“(i) aprender fazendo (*learning-by-doing*); (ii) aprender adaptando (*learning-by-adapting*), quando as tecnologias importadas permanecem as mesmas, mas sua utilização torna-se mais eficiente devido à experiência dos trabalhadores ou de pequenas mudanças na planta; (iii) aprendizagem pelo desenho (*learning-by-design*), quando a tecnologia importada é copiada, sendo que neste estágio ocorre o envolvimento da indústria de bens de capital; (iv) aprendizagem pelo melhoramento no desenho (*learning-by-improved design*), quando a tecnologia importada é adaptada às condições, materiais e habilidades locais. Neste estágio é necessário um departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); (v) Aprendizagem pelo estabelecimento (*learning-by-setting up*) de sistemas de produção completos, onde as habilidades já foram adquiridas e são usadas para estabelecer fábricas completas e plantas para necessidades específicas; (vi) aprendizagem pelo desenho de novos processos (*learning-by-designing new process*), onde os departamentos de P & D realizam pesquisa básica e desenvolvimento” (Clark, 1985, p. 193).

Uma outra classificação, realizada por Bell (1987), associa cada forma de aprendizagem tecnológica com o desenvolvimento da empresa por área de influência. A aprendizagem tecnológica ocorre, segundo este autor, no colocar em funcionamento uma tecnologia; no processo de mudança nas tecnologias utilizadas; no sistema de *feedback* entre os diferentes níveis hierárquicos; no treinamento dos recursos humanos; na contratação de serviços externos; e, por fim, na procura pelas melhores alternativas tecnológicas.

A aprendizagem adquirida quando uma tecnologia é colocada em funcionamento e a que ocorre no seu processo de modificação é considerada como “aprender fazendo”. Estes tipos de aprendizagem influenciam na maneira de realização das tarefas e na capacidade de operação e transformação das empresas. Eles são considerados informais e originários das atividades rotineiras, podendo gerar inovações incrementais.

O sistema de *feedback* relaciona-se à aprendizagem pela interpretação e revisão das tarefas realizadas pelos recursos humanos. Este processo estimula o aperfeiçoamento das soluções encontradas para os problemas surgidos na realização das atividades. Por isto, este tipo de aprendizagem tecnológica é considerada

informal. Ela influencia no desenvolvimento da empresa no que diz respeito ao desempenho e à capacidade de transformação.

O treinamento formal dos funcionários, a contratação de serviços e a procura pelas melhores alternativas tecnológicas constituem importantes formas de desenvolvimento da aprendizagem. Estes três tipos de aprendizagem são considerados por Bell (1987) como mais importantes do que aqueles adquiridos no “aprender fazendo”, porque estimulam a evolução tecnológica com base nos conhecimentos científicos (ensino formal) e nas alternativas tecnológicas observadas no ambiente externo. Neste caso, eles influenciam, justamente, na capacidade de transformação e adaptação das empresas ao mercado.

Cabe ressaltar que todas as formas de aprendizagem descritas influenciam no desenvolvimento dos conhecimentos tecnológicos das empresas. Estes conhecimentos acumulados auxiliam na solução de problemas, podendo originar inovações. Quando as inovações surgem, elas modificam a posição da tecnologia em questão ao longo da sua curva-S (Figura 1) ou originam uma nova curva. Em qualquer um destes casos, o melhoramento na tecnologia significa um aumento na sua eficiência, o que poderá provocar melhorias nas condições competitivas da empresa.

3.4. Tecnologia, Inovação e Aprendizagem

Finalizando este capítulo, construiu-se o Quadro 1 na tentativa de relacionar o estágio de evolução das tecnologias com os diferentes tipos de inovações e formas de aprendizagem.

Quadro 1 - Relação entre o Estágio Tecnológico, Tipos de Inovação e Formas de Aprendizagem

Estágio Tecnológico	Tipo de Inovação	Aprendizagem
Maduro	Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> • No colocar em funcionamento; • no processo de mudança; • no sistema de <i>feedback</i>.
Progresso tecnológico	Melhoramento	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os tipos.
Novas Invenções (inovações)	Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os tipos.

No estágio maduro, os tipos de inovações surgidas são, em geral, de adaptação, sendo a aprendizagem relacionada com a realização das tarefas, com o processo de mudança e com o sistema de *feedback* entre os recursos humanos. Já no estágio de progresso tecnológico, as inovações levam ao melhoramento da tecnologia. Neste nível, as empresas têm o seu processo de aprendizagem relacionado tanto com o “fazer as tarefas” quanto com a procura pelas melhores fontes tecnológicas. Finalmente, no estágio de novas invenções, as inovações geram o desenvolvimento tecnológico. Assim, as mudanças são mais significativas do que nos outros estágios, sendo necessários todos os tipos de aprendizagem.

Cabe ressaltar que existem empresas que possuem tecnologias consideradas maduras mas que, como investem tanto na aprendizagem formal quanto informal dos recursos humanos, conseguem provocar inovações que influenciam diretamente no desenvolvimento tecnológico.

Em suma, a relação entre estes três conceitos é a base para o entendimento do conceito fundamental deste trabalho: o de capacidade tecnológica.

4. CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a classificação de capacidade tecnológica utilizada para esta pesquisa. Ela foi proposta por Lall (1992) e trata-se de uma tipologia elaborada a partir dos princípios da chamada Teoria Evolucionária do Progresso Técnico.

A seguir serão abordados alguns conceitos da teoria evolucionária necessários como introdução à teoria sobre capacidade tecnológica. Por fim, serão feitos comentários relacionando a capacidade tecnológica com os conceitos desenvolvidos anteriormente.

4.1. A Teoria Evolucionária do Progresso Técnico

Os estudos relacionados à capacidade tecnológica desenvolveram-se através da Teoria Evolucionária do Progresso Técnico, que tem como pensadores Nelson & Winter, 1982; Rosenberg & Frischtak, 1985; Bell, 1987; Dosi, 1991; Dosi & Freeman, 1992; Zawislak, 1996, entre outros. Esta teoria surgiu como uma crítica à teoria ortodoxa, que considera que a economia está sempre em equilíbrio⁵. Os evolucionários sugerem justamente o contrário: a economia está na maior parte do tempo em “desequilíbrio” devido ao seu grande dinamismo (Zawislak, 1996).

A idéia básica da teoria evolucionária é que as empresas possuem diferentes capacidades e procedimentos. Isto envolve várias formas de descobrir, melhorar e

⁵ Segundo Zawislak (1996, p. 325) “a dinâmica ortodoxa vê o funcionamento da economia como a simples passagem de um ponto de equilíbrio a outro, de onde se deriva uma análise de pontos de equilíbrio diferentes e não de mudanças de equilíbrios, isto é, desequilíbrio”.

fazer evoluir as tecnologias. Desta forma, suas decisões são tomadas das mais diferentes maneiras. O choque destas diferenças gera, nos mercados, o processo competitivo. Ocorre, então, uma espécie de seleção dos melhores (Nelson & Winter, 1982).

Baseada nos pressupostos evolucionistas das teorias de Darwin e Lamark, a teoria evolucionária do progresso técnico tem como suporte cinco pilares básicos a herança, a mutação, a adaptação, a seleção e a evolução das empresas e dos mercados (Nelson & Winter, 1982). A herança refere-se às informações, conhecimentos e técnicas que as empresas possuem para iniciar uma atividade ou, ainda, quando sofrem algum tipo de modificação (mutação). Estas modificações ocorrem devido às necessidades de adaptação às condições específicas do mercado. Estas adaptações podem ser “certas” ou “erradas” e serão validadas pelo ambiente econômico, ou seja, sofrerão um processo de seleção do qual sobreviverão somente as mais aptas. Aqui ocorrerá a evolução tecnológica.

Para que o processo de evolução ocorra, as empresas precisam ter capacidade para originar inovações, o qual Lall (1992) considerada que é a própria capacidade tecnológica das empresas.

4.2. As Empresas e a Capacidade Tecnológica

De acordo com Dosi e Freeman (1992), os países que mais investem em tecnologia são os que possuem melhores condições competitivas (por exemplo, EUA, Japão e Alemanha). Da mesma forma, as empresas, para competir, precisam investir na constituição e manutenção da capacidade de criar, desenvolver ou adaptar novas tecnologias (Lall, 1992). Além desta capacidade, o processo de absorção e criação de conhecimento técnico também influencia no desenvolvimento tecnológico. Este processo é determinado tanto por fatores externos às empresas quanto pela acumulação de habilidades e conhecimentos, ou seja, pela aprendizagem tecnológica.

O desenvolvimento tecnológico pode ser analisado, também, pela capacidade de transformar insumos em produtos. Segundo Fransman (1987), estas capacidades envolvem as atividades de:

1. busca por alternativas tecnológicas vantajosas;
2. seleção das tecnologias mais apropriadas;
3. domínio da tecnologia;
4. adaptação da tecnologia para servir às condições específicas de produção;
5. desenvolvimento da tecnologia através de pequenas inovações;
6. busca institucionalizada por inovações mais importantes com o desenvolvimento de um departamento de P & D; e,
7. realização de pesquisa básica.

Estas atividades relacionam-se com a própria capacidade de funcionamento das empresas.

Cabe ressaltar que em função do estágio de evolução da tecnologia utilizada (novas invenções, progresso tecnológico ou maturidade), alguns dos itens relacionados acima podem ser mais ou menos privilegiados. Isto ocorre devido às necessidades de conhecimento, de domínio e de modificações na tecnologia em uso, ou seja, das diferentes necessidades de esforços, de conhecimentos e de habilidades. Serve como exemplo o caso das tecnologias maduras onde ocorrem pequenas inovações que não precisam, necessariamente, ser desenvolvidas através de P & D, pois podem se originar das simples atividades de resolução de problemas pela empresa. Inversamente, as novas tecnologias necessitam de um departamento de P&D e de pesquisa básica para o seu desenvolvimento (Zawislak, Graziadio & Marques, 1997).

O conhecimento mínimo sobre a tecnologia em uso é adquirido através da realização das cinco primeiras atividades. Na busca pela manutenção e adaptação das tecnologias às condições competitivas, as empresas obtêm e geram conhecimentos. Pois é através da aprendizagem e do domínio destas tecnologias que elas terão condições de realizar as pequenas inovações necessárias ao seu funcionamento e desenvolvimento. Estas atividades relacionam-se com o que Lall (1992) denomina de “capacidade tecnológica básica”, isto é, com a capacidade de adaptação da tecnologia para manter a eficiência do processo (Zawislak, 1996).

As empresas que competem em mercados onde o desenvolvimento de tecnologias, ou seja, onde a solução dos problemas exigem conhecimentos científicos e funcionários qualificados, devem tratar de desenvolver projetos em departamentos de engenharia e estabelecer sólidas ligações com instituições governamentais de pesquisa. Aqui, as empresas possuem “capacidade tecnológica intermediária”, ou seja, capacidade para melhorar a tecnologia em uso (Zawislak, 1996).

A pesquisa básica é realizada por empresas que investem grandes somas no desenvolvimento de inovações mais complexas e que utilizam altas tecnologias. Neste caso, elas possuem capacidade tecnológica avançada para fazer evoluir ou criar novas tecnologias. É a legítima capacidade de inovação (Zawislak, 1996).

Estes diferentes esforços para manter e melhorar a eficiência das empresas determinam o perfil da capacidade tecnológica destas.

4.3. Os Componentes da Capacidade Tecnológica

Os tipos de capacidade tecnológica antes referidos estão relacionados com diferentes componentes: o perfil de investimentos, o perfil de produção e o perfil de relacionamento com a economia. A partir da classificação proposta por Sanjaya Lall (1992), detalhada a seguir, será possível identificar e descrever a capacidade tecnológica de 21 empresas do setor de autopeças do Rio Grande do Sul, objetivo principal desta pesquisa⁶.

4.3.1. O Perfil dos Investimentos

O **perfil dos investimentos** das empresas é representado pelas etapas de investimento inicial e execução de projetos. Elas relacionam-se, segundo Lall (1992), às habilidades de preparação para a identificação e obtenção da tecnologia de projeto, de equipamentos, de gerenciamento e para a construção de uma nova fábrica ou expansão da mesma (construção de uma nova planta).

⁶ No capítulo 5, a forma como será aplicada esta classificação será detalhada com mais rigor.

O perfil dos investimentos determinam os custos financeiros de um projeto, a adequação da escala e do mix de produtos, a seleção da tecnologia e dos equipamentos e o *plus* de conhecimento ganho com a realização das atividades e/ou com a tecnologia básica envolvida no processo. Esta fase inicial é muito importante para a definição dos objetivos e metas, ou seja, da estratégia que uma empresa deverá seguir.

A etapa de investimento inicial refere-se às atividades necessárias para a viabilização da execução de um projeto. Aqui o que irá caracterizar a capacidade tecnológica, de acordo com a classificação de Lall (1992), será a realização de uma ou mais atividades. Por exemplo, se uma empresa faz estudos de viabilidade técnico-econômica, seleção do local e cronograma de investimentos, ela possui capacidade tecnológica básica. No entanto, se uma outra empresa realiza estas atividades e, ainda, a de busca pelas fontes tecnológicas mais adequadas, a negociação de contratos, a barganha e o levantamento de informações, ela irá caracterizar-se como de capacidade tecnológica intermediária⁷.

A etapa de execução de projetos relaciona-se com as atividades que irão possibilitar a colocação em prática do projeto, ou seja, a construção de novas plantas, a instalação de equipamentos, a engenharia detalhada, o recrutamento e o treinamento de recursos humanos, o desenho do processo básico e o desenho e a produção dos equipamentos. A capacidade tecnológica será considerada conforme a realização ou não destas atividades. Por exemplo, uma empresa que realizar a construção civil e os serviços auxiliares será considerada com capacidade básica. Já aquela que realizar as atividades de seleção do fornecedor de equipamentos, engenharia detalhada, recrutamento e treinamento dos recursos humanos será considerada com capacidade intermediária. E, ainda, se a empresa for capaz de, além das atividades descritas acima, realizar o desenho do processo e dos equipamentos e produzi-los, terá capacidade tecnológica avançada.

⁷ Uma empresa com capacidade avançada deve realizar todas as atividades relacionadas com a etapa de investimento inicial.

4.3.2. O Perfil de Produção

As etapas de engenharia de processo, engenharia de produto e engenharia industrial determinam o **perfil da produção** das empresas (Lall, 1992).

A engenharia de processos corresponde às atividades específicas que irão garantir a qualidade do processo produtivo. Nesta etapa, a execução de atividades como o levantamento e análise de problemas, o controle da qualidade e a aprendizagem da tecnologia do processo corresponde à capacidade tecnológica de rotina simples ou básica. Se as empresas realizam também as atividades de melhoramento nos equipamentos, de adaptação do processo, de redução de custos e licenciam novas tecnologias de processo elas possuem uma capacidade tecnológica intermediária. No caso de, além disto, realizarem inovações importantes através da pesquisa básica e experimental em departamento de P&D, a capacidade tecnológica será avançada.

Quanto à engenharia de produto, ela representa a capacidade da empresa de desenhar e determinar as especificações, a composição e viabilidade técnica do produto ou projeto (Encyclopedia of Science and Technology, 1960). Nesta etapa, os itens engenharia reversa, que corresponde à imitação e adoção de uma inovação sem acordo formal com o inovador (Rosenberg e Frischtak, 1985), e adaptações no produto às necessidades do mercado correspondem à capacidade tecnológica básica da empresa. Já a realização destas atividades e ainda as de melhoramentos na qualidade do produto e modificações em produtos licenciados determinarão uma capacidade tecnológica intermediária. Para que a empresa tenha capacidade tecnológica avançada, ela deverá realizar todas as atividades anteriores e, ainda, inovações no produto em departamento de P&D.

A engenharia industrial corresponde à capacidade da empresa de realizar melhoramentos e o desenvolvimento do sistema produtivo como um todo (Encyclopedia of Science and Technology, 1960). Nesta etapa, o estudo geral dos métodos e dos tempos de trabalho e o controle dos estoques correspondem à capacidade tecnológica básica da empresa. Se a empresa realizar, além destas

atividades, as de monitoramento da produtividade e melhorias na coordenação dos processos, ela terá capacidade tecnológica intermediária.

Em suma, a capacidade de produção relaciona-se às diversas habilidades básicas necessárias para desenvolver a tecnologia adotada (controle da qualidade, da operação e da manutenção) através da realização de pesquisas, projetos e inovações. Ela corresponde às funções de monitoramento e controle da tecnologia de processo e de produto. As empresas somente terão capacidade tecnológica avançada se realizarem as atividades de inovação em departamento de P&D tanto para processos quanto para produtos.

Cabe ressaltar que para os departamentos de P&D melhorarem o seu desempenho, as empresas precisam manter relações com outras instituições econômicas, tais como universidades, centros de pesquisa e outras empresas. Estas relações são importantes para a disseminação das novas tecnologias e para estimular o progresso tecnológico, ou seja, o crescimento econômico de uma região.

4.3.3. O Perfil de Relacionamento com a Economia

O **perfil de relacionamento** das empresas **com a economia** é necessário para o desenvolvimento da capacidade de transmitir e receber informações, habilidades e tecnologias, seja de fornecedores de componentes e matérias-primas, de consultores, de empresas de serviços em geral e de instituições tecnológicas. Estes relacionamentos afetam não somente a eficiência produtiva da empresa, mas também a difusão tecnológica e a configuração industrial, ambos essenciais para o desenvolvimento tecnológico e competitivo (Lall, 1992).

Os itens que compõem esta etapa, e que irão definir a capacidade tecnológica básica, são a obtenção de bens e serviços locais e a troca de informações com fornecedores. Se, além disso, as empresas recebem tecnologia de fornecedores locais, desenham processos e/ou produtos em parceria e possuem ligações com instituições de Ciência e Tecnologia, elas possuem capacidade tecnológica intermediária. O que irá determinar a capacidade tecnológica avançada será a venda de pacotes tecnológicos, um departamento de P & D cooperativo e o licenciamento de tecnologia própria para terceiros.

A partir da análise destes perfis (investimentos, produção e relacionamento com a economia) pode-se classificar a capacidade tecnológica. Esta classificação será feita de acordo com aquela proposta por Sanjaya Lall (1992).

4.4. A Classificação da Capacidade Tecnológica

Resumindo o que se viu até agora, é possível classificar a capacidade tecnológica em três tipos: básica, intermediária e avançada (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação da Capacidade Tecnológica

ETAPAS	NÍVEL DE CAPACIDADE		
	BÁSICA	INTERMEDIÁRIA	AVANÇADA
Investimento Inicial	estudos de viabilidade técnico-econômica; seleção do local; cronograma de investimentos;	busca por fontes tecnológicas, negociação de contratos, poder de barganha, sistemas de informação;	
Execução de Projetos	construção civil, serviços auxiliares;	seleção melhor fornecedor de equipamentos, engenharia detalhada, recrutamento e treinamento dos recursos humanos;	desenho do processo básico, desenho e fabricação dos equipamentos;
Engenharia de Processos	controle da qualidade, levantamento e análise dos problemas, aprendizagem da tecnologia de processo;	melhoramento nos equipamentos, adaptação do processo e redução de custos, modificação de novas tecnologias de processo licenciadas;	processo de inovação próprio em departamento de P&D;
Engenharia de Produto	engenharia reversa para aprendizagem do desenho do produto, pequenas adaptações às necessidades do mercado;	melhoramento na qualidade do produto, modificação de produtos adquiridos por licenciamento;	inovação própria de produto em departamento de P&D;
Engenharia Industrial	estudo geral dos métodos e dos tempos de trabalho, controle de estoques;	monitoramento da produtividade, melhorias na coordenação dos processos;	
Relações com a Economia	obtenção de bens e serviços locais, troca de informações com fornecedores;	tecnologia de fornecedores locais, projetos realizados com clientes e fornecedores, ligações com instituições de C & T;	cooperação para P&D, venda de pacotes tecnológicos, licenciamento de tecnologia própria para terceiros.

Fonte: Lall (1992).

A **capacidade tecnológica básica** é aquele tipo de capacidade que toda empresa possui para poder, no mínimo, garantir o funcionamento do seu processo produtivo. Esta capacidade é o reflexo de um conjunto de conhecimentos empíricos (*know-how*) que se desenvolve quase exclusivamente graças ao aprendizado informal na prática de resolver aqueles problemas que impedem o funcionamento esperado do processo. Em função da organização existente, esta capacidade pode ser representada pelas atividades de controle da qualidade, de manutenção, de *design* de produtos, enfim, da organização mínima do trabalho necessária para manter e adaptar

as tecnologias disponíveis. Pode ser considerada como uma simples atividade de rotina baseada na experiência e que determina que as tecnologias encontram-se no período de maturidade (Zawislak, 1996).

A **capacidade tecnológica intermediária** é aquela que não somente visa garantir o funcionamento do sistema produtivo, mas, principalmente, melhorar a tecnologia utilizada. Neste caso, torna-se necessário uma estrutura mais organizada não só para resolver os problemas, mas para controlá-los e prevê-los, o que exige um correspondente controle sobre a criação dos *know-how*práticos. No intuito de assumir o pleno poder sobre o processo de trabalho, a direção da empresa põe em prática a atividade de programação e controle da produção (PCP), intimamente ligada à concepção dos processos, e organiza um departamento de engenharia. Este tipo de capacidade é necessário principalmente para aquelas empresas que utilizam tecnologias consideradas em período de pouco progresso (Zawislak, 1996).

A **capacidade tecnológica avançada** é fundamentalmente obtida pelas empresas que estão em um nível mais elevado de desenvolvimento tecnológico, ou seja, no período de novas invenções. Pressupõe, por isso, uma estrutura formal que dê sustentação a uma verdadeira atividade de inovação. Muito mais do que simplesmente fazer melhor o que já se faz, o objetivo desta atividade formal é descobrir novas formas de produção e/ ou novos produtos. Neste sentido, trata-se da geração de tecnologia em departamentos de P & D e em cooperação com centros de pesquisa. As empresas que possuem este tipo de capacidade são responsáveis pelo desenvolvimento e difusão de novas tecnologias.

A Figura 2, a seguir, é uma representação simplificada da realidade, associando cada fase de evolução da tecnologia (ver Figura 1) a um dos tipos de capacidade tecnológica acima resumidos. Cabe salientar que esta associação será útil para a identificação e a descrição da capacidade tecnológica das empresas estudadas.

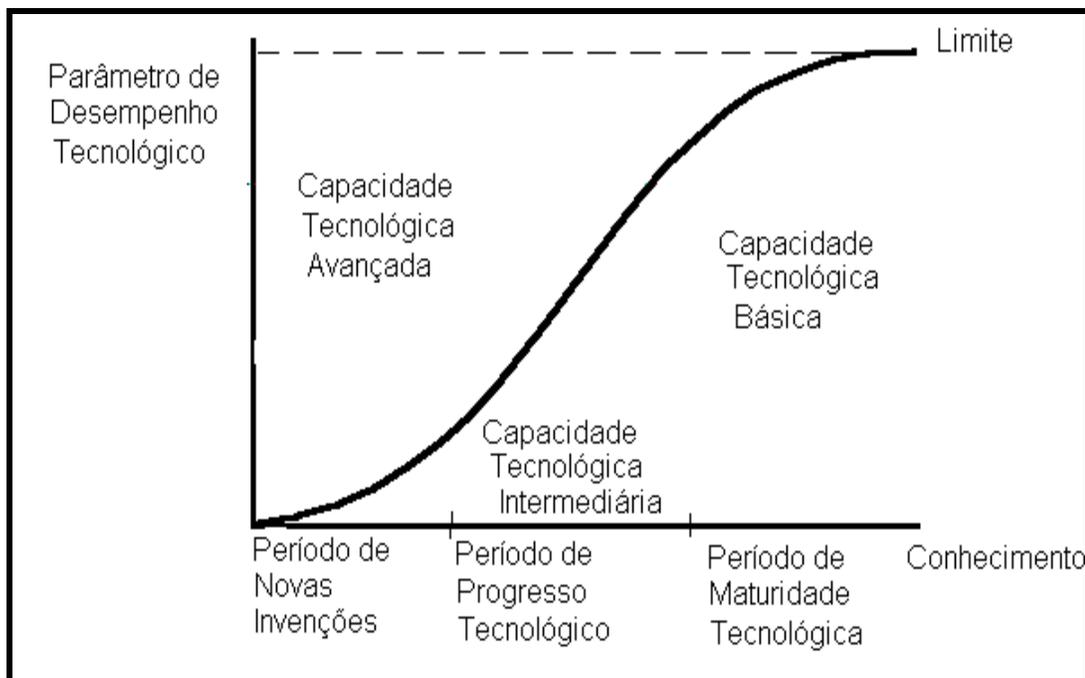


Figura 2 - Classificação da Capacidade Tecnológica de Acordo com a Curva-S da Tecnologia

A capacidade tecnológica correspondente a cada fase de evolução da tecnologia poderá ser diferente dependendo dos investimentos das empresas no seu desenvolvimento. Isto quer dizer que a empresa que possui a tecnologia madura poderá ter capacidade tecnológica intermediária ou até avançada e, assim, melhorar ou desenvolver tecnologias. Isto poderá ocorrer, por exemplo, devido à necessidade de avançar em novos mercados.

De qualquer forma, as empresas devem investir no desenvolvimento da capacidade tecnológica para manter e ganhar competitividade. Este é o caso, por exemplo, das empresas de autopeças brasileiras que, devido à estratégia de “*global sourcing*” adotada pelas montadoras, estão investindo no desenvolvimento e modernização tecnológica.

Para uma melhor contextualização desta dissertação, a seguir será descrita a metodologia da pesquisa. Posteriormente, é efetuada a análise dos dados, baseada na teoria até aqui desenvolvida.

5. O SETOR DE AUTOPEÇAS

Com o intuito de caracterizar o setor pesquisado, a seguir será realizado um breve cenário do setor de autopeças mundial e brasileiro.

5.1. O Setor Mundial de Autopeças

A indústria de autopeças faz parte do setor automotivo, juntamente com a indústria montadora de veículos. Este setor tem apresentado um grande dinamismo sob o ponto de vista tecnológico, sendo responsável pelo desenvolvimento de uma série de inovações, posteriormente empregadas em outros segmentos industriais. Além disso, tem um grande efeito multiplicador sobre a atividade industrial, sendo um importante demandante de bens de capital e de insumos básicos (Coutinho, Ferraz, Santos e Veiga, 1993).

Sua importância também é devida ao valor do seu faturamento global pois, conforme Coutinho, Ferraz, Santos e Veiga (1993, p. 76), “a nível mundial este setor é responsável por um valor de produção extremamente expressivo; a indústria montadora fatura cerca de US\$700 bilhões por ano e a de autopeças supera os US\$500 bilhões”.

Atualmente, uma das características do setor automotivo é a sua grande heterogeneidade, principalmente em relação ao tamanho e tipo de empresas; a outra é a adoção de economias de escala e de escopo, a automação da manufatura, a produção enxuta e as novas formas de relacionamento que se estabelecem entre as montadoras e seus fornecedores de autopeças.

Para tanto, desde os anos 70, esta indústria tem passado por um processo de grandes mudanças, desencadeadas pelo excepcional crescimento japonês. As empresas do setor automobilístico japonês passaram a produzir com significativos e crescentes ganhos de produtividade e qualidade, com alta flexibilidade e com tempo cada vez mais reduzido para o lançamento de novos produtos. O expressivo crescimento do Japão o conduziu à posição de maior produtor mundial por 12 anos consecutivos (Coutinho e Ferraz, 1994).

Uma nova cadeia produtiva, com um tipo diferente de relacionamento entre as montadoras e os fornecedores, foi desenvolvida pela indústria no Japão. Este novo tipo de relacionamento entre os membros da cadeia caracteriza-se pela “desverticalização”, ou seja, todos os fornecedores eram diretamente ligados às montadoras e hoje estão organizados em níveis hierárquicos. No primeiro nível estão os produtores de motores, de componentes principais e de sistemas. No segundo nível, encontram-se os fabricantes de componentes e de subsistemas que fazem parte dos produtos das empresas do primeiro nível. Os demais níveis (terceiro, quarto e seguintes) são formados por fabricantes de peças, ferramentas e partes que compõem os produtos para os níveis anteriores da cadeia. Este tipo de relacionamento entre fornecedores e montadoras internacionalizou-se rapidamente.

Fundamentada na proposta japonesa, essa cadeia produtiva caracteriza-se principalmente pela redução do número de fornecedores diretos das montadoras e pela formação de redes de cooperação tecnológica e parcerias ao longo de todo o setor. Um exemplo disto é o projeto da Volkswagen em Resende (RJ-Brasil) para implantação de uma “fábrica modular”, onde os fornecedores, em número reduzido, instalam-se na própria planta e fornecem sistemas cada vez mais completos, fazendo com que a montadora dedique-se exclusivamente à montagem e distribuição (Yanakiew, 1997).

Outrossim, as empresas norte-americanas, procurando retomar sua liderança mundial investiram na modernização tecnológica através do desenvolvimento do modelo japonês de produção. Os resultados da difusão do padrão japonês entre as empresas americanas foram a elevação da produtividade e a melhoria na qualidade

dos produtos, o que possibilitou a redução na defasagem entre as indústrias destes dois países.

Cabe salientar que o objetivo de redução de custos é um dos elementos mais importantes na relação entre as montadoras e os fornecedores de autopeças (Coutinho e Ferraz, 1994). Como as autopeças chegam a representar de 60% a 80% do valor de um veículo montado, a possibilidade de redução de custos das montadoras depende da redução de custos da indústria de autopeças.

Os fornecedores de autopeças, ao se especializarem, conseguem reduzir custos através da introdução de inovações na forma de gestão e da obtenção de economias de escala. Entretanto, o atual cenário mundial tem como premissa as seguintes exigências (Coutinho e Ferraz, 1994):

- ◆ tecnologia de produto, alta qualidade e baixo preço;
- ◆ proteção do mercado interno, regionalização e globalização. Estas tendências caminham na direção da garantia do mercado e da redução de custos.
- ◆ maior utilização de componentes de base microeletrônica, tais como: injeção eletrônica, freios ABS, computadores de bordo, entre outros.
- ◆ desenvolvimento de produtos que agridem menos o meio ambiente e com dispositivos que aumentem a segurança.

Para o desenvolvimento de produtos e processos com estas características, as empresas líderes mundiais têm investido em pesquisa básica e experimental através dos departamentos de P&D. Além disso, elas investem também na engenharia reversa para a imitação e adaptação de produtos, nos departamentos de engenharia de produção para o desenvolvimento dos produtos adaptados, na produção em escala para reduzir custos e em acordos de cooperação com instituições de pesquisa pública e privada (Rosenberg e Frischtak, 1985).

Neste caso, pode-se classificar as principais empresas deste setor como de capacidade tecnológica avançada, pois elas possuem capacidade para o desenvolvimento de inovações significativas nos produtos e processos.

5.2. O Setor Brasileiro de Autopeças

A característica estrutural geral do setor brasileiro de autopeças é de relativo crescimento devido aos problemas econômicos enfrentados, principalmente, à política fiscal adotada. Mas, devido ao aquecimento da economia que vem ocorrendo desde 1994, algumas empresas do setor já adotam o planejamento estratégico de médio e longo prazos para a efetiva retomada dos investimentos. Estes planejamentos permitem, justamente, a estruturação dos investimentos para o desenvolvimento tecnológico.

O desenvolvimento tecnológico das empresas de autopeças brasileiras melhoraria a sua eficiência produtiva e a qualidade dos produtos e processos, itens tão exigidos pelo mercado internacional. Segundo Coutinho e Ferraz (1994), ao mesmo tempo em que as empresas desenvolvem estratégias de globalização, intensifica-se a necessidade de incorporação de progresso tecnológico visando a redução contínua dos custos de produção e o aumento no ritmo de lançamento de novos produtos, concomitantemente a aumentos da produtividade, conforme a tendência internacional.

Uma outra característica é o estreitamento de cooperação, vertical, entre as empresas da cadeia produtiva, e horizontal, entre as empresas concorrentes, que somam esforços para enfrentar a concorrência de alianças rivais. Estas tendências apresentam-se, também, no cenário internacional como uma alternativa para a conquista de novos mercados (Yanakiew, 1997).

Diante deste breve cenário, o setor desenvolve-se tecnologicamente através da automação de base microeletrônica, em busca de produtividade, qualidade e flexibilidade dos processos produtivos. Está aumentando a difusão das novas tecnologias de gestão da produção, independentemente das escalas das plantas ou da natureza contínua ou descontínua dos processos produtivos. A adoção de sistemas de qualidade total, que cada vez mais vem se constituindo em pré-requisito para a entrada no mercado internacional, está contribuindo amplamente para a difusão destas novas técnicas. Outra tendência é o incremento nos investimentos para o desenvolvimento de novos produtos em departamentos especializados de engenharia e P&D (Marques, 1996).

No entanto, as principais fontes das tecnologias utilizadas são as empresas montadoras e as fornecedoras de primeiro nível com matriz no exterior (EUA, Alemanha, Japão, entre outros países líderes neste setor). Existe no Brasil o desenvolvimento de inovações incrementais ou adaptativas. É a chamada “tropicalização” dos processos e de alguns componentes. Isto ocorre devido aos baixos investimentos em P & D realizados pelas empresas de autopeças nacionais, pois a maioria delas são pequenas e fabricam produtos básicos (carrocerias, reboques, radiadores, capotas, etc.).

Na tentativa de melhor caracterizar o setor de autopeças brasileiro e conforme os dados fornecidos pela pesquisa coordenada por Coutinho e Ferraz (1994), identificaram-se capacidades tecnológicas que vão de básica a intermediária. Estas capacidades estão relacionadas com:

- ◆ os investimentos, onde a capacidade é baixa para as pequenas empresas e alta para as médias e grandes que possuem ligações com as montadoras de veículos e não somente fornecem para o mercado de reposição de peças.
- ◆ a produção que, se comparada com outras plantas mundiais, é baixa e não possui avanços tecnológicos significativos, mas que, tendo em vista as empresas que exportam e possuem *joint venture* com multinacionais, tem ótima capacidade para o desenvolvimento de projetos e boa capacidade de adaptação tecnológica.
- ◆ o relacionamento das empresas com a economia, que é muito bom nas empresas que competem no mercado internacional e de média a baixa naquelas empresas que tem como foco estratégico somente o mercado brasileiro.

Além disso, conforme Coutinho e Ferraz (1994), o setor de autopeças é heterogêneo e, devido as suas especificidades, as empresas que o constituem possuem diferentes capacidades competitivas. Eles classificaram o setor de autopeças e as montadoras de veículos como de deficiências competitivas, além de difusoras de progresso técnico. Neste caso, a indústria montadora e as empresas de autopeças fornecedoras das montadoras seriam classificadas como de capacidade

competitiva e difusoras de progresso técnico e as demais empresas do setor como de deficiências competitivas (Quadro 3).

Quadro 3: Classificação do Setor Automobilístico

Classificação	Segmento
Capacidade Competitiva	Algumas Empresas do Setor de Autopeças que exportam
Deficiência Competitiva	Maioria das Empresas do Setor de Autopeças e as Montadoras
Difusores de Progresso Técnico	Empresas Montadoras e de Autopeças

Fonte: Coutinho & Ferraz (1994).

Isto ocorre, em parte, devido à diminuição nas quotas de importação, que provocou o aumento da competição interna, provocando o desenvolvimento tecnológico das empresas. Diante disto, a busca por qualidade, novos materiais, menores custos e maior produtividade tem elevado os investimentos na aquisição das tecnologias utilizadas pelas líderes mundiais. As empresas que adquirem estas tecnologias exigem-nas dos seus fornecedores, que também irão procurar uma maneira de implementá-las. E assim, estas tecnologias disseminam-se pela economia, como que em “efeito cascata”.

Atualmente, uma das exigências das montadoras e, conseqüentemente, do mercado mundial é que as empresas tenham a certificação dentro das séries ISO 9000 e QS 9000. Estas séries referem-se a um conjunto de normas que tem a finalidade de padronizar as peças e componentes para reduzir os problemas na montagem dos veículos com vistas a aumentar a qualidade e segurança do produto final. Para a utilização destas normas, as empresas têm que realizar investimentos na qualificação dos recursos humanos, no registro das rotinas, na aquisição de tecnologias externas e no desenvolvimento da infra-estrutura. As empresas mais atingidas são aquelas que fornecem diretamente para as montadoras ou para as suas fornecedoras de primeiro nível, ocorrendo aqui novamente o efeito “cascata” de difusão destas séries e, conseqüentemente, das tecnologias necessárias a sua implantação.

Analisando-se sob o ponto de vista estrutural, as empresas de autopeças brasileiras têm de lidar com certas adversidades que as colocam em condição de desigualdade no árduo cenário da concorrência internacional. Conforme dados do Desempenho do Setor de Autopeças - 1974/1995 (1996), uma delas é o custo interno do capital para aumentar a produtividade e a outra, o “custo Brasil”, que são os impostos que incidem na cadeia produtiva e encarecem seus custos em até 15%.

Mesmo com estes problemas, estão crescendo as exportações, sendo que os principais países importadores de autopeças brasileiras são os Estados Unidos, Argentina, México, Alemanha e Itália, com 81,47% dos negócios (Desempenho ..., 1996). Para estes países, as principais autopeças exportadas são: auto rádios, partes e peças; motores de explosão e combustão interna; blocos de cilindros, cabeçotes, cárteres e carcaças para motores; caixas de marchas e bombas injetoras para motor de combustão interna (num total de 38,78% dos negócios).

Para atender a demanda interna, as empresas nacionais estão importando principalmente de países como a Argentina, a Alemanha, os Estados Unidos, a Itália e o Japão, os quais participam com 79,09 % dos negócios. Neste caso, os principais produtos importados são: caixas de marchas; motores de explosão e combustão interna; outros freios, servo de freios e suas partes; rolamentos de esferas; e outras partes e peças para motores (38,24% dos negócios).

Estes dados demonstram o dinamismo do setor de autopeças brasileiro que, mesmo sendo considerado deficiente competitivamente pela pesquisa de Coutinho e Ferraz (1994), possui condições de competir em um mercado globalizado. Isto deve-se, principalmente, às transferências tecnológicas realizadas entre as matrizes das multinacionais e as suas filiais brasileiras (Coutinho et al, 1993).

Finalmente, nas empresas do setor de autopeças predomina a busca por novas tecnologias que proporcionem o desenvolvimento do processo de produção, além de investimentos no treinamento dos recursos humanos e no melhoramento dos equipamentos. No entanto, o desenvolvimento de novas tecnologias que sejam copiadas e aceitas pelo mercado é baixo. A maioria das inovações em processo e em produtos ou serviços provêm do exterior e são adaptadas pelas empresas.

6. METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo descreve a forma como a pesquisa foi realizada, procurando relacionar a teoria desenvolvida sobre capacidade tecnológica com o que está ocorrendo nas empresas. A seguir, serão apresentados, respectivamente, o método ou delineamento da pesquisa, o plano de amostragem, o procedimento de coleta de dados, a tabulação e a análise de dados e a justificativa para a escolha do setor.

6.1. Método ou Delineamento da Pesquisa

Considerando a necessidade de estabelecer um caminho para se chegar a determinado fim (Gil, 1987), o método foi construído de acordo com os objetivos apresentados no capítulo 2. Devido à natureza dos objetivos propostos optou-se por utilizar o método descritivo.

A pesquisa foi dividida em três etapas: levantamento de dados de fontes secundárias (fundamentação teórica através de levantamento bibliográfico), levantamento de dados primários através da aplicação de questionário estruturado e análise dos casos estudados.

Para a análise descritiva dos dados, utilizou-se o método quantitativo devido ao tamanho da amostra (21 empresas). Nesta fase, procurou-se a frequência de respostas em cada uma das variáveis de acordo com a classificação de Lall (1992) desenvolvida no capítulo 4, seções 4.3 e 4.4, para a identificação do tipo de capacidade tecnológica das empresas.

Esta classificação, como foi visto, é uma função do perfil de investimentos, de produção e de relacionamento com a economia das empresas. Cada um destes perfis está relacionado com alguns itens (ver Quadro 2) que serão retomados a seguir.

⇒ **Perfil de Investimentos:**

- ◆ Investimento Inicial: estudos de viabilidade técnico-econômica de projetos, seleção do local e cronograma de investimentos (capacidade tecnológica básica); busca de fontes tecnológicas, negociação de contratos, poder de barganha e sistemas de informação (capacidade tecnológica intermediária).
- ◆ Execução de Projetos: construção civil, serviços auxiliares e equipamentos (capacidade tecnológica básica); procura de equipamentos, engenharia detalhada e recrutamento e treinamento dos recursos humanos (capacidade tecnológica intermediária); desenho do processo básico e produção dos equipamentos (capacidade tecnológica avançada).

⇒ **Perfil de Produção:**

- ◆ Engenharia de Processos: controle da qualidade, levantamento e análise dos problemas, aprendizagem da tecnologia (capacidade tecnológica básica); melhoramento nos equipamentos, adaptação do processo, redução de custos, licenciamento de novas tecnologias (capacidade tecnológica intermediária); processo de inovação em departamento de P&D (capacidade tecnológica avançada).
- ◆ Engenharia de Produto: engenharia reversa, pequenas adaptações às necessidades do mercado (capacidade tecnológica básica); melhoramento na qualidade, modificação de produtos licenciados de terceiros (capacidade tecnológica intermediária); inovação própria em departamento de P & D (capacidade tecnológica avançada).
- ◆ Engenharia Industrial: estudo dos métodos de trabalho, análise cronológica, controle de estoque (capacidade tecnológica básica); monitoramento da produtividade, melhorias no gerenciamento da produção (capacidade tecnológica intermediária).

⇒ **Perfil de Relacionamento com a Economia:**

- ◆ Obtenção de bens e serviços locais; troca de informações com clientes e com fornecedores (capacidade tecnológica básica); transferência de tecnologia dos fornecedores locais para a empresa; desenvolvimento de projetos com clientes e com fornecedores; ligações com instituições de ensino e pesquisa (capacidade tecnológica intermediária); venda de pacotes tecnológicos; cooperação com Centros Tecnológicos; licenciamento de tecnologia própria para outros (capacidade tecnológica avançada).

Diante disto, esta pesquisa busca identificar a situação das empresas com relação à realização destas atividades que caracterizam, como já foi explicado no capítulo 4, a capacidade tecnológica segundo a tipologia de Lall (1992).

6.2. Plano de Amostragem

Trata-se de uma amostra intencional, onde os indivíduos entrevistados são aqueles que foram localizados pelo pesquisador e não se tem certeza da sua representatividade (Roesch, 1996). Neste caso, não se pode fazer inferências ou generalizações, senão comparar os dados levantados aqui com os dados de outras pesquisas realizadas.

Cabe salientar que, para a caracterização das empresas estudadas, os resultados encontrados, sobre as informações gerais, foram comparados com pesquisas realizadas pelo Sindicato Brasileiro das Indústrias de Autopeças (Desempenho ..., 1996, Estratégia ..., 1994, Guia ..., 1995) e por Coutinho & Ferraz (1993).

A amostra foi determinada através de telefonema para todas as empresas do Cadastro Industrial do Rio Grande do Sul (1995), setor de material de transporte. Constam neste cadastro 116 empresas, das quais 67 puderam ser contatadas. As demais não estavam com seus dados cadastrais atualizados, não sendo possível estabelecer contato.

Para estas 67 empresas foram enviados questionários estruturados (Anexo I) pelo correio. Foi anexada ao questionário uma carta de apresentação e um envelope selado para a devolução do questionário preenchido. Até março de 1997, 21

empresas devolveram pelo correio o questionário respondido. A tabulação e análise dos dados, bem como as conclusões, serão feitas com base nos dados destas 21 empresas.

6.3. Procedimentos de Coleta dos Dados

Os dados foram levantados através do envio de um questionário estruturado (Anexo I), como explicado anteriormente. A primeira parte do questionário refere-se ao levantamento de informações gerais sobre as empresas. Na segunda parte as perguntas são relativas, especificamente, à capacidade tecnológica.

As questões relativas à capacidade tecnológica foram construídas com base na escala de Lickert onde as opções de respostas são: (1) não; (2) em alguns casos; (3) na metade dos casos; (4) na maior parte dos casos; (5) em todos os casos. Os respondentes deveriam optar por apenas uma das respostas, por exemplo, ou eles não realizam determinada tarefa ou eles realizam em todos os casos (observar Anexo I).

Cabe salientar que este tipo de questão é considerada por Dillon, Mardden e Firtle (1994) como escala de avaliação especificada (*itemized rating scales*), ou seja, o respondente é informado da escala onde deverá selecionar uma das opções de categorias. A escala é ordenada e posicionada e tem instruções associadas para descrever da melhor maneira o objeto de estudo.

Levando-se em consideração os objetivos da dissertação e com base na classificação de capacidade tecnológica proposta por Lall (1992), o questionário (Anexo I) foi construído com questões referentes aos seguintes tópicos:

⇒ **Informações gerais:**

- ◆ Razão Social;
- ◆ Endereço;
- ◆ Nome do(s) respondente(s);
- ◆ Composição do capital;
- ◆ Número total de funcionários;

- ◆ Faturamento líquido;
- ◆ Participação das vendas nacionais no faturamento total;
- ◆ Capacidade ociosa;

⇒ **Capacidade tecnológica:**

- ◆ Investimentos realizados antes da execução dos projetos;
- ◆ Investimentos necessários à realização dos projetos;
- ◆ Melhorias no processo;
- ◆ Desenvolvimento do produto;
- ◆ Atividades específicas;
- ◆ Ligações com o ambiente externo;
- ◆ Qualificação dos recursos humanos.

Para o envio dos questionários, as 67 empresas foram contatadas via telefone e os questionários foram enviados para o responsável pela realização dos projetos.

Cabe ressaltar que, dependendo do tamanho da empresa não existia um departamento específico para esta atividade sendo o proprietário a pessoa mais indicada para preencher o questionário. Estes foram os casos de algumas pequenas empresas

Depois deste primeiro contato, foi selecionada uma empresa de médio porte para a realização do primeiro teste piloto. O questionário aplicado era estruturado com múltiplas respostas. Nesta fase realizou-se uma entrevista com um dos engenheiros e verificou-se que o tempo para a resposta de todas as questões e as dificuldades no entendimento de cada uma era grande. Foi aí que decidiu-se pelo questionário estruturado de forma escalar intervalar.

Depois de reformulado o questionário, foram selecionadas intencionalmente seis empresas (uma de grande porte, duas de médio porte e três de pequeno porte) para a realização do segundo teste piloto. Telefonou-se para estas empresas com o objetivo de explicar em que consistia e qual a finalidade deste teste, solicitando a gentileza de sugestões para o aprimoramento do instrumento de coleta de dados. Os

novos questionários piloto foram enviados por fax e cinco empresas responderam, sendo que estas não tiveram nenhum problema de entendimento das questões. Após esta etapa, foi enviado o questionário definitivo para as 67 empresas contatadas.

Apesar de todo o esforço na construção de um instrumento de coleta de dados que refletisse a situação das empresas, notou-se que o mesmo apresentou alguns problemas. Estes problemas foram relativos a diferenças culturais, o que possivelmente dificultou a resposta de algumas questões, tais como a relativa à engenharia de processos.

6.4. Tabulação e Análise dos Dados

Após a entrada dos dados, foi utilizada a forma de tabulação simples e tabulação múltipla para identificar a distribuição de freqüência e das médias das empresas.

Na seqüência, realizou-se a divisão das questões em relação à capacidade que elas representavam (conforme Quadro 2). Fez-se a média aritmética das respostas relativas às questões sobre as variáveis que representam a capacidade básica, a capacidade intermediária e a capacidade avançada. Por exemplo, para identificar o perfil dos investimentos (inicial e para a execução de projetos) da capacidade tecnológica básica, calculou-se a média das respostas de cada empresa para as questões sobre estudo de viabilidade técnico-econômica, seleção do local, cronograma de investimentos, construção de plantas e serviços auxiliares. Para identificar a capacidade intermediária, calculou-se a média das respostas para as questões sobre escolha das fontes tecnológicas, negociação com fornecedores, poder de barganha, sistema de informações, procura de equipamentos, engenharia de processos, engenharia de produtos e recrutamento e treinamento de recursos humanos. E para a identificação da capacidade avançada calculou-se a média das respostas para as questões sobre desenho do processo e desenho e fabricação dos equipamentos. A partir dos resultados encontrados, convencionou-se que a maior média determinaria o nível de capacidade tecnológica da empresa.

Repete-se o mesmo procedimento para os demais perfis de cada empresa: produção (engenharia de processo, engenharia de produto e engenharia industrial) e de relações com a economia.

A partir daí, obteve-se a pontuação de cada empresa para todos os perfis que compõem a capacidade tecnológica. Nos casos onde a média foi igual para os diferentes níveis, convencionou-se que o maior nível de capacidade tecnológica seria o escolhido. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que a empresa que realiza as atividades correspondentes à capacidade intermediária terá condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica. E a empresa que realiza as atividades relacionadas com a capacidade tecnológica avançada, pelo menos na maior parte dos casos, pode realizar as atividades referentes aos níveis básico e intermediário.

Considera-se que as empresas com média entre 1,0 e 2,0 para os três níveis (básico, intermediário e avançado) possuem capacidade tecnológica muito baixa, sendo consideradas como de capacidade não identificada, para efeito de análise. Isto porque estas médias representam que elas responderam não e algumas vezes para todas as questões. Neste caso, para ampliar a análise compara-se estas médias com o número de funcionários e faturamento para obter mais informações sobre estas empresas.

Para a determinação do nível de capacidade avançada, convencionou-se que as empresas deverão ter média acima de 4,0 para as variáveis que compõe este nível. Isto porque, o nível avançado pressupõe que as empresas realizem as atividades relativas a ela pelo menos na maior parte dos casos.

Para a determinação da capacidade tecnológica geral de cada empresa, foi feita novamente a média dos resultados encontrados em cada um dos níveis nos diferentes perfis. Como exemplo, calculou-se a média dos resultados encontrados para o nível básico no perfil de investimentos, de produção e de relacionamento com a economia. Daí encontrou-se a média para a capacidade tecnológica básica de cada empresa. Isto foi, igualmente, feito para os demais níveis, intermediário e avançado. A partir daí, convencionou-se que a maior média determinaria o tipo de capacidade tecnológica da empresa.

No caso da empresa ter a mesma média para os diferentes níveis de capacidade, optou-se pela escolha daquela que representa o melhor, ou seja, se a empresa obteve média 3,0 para a capacidade básica e para a intermediária, escolheu-se a intermediária como sendo a sua capacidade tecnológica.

Finalmente, com base nos resultados encontrados, serão analisadas as tabelas e os gráficos à luz do referencial teórico apresentado, de modo que os objetivos da dissertação sejam atingidos.

6.5. A Escolha do Setor

Procurou-se por um setor que fosse disseminador de novas tecnologias pela economia e estrategicamente importante para o Rio Grande do Sul. Neste caso, o escolhido foi o setor de autopeças, que tem o papel de estimulador do progresso tecnológico porque faz parte da cadeia produtiva da indústria automobilística, fonte das principais mudanças tecnológicas ocorridas nas empresas do mundo e, principalmente, do Brasil.

O Rio Grande do Sul, como segundo maior pólo do setor de autopeças brasileiro, necessita estar preparado para enfrentar as novas tecnologias e as pressões competitivas que advirão com a implantação de novas montadoras de automóveis, especialmente da GM, da Ford e da Fiat. Estes esforços devem começar pelo estímulo ao desenvolvimento da capacidade tecnológica das empresas do setor.

Logo, estudar e pesquisar a capacidade tecnológica das empresas do setor de autopeças justifica-se pelo momento de globalização da economia, aliado às necessidades de desenvolvimento tecnológico para a busca de competitividade.

7. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados conforme a classificação de Lall (1992) apresentada no capítulo 4 e o método especificado no capítulo 5. De acordo com a classificação de Lall (1992), o grau de complexidade ou nível da capacidade tecnológica (básica, intermediária ou avançada) varia conforme o desenvolvimento das capacidades de investimentos, de produção e de relações com a economia.

Com base nas variáveis que influenciam estas capacidades e para melhor caracterizar as empresas, este capítulo está estruturado (conforme apresentado no item 6.3) da seguinte forma : informações gerais (7.1), investimento inicial (7.2), investimentos para a execução de projetos (7.3), engenharia de processos (7.4), engenharia de produto (7.5), engenharia industrial (7.6), relações com a economia (7.7) e a descrição da capacidade tecnológica (7.8).

7.1. Informações Gerais

Nas informações gerais sobre as empresas da amostra, identifica-se a composição do capital, o faturamento líquido anual (para o ano de 1995), o número de funcionários total, a participação das vendas no faturamento total, a capacidade ociosa e a qualificação dos recursos humanos (ver Tabela 1).

Tabela 1 - Informações Gerais por Empresa

EMPRESAS	VARIÁVEIS								
	CAPITAL	FUNC. TOTAL	FAT. LIQ. (R\$)	PARTIC. VENDAS NACIONAIS (%)	CAP. OCIOSA (%)	QUALIFICAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS			
						I GRAU	II GRAU	GRADUAÇÃO	PÓS-GRAD.
A	Privado	104	2.700.000,00	90	3	67	31	6	0
B	Privado	12	NR	100	NR	8	3	1	0
C	Privado	33	820.000,00	100	20	25	8	2	0
D	Privado	14	400.000,00	100	30	12	2	2	0
E	Privado	1	12089,40	100	NR	1	0	0	0
F	Privado	45	NR	10	50	30	10	4	1
G	Privado	15	1.556.860,00	100	NR	1	6	4	0
H	Misto (Nacional/ Estrangeiro)	255	36.000.000,00	80	20	179	59	12	5
I	Privado	2109	243.400.000,00	88	44	1430	442	237	45
J	Privado	108	9.000.000,00	98	NR	76	20	10	2
K	Privado	20	530.000,00	100	20	2	2	1	0
L	Privado	NR	NR	100	NR	NR	NR	NR	0
M	Privado	11	10.000,00	90	30	9	0	1	0
N	Privado	35	2.300.000,00	100	50	24	10	1	0
O	Privado	648	49.974.936,00	99	20	349	108	24	4
P	Privado	974	60.871.000,00	92	50	464	328	170	12
Q	Privado	68	2.657.000,00	100	50	46	19	5	1
R	Privado	1	40.000,00	100	NR			1	0
S	Privado	16	1.680.000,00	100	NR	9	6	1	0
T	Privado	120	6.000.000,00	100	30	71	45	4	0
U	Misto (Nacional/ Estrangeiro)	640	75.000.000,00	85	20	209	344	84	22

Fonte: Pesquisa própria.

Obs.: NR significa que a empresa não respondeu à pergunta. Todas as informações são referentes ao ano-base de 1995.

Analisando-se cada uma das empresas (Tabela 1) observa-se que as cinco maiores da amostra, considerando-se como parâmetro o número de funcionários (H, I, O, P e U), são as que têm maior faturamento líquido. Estas empresas, também, são as que possuem maior número de funcionários com graduação e pós-graduação.

Observa-se que todas vendem para o mercado externo. No entanto, as exportações têm pouca representação no faturamento líquido, onde o mercado nacional tem a maior participação.

Iniciando-se a caracterização geral das 21 empresas da amostra, os principais produtos fabricados por elas são: carrocerias, reboques, freios de ar, motor estacionário, capotas, amortecedores em geral, conjunto pneumático, garfo telescópico, pistão, peças para motocicleta, componentes para freios, cardan, radiador, colméias de radiador, pára-lama, *motor-homes*, suspensor pneumático, suspensão, implementos rodoviários e viga tubular.

7.1.1. Composição do Capital

Para a fabricação destas peças e componentes, a maioria das empresas são de capital nacional privado (n=19), sendo que apenas duas possuem capital misto (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição do Capital

Capital	Qt. citada	Frequência
Nacional Privado	19	90%
Nacional Estatal	0	0%
Estrangeiro	0	0%
Misto	2	10%
Total Observações	21	100%

Fonte: Pesquisa própria.

A título de comparação, dentre as empresas filiadas ao SINDIPEÇAS - São Paulo (Desempenho ..., 1996), 80,5% são de capital nacional privado. Isto significa que, mesmo a amostra desta pesquisa tendo sido feita intencional, ela reflete a realidade do maior sindicato brasileiro do setor.

Uma outra característica é que, das empresas gaúchas com capital nacional privado, a maioria é familiar⁸ e fornecedora para o mercado nacional.

7.1.2. Faturamento Líquido

Com relação ao faturamento líquido anual para o ano de 1995, quinze empresas faturam menos de R\$50 milhões, 2 entre R\$50 milhões e R\$100 milhões e uma mais de R\$100 milhões (Tabela 3 e Gráfico 1), sendo que o menor faturamento foi de R\$10.000,00 e o maior de R\$243.400.000,00. O faturamento médio das empresas da amostra, R\$25.971.151,00, foi semelhante ao brasileiro para o mesmo ano, que ficou em R\$27.305.605,00⁹ (Desempenho..., 1996).

Tabela 3 - Faturamento líquido (anual/R\$)

Faturamento Líquido	Qt. Citada	Frequência
Não-resposta	3	14%
menos de R\$50 milhões	15	71%
de R\$50 milhões a R\$100 milhões	2	10%
R\$100 milhões e mais	1	5%
Total Observações	21	100%

Fonte: Pesquisa própria.

⁸ Conforme observações realizadas quando do primeiro contato com as empresas pelo telefone.

⁹ Segundo dados do SINDIPEÇAS (Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores), o faturamento total líquido foi de R\$15.100 milhões e o total de empresas cadastradas no são 553, sendo o faturamento médio de R\$27.305.605,00.

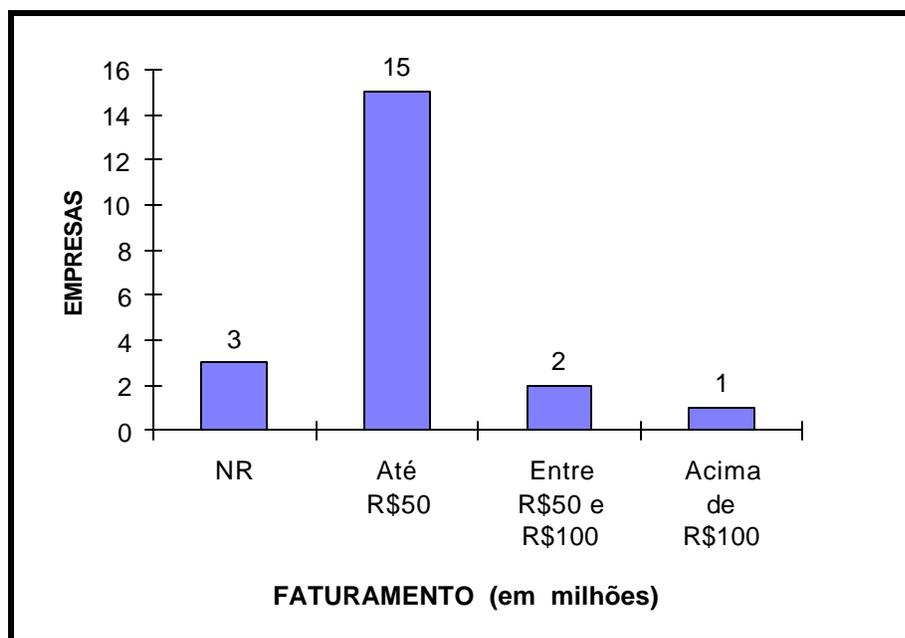


Gráfico 1 - Distribuição do Faturamento Líquido

7.1.3. Número de Funcionários

Para esta distribuição de faturamento líquido, as empresas da amostra têm 5.117 funcionários no total. A média por empresa é de 243 funcionários. Cabe ressaltar que a menor empresa possui um funcionário e a maior 2.109 funcionários.

Estes dados demonstram a heterogeneidade destas empresas quanto ao tamanho e ao tipo de produto fabricado. Esta característica também reflete o setor brasileiro, conforme dados do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (Coutinho e Ferraz, 1994).

Pode-se comparar a produtividade média¹⁰ destas 21 empresas com a das cadastradas no SINDIPEÇAS pelos dados do Desempenho..., 1996). A produtividade média das empresas gaúchas pesquisadas para 243 funcionários/empresa e faturamento de R\$25.971.151,00, foi de R\$106.877,00, aproximadamente, para o ano de 1995. Já a produtividade média da indústria de autopeças para o SINDIPEÇAS, para 387 funcionários/empresa e faturamento/empresa de R\$27.305.605,00, foi de R\$70.557,00. A grande diferença entre as produtividades das empresas gaúchas e as

do SINDIPEÇAS pode ser explicada, em parte, pelas não-respostas e pelas empresas que ficam muito deslocadas da tendência (*outliers*) da amostra gaúcha. Isto vale tanto para a questão sobre o faturamento líquido quanto para a sobre o número de funcionários.

7.1.4. Porte das Empresas

A classificação quanto ao porte das empresas foi determinada com base na metodologia utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (Censo ..., 1990), que define que as empresas com até 99 funcionários são de pequeno porte; de 100 até 499 funcionários são de médio porte; e as com número de funcionários acima de 499 são de grande porte.

Sob o ponto de vista do tamanho das empresas gaúchas, 12 são de pequeno porte, 4 de médio e 4 de grande (Tabela 4 e Gráfico 2). Neste sentido, esta amostra confirma a tendência nacional para o setor pois, conforme o Guia da Indústria Brasileira de Autopeças (1994/95), no Brasil o setor é composto na maior parte por pequenas e médias empresas.

Tabela 4 - Número de Funcionários Total

Funcionário Total	Qt. Citada	Frequência
Não-resposta	1	5%
Até 99	12	57%
De 100 a 499	4	19%
Acima de 499	4	19%
Total Observações	21	100%

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁰ Calculada pela razão entre o faturamento líquido médio das empresas e a média de funcionários por empresa.

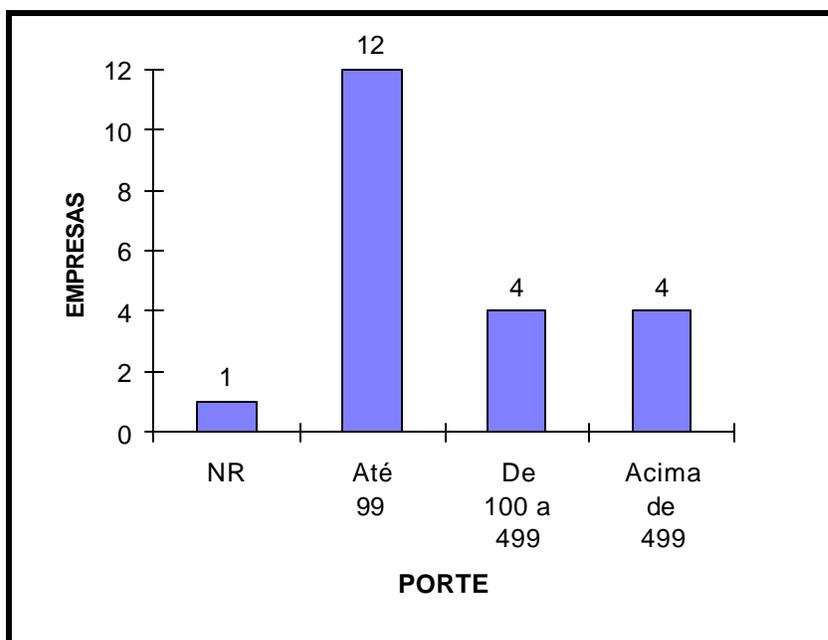


Gráfico 2 - Classificação do Tamanho das Empresas

7.1.5. Participação das Vendas Nacionais

Outro fator a ser considerado é a participação das vendas nacionais no faturamento total. Na maioria das empresas (n=19) esta participação é de 85% ou mais (Tabela 5 e Gráfico 3). Isto pode ser explicado pelo tamanho das empresas (maior parte pequenas) e pelas políticas econômicas adotadas pelo Governo Federal até 1990. Cabe salientar que, até esta época, o mercado brasileiro possuía muitas barreiras para a entrada de autopeças de fornecedores estrangeiros e passava por uma forte retração, sendo que as empresas pouco se atualizaram em relação aos seus principais concorrentes internacionais.

Tabela 5 - Participação das Vendas para o Mercado Nacional (%/ano)

Participação Vendas Nacionais (%)	Qt. Citada	Frequência
Menos de 25	1	5%
De 70 a 85	1	5%
85 e mais	19	90%
Total Observações	21	100%

Fonte: Pesquisa própria.

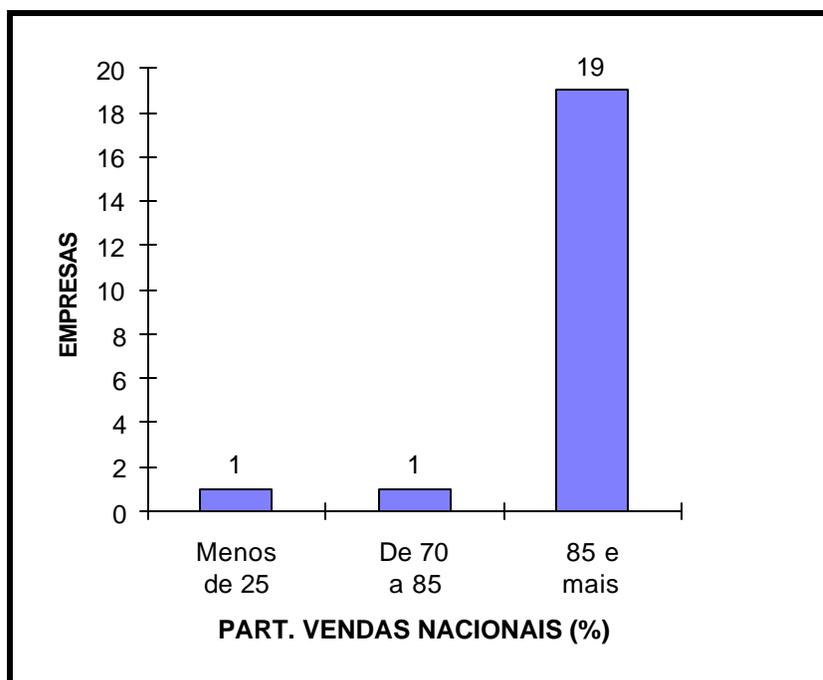


Gráfico 3 - Participações das Vendas para o Mercado Nacional (%)

A partir de 1990, esta situação mudou consideravelmente com as políticas governamentais de abertura comercial e de reestruturação econômica. Nesta nova situação concorrencial, as empresas foram obrigadas a melhorar a qualidade de seus produtos, bem como adequar o seu sistema de produção aos padrões internacionais com o objetivo de diminuir os custos. A queda da inflação e a conseqüente estabilização da moeda aumentou a demanda interna e a entrada de produtos originários do mercado internacional, obrigando as empresas a uma atualização tecnológica.

7.1.6. Capacidade Ociosa

Mesmo com o reaquecimento da economia e com o aumento na produção de autoveículos (Estratégia ..., 1994), a utilização produtiva das instalações em 13 empresas gaúchas da amostra não é total. Elas trabalham, em média, com uma ociosidade de 18% (Tabela 6 e Gráfico 4). Isto significa que existe uma capacidade produtiva não utilizada, seja por causa das dificuldades econômicas nacionais, pois mesmo com um aumento da demanda interna esta não aumentou o suficiente para compensar os anos de recessão, seja por dificuldades de adaptação às exigências

dos clientes por maior qualidade e menores preços. A título de comparação, para o ano de 1995, a capacidade ociosa no setor de autopeças brasileiro foi de 20% (Desempenho ..., 1996) e na amostra a média ficou em 31,21% para o mesmo período.

Tabela 6 - Capacidade Ociosa

Capacidade Ociosa (%)	Qt. Citada	Frequência
Não-resposta	7	33%
Menos de 10	1	5%
De 18 a 26	5	24%
De 26 a 34	3	14%
42 e mais	5	24%
Total Observações	21	100%

Fonte: Pesquisa própria.

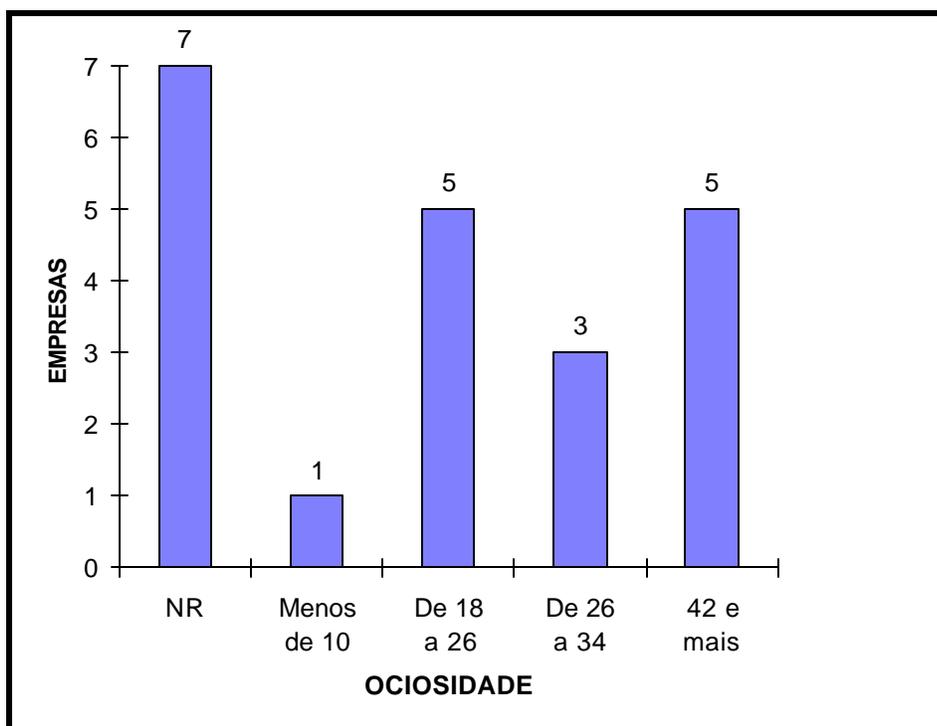


Gráfico 4 - Capacidade Ociosa

7.1.7. Qualificação dos Recursos Humanos

As dificuldades enfrentadas pelas empresas de autopeças nacionais referem-se, também, à qualificação dos recursos humanos que irão trabalhar dentro dos padrões exigidos pelas séries ISO 9000 e QS 9000 (Desempenho ..., 1996). Para solucionar este problema elas estão realizando investimentos no treinamento e no ensino formal para a qualificação dos seus recursos humanos.

Esses investimentos são importantes para o desenvolvimento da capacidade tecnológica e, também, da capacidade de competir. Neste caso, os recursos humanos são responsáveis pelo acúmulo de conhecimentos tecnológicos da empresa, logo, pelas melhorias no uso e na capacidade de modificar, desenvolver e criar tecnologias.

A qualificação pode ocorrer através da aprendizagem formal e informal, sendo que a aprendizagem formal é considerada por Bell (1987) como mais importante do que aquela adquirida na realização das tarefas. Isto deve-se ao fato de que novos conhecimentos tecnológicos são aprendidos, refletindo diretamente na capacidade de transformação e adaptação das empresas ao mercado.

No caso das empresas pesquisadas (Tabela 7), verifica-se que a maior parte do total dos funcionários empregados (n=4.455) possuem apenas a formação básica, I e II Graus, indicando uma baixa capacidade para a realização de inovações mais complexas. Em relação à graduação e à pós-graduação, o número total de funcionários com estes níveis de escolaridade é de 662, representando um baixo número em relação às necessidades de desenvolvimento tecnológico exigidos das empresas pelo mercado. Cabe salientar que a maior parte dos funcionários com graduação e pós-graduação concentram-se nas médias e grandes empresas.

Tabela 7 - Qualificação dos Recursos Humanos

Qualificação	Total Funcionários	Média (*)
I Grau	3.012	158
II Grau	1.443	76
Graduação	570	28
Pós-Graduação	92	5
Total	5.117	

Fonte: Pesquisa própria.

(*) Calculada pela razão entre o total de funcionários e o total de empresas, excluindo-se as não-respostas.

7.2. O Perfil dos Investimentos

O perfil de investimentos das empresas diz respeito à eficiência com a qual as atividades serão realizadas na fábrica (Lall, 1992). Ele será determinado, conforme explicado no capítulo 5, pela média aritmética da soma das variáveis que compõe cada um dos níveis de capacidade para os investimentos iniciais e investimentos na execução dos projetos.

7.2.1. Investimento Inicial

O perfil dos investimentos iniciais diz respeito às habilidades das empresas em realizar as atividades de estudos de viabilidade técnico-econômica de projetos, seleção do local e cronograma de investimentos, o que determina a capacidade básica. Diz respeito, igualmente, à busca de fontes tecnológicas, negociação de contratos, poder de barganha e sistemas de informação, o que determina a capacidade intermediária (conforme Quadro 2). Cabe ressaltar que, para os investimentos iniciais, não são determinadas variáveis que caracterizem a capacidade avançada, conforme a classificação de Lall (1992).

A Tabela 8 abaixo resume todas estas variáveis.

Tabela 8 - Frequência de Respostas para as Variáveis da Capacidade de Investimentos Iniciais

CAPACIDADE	Variável	Respostas					Total Empresas
		1	2	3	4	5	
BÁSICA	Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica	2	1	2	9	7	21
	Seleção Local	6	1	2	4	8	21
	Cronograma de Investimento	2	1	6	7	5	21
INTERMEDIÁRIA	Fontes Tecnológicas	1	2	2	9	6	20
	Negociação com Fornecedores	3	3	4	6	5	21
	Poder de Barganha	2	4	5	7	3	21
	Sistema de Informação	3	3	1	11	3	21

Fonte: Pesquisa própria.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

A partir da Tabela 8, cada uma das variáveis serão analisadas detalhadamente a seguir.

7.2.1.1. Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica

Na questão sobre a viabilidade técnico-econômica, procura-se identificar a realização do estudo prévio sobre a viabilidade da produção e da venda do projeto novo. Na amostra, 7 empresas realizam este estudo em todos os casos, 9 na maior parte, 2 na metade, 1 algumas vezes e 2 não realizam (Tabela 8). Estes resultados demonstram que a maior parte destas empresas preocupam-se com a viabilidade dos projetos, pois elas procuram produzir com retornos em produtividade e em lucratividade.

Mesmo assim, 5 empresas fazem o estudo de viabilidade no máximo na metade dos casos, representando uma baixa capacidade para a realização de projetos.

7.2.1.2. Seleção do Local

Após o estudo da viabilidade técnico-econômica, segue a seleção do local onde serão produzidos os bens ou serviços (produtos ou processos) novos. Esta variável é importante, pois a empresa deve selecionar a melhor opção para a execução do projeto, conforme as condições exigidas para a implantação deste, tais como as máquinas e equipamentos, as tecnologias, a mão-de-obra especializada, a matéria-prima, entre outros itens necessários.

Cabe salientar que, para a produção de bens menos complexos, como por exemplo carroceria para caminhão, não são exigidas grandes modificações no local de produção. Já no caso de produtos mais complexos, como juntas homocinéticas, são necessários grandes investimentos para desenvolver a planta, que necessita de equipamentos, recursos humanos e tecnologias mais sofisticadas. Neste caso, a seleção da planta deverá exigir maior atenção e esforço da empresa.

No caso específico da amostra, 8 empresas selecionam o local apropriado para a realização dos projetos em todos os casos, 4 na maior parte, 2 na metade, 1 algumas vezes e 6 não o selecionam (Tabela 8).

7.2.1.3. Cronograma de Investimentos

Com relação ao cronograma de investimentos, é importante que este seja previamente estabelecido, pois a empresa deve planejar como serão atingidas as metas e definir as estratégias necessárias para que os objetivos propostos sejam atingidos. Das empresas pesquisadas, 5 fazem cronograma de investimentos em todos os casos, 7 na maior parte, 6 na metade, 1 algumas vezes e 2 não o fazem (Tabela 8).

Estes dados mostram que a maior parte destas empresas planejam como serão distribuídos os recursos financeiros quando da realização de um projeto, o que corresponde à capacidade básica de sobrevivência no mercado.

Analisando-se as variáveis que compõem a capacidade básica, observa-se que a maior parte das empresas realizam estas atividades pelo menos na metade dos casos (Tabela 8). Assim, estas empresas possuem capacidade para realizar as atividades referentes ao mínimo necessário para a realização de um projeto, sendo um dos pontos favoráveis a realização de estudos de viabilidade técnico-econômica pela maior parte delas.

7.2.1.4. Fontes Tecnológicas

Após a realização de um cronograma de investimentos, as empresas devem procurar pelas fontes mais adequadas para melhorar e desenvolver a empresa e as tecnologias utilizadas visando aumentar a produtividade e a rentabilidade. Logo, deve-se observar aquelas fontes que tenham a melhor assistência técnica e informações sobre a tecnologia adquirida pois isto é importante para o desenvolvimento da capacidade tecnológica da empresa.

Cabe salientar que os serviços oferecidos por estas fontes serão mais ou menos complexos conforme o tipo de tecnologia (nova, em progresso ou madura) em questão.

As tecnologias novas exigem serviços especializados em informações, assistência técnica e treinamento e qualificação dos recursos humanos necessários. Estes serviços serão menos complexos no caso das tecnologias em progresso, pois a maior parte dos conhecimentos referentes a ela já estão disponíveis nos manuais de assistência técnica e no mercado. No caso das tecnologias maduras, os manuais técnicos já prevêm quase todos os problemas que poderão surgir com o seu uso, necessitando para o seu funcionamento de serviços menos complexos ainda do que aqueles necessários aos demais estágios tecnológicos.

A preocupação com o que foi citado acima reflete-se nas empresas da amostra, onde 6 buscam as fontes mais adequadas em todos os casos, 9 na maior parte, 2 na metade, 2 algumas vezes e 1 não o faz (Tabela 8).

7.2.1.5. Negociação de Contratos

A partir da seleção da fonte tecnológica mais adequada, segue-se a negociação dos contratos. Com as novas tecnologias de administração de estoques, compras, vendas, produção, entre outras, esta negociação não se concentra mais somente em preços e formas de pagamentos. Atualmente, também são negociadas a entrega dos pedidos no prazo e a qualidade do produto. Isto ocorre porque muitas empresas não estão mais trabalhando com estoques, tendo “em casa” somente o necessário para manter a produção dos pedidos daquele momento. Este tipo de estratégia é facilitado pela utilização de redes informatizadas, situação em que os pedidos chegam direto na produção, que o envia para o fornecedor e este deve entregá-lo em um prazo muito curto. Daí advém a necessidade de haver negociação com os fornecedores no sentido de se estabelecerem padrões de qualidade, preço e entrega.

Nas empresas do setor de autopeças pesquisadas, 5 negociam contratos de fornecimento em todos os casos, 6 na maior parte, 4 na metade, 3 algumas vezes e 3 não negociam (Tabela 8).

Observa-se que 15 empresas negociam contratos com fornecedores pelo menos na metade dos casos, mostrando que estes procuram pelas melhores condições do mercado. Esta negociação possibilita às empresas da amostra o contato com informações tecnológicas e sobre o mercado que serão valiosas na etapa de seleção das melhores fontes tecnológicas e no cronograma de investimentos, só para citar alguns exemplos.

7.2.1.6. Poder de Barganha

A barganha, etapa importante na negociação dos contratos, é bastante subjetiva e em muitos casos ela está nas “mãos” das empresas maiores, ou seja, daquelas que dominam o mercado. Nestas circunstâncias, as empresas menores têm pouco poder

para barganhar melhores condições de qualidade, serviços e preços devido ao tamanho de seus pedidos, além de outros fatores. Cabe salientar que a barganha e a negociação exercem forte influência no processo de inovação tecnológica, pois as exigências dos clientes forçam as empresas a melhorar os seus produtos, seja em preço, em qualidade ou em serviço, para adequá-los ao mercado.

As empresas estudadas demonstraram algum poder de influência no mercado de autopeças, já que 3 possuem poder de barganha em todos os casos, 7 na maior parte, 5 na metade e 4 algumas vezes. Apenas 2 não o possuem (Tabela 8).

Via de regra, as grandes empresas têm poder de barganha em todos os casos devido a sua grande demanda e à credibilidade que gozam no mercado. A redução no risco de perdas e a possibilidade de regularidade nos pedidos fazem destas excelentes consumidoras perante os fornecedores.

As empresas menores, por sua vez, possuem poucas condições de barganhar devido a problemas de credibilidade, em alguns casos, e ao reduzido tamanho dos pedidos, em outros. Outro fator importante é que estas pequenas empresas necessitam de matéria prima proveniente das grandes que dominam o mercado, o que reduz as possibilidades de pressão sobre as suas decisões.

7.2.1.7. Sistema de Informações

Para alcançar bons resultados tanto no estudo de viabilidade quanto na barganha, as empresas estão sempre em contato com o ambiente interno e externo, seja por um sistema formal ou informal de coleta de informações. O ambiente competitivo em que a empresa está inserida definirá a necessidade de maior ou menor formalidade e complexidade das informações. Cabe ressaltar que o sistema informal sempre irá existir, pois ele faz parte da cultura das empresas.

Os ambientes mais competitivos pedem por sistemas mais complexos que não se utilizam somente das informações disponíveis em redes de informática, mas, também, daquelas oriundas dos institutos tecnológicos, sendo necessários verdadeiros departamentos de vigília e prospecção tecnológica. Este tipo de sistema é muito importante e fundamental para as empresas que competem no mercado de *high technology*.

Em ambientes menos competitivos ou nos mercados protegidos, é muito comum a existência dos sistemas informais para a coleta de informações, pois as pressões e as necessidades de mudanças rápidas são menores. Nestes casos, as informações necessárias são encontradas em feiras, congressos, reuniões ou no “bate-papo” entre os funcionários das empresas. Este é, justamente, o caso das empresas que estão inseridas no mercado das tecnologias maduras, onde as informações tecnológicas são menos complexas e, por isso, necessitam de menor especialização.

As informações, sejam elas oriundas de sistemas formais ou informais, são importantes para a fase de pré-investimento, pois irão dar subsídios à realização de um projeto viável e moderno. Pelos dados da amostra, a maioria das empresas (n=14) tem sistema de informação na maior parte dos casos (Tabela 8).

Finalmente, analisando-se todas as variáveis que compõem a capacidade intermediária (Tabela 8), verifica-se que a maior parte das empresas realizam estas atividades pelo menos na metade dos casos. Os pontos favoráveis é a realização das atividades de escolha da melhor fonte tecnológica e de sistema de informações pela maioria das empresas.

7.2.1.8. Características dos Investimentos Iniciais

A análise em conjunto dos resultados referentes às atividades correspondes às capacidades básica e intermediária permite que se conclua que estas empresas possuem capacidade intermediária para a realização de investimentos iniciais quando da realização de projetos.

A partir das informações acima, e pela tabulação das médias de cada uma das empresas para as capacidades básica e intermediária, obteve-se a classificação do perfil dos investimentos iniciais de toda a amostra (Tabela 9 e Gráfico 5). Assim, pode-se observar que 11 empresas possuem capacidade básica, 8 possuem capacidade intermediária. Em 2 empresas não se pode identificar a capacidade porque elas responderam que realizavam todas as atividades no máximo algumas vezes.

Tabela 9 - Classificação do Perfil dos Investimentos Iniciais por Empresa¹¹

EMPRESAS	INVESTIMENTO	
	Básico	Intermediário
A	4,00	3,50
B	1,67	2,25
C	3,33	3,50
D	3,33	4,50
E	1,00	1,75
F	2,67	3,50
G	3,33	3,50
H	4,67	4,25
I	5,00	5,00
J	3,67	2,75
K	3,33	2,50
L	4,00	4,75
M	1,00	2,00
N	4,67	4,25
O	4,33	4,00
P	3,67	2,75
Q	4,67	4,50
R	5,00	3,00
S	4,33	2,00
T	2,67	3,50
U	5,00	4,00

Fonte: Pesquisa própria.

¹¹ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem a capacidade básica e a capacidade intermediária. A maior média é a que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que a empresa que realiza as atividades correspondentes à capacidade intermediária terá condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica.

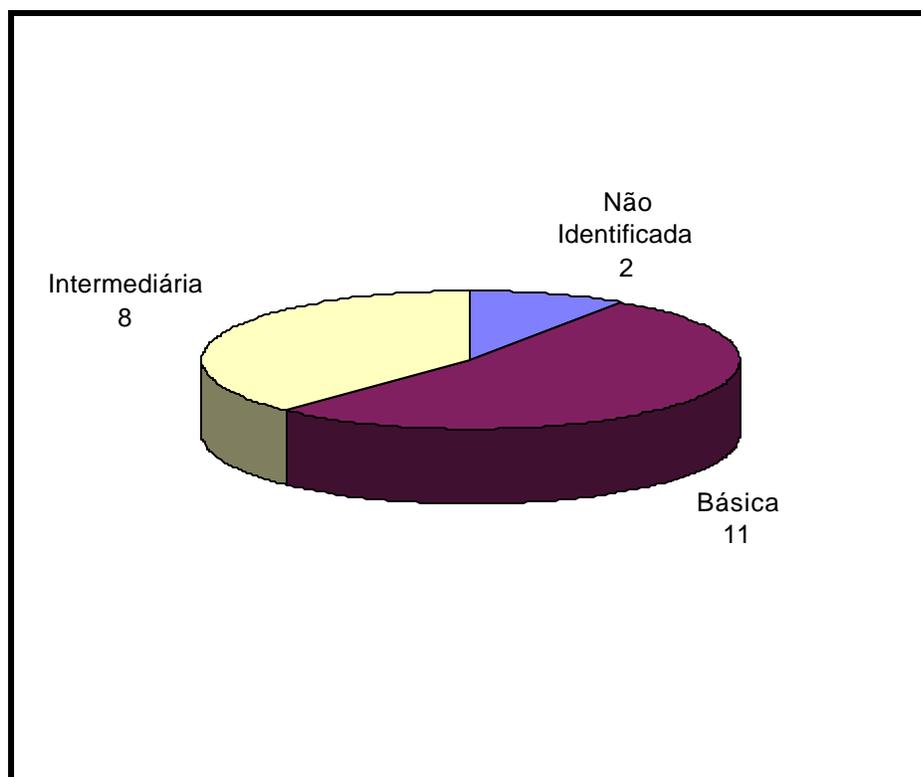


Gráfico 5 - Classificação das Empresas quanto aos Investimentos Iniciais

As empresas com capacidade não identificada foram a E e a M. Elas possuem, também, os menores faturamentos da amostra (Tabela 1) e tem 1 e 11 funcionários, respectivamente.

As empresas com capacidade básica para a realização de investimentos iniciais são A, H, J, K, N, O, P, Q, R, S e U. Estas empresas têm apenas condições de investir naquelas atividades essenciais para a colocação em prática de um projeto.

As empresas com capacidade intermediária são B, C, D, E, F, G, I, L, M e T. Estas empresas realizam não só as atividades básicas para colocar em prática um projeto, mas também aquelas que definem a qualidade do projeto, tais como fontes tecnológicas mais adequadas, negociação com fornecedores, poder de barganha e sistema de informações.

Finalmente, as características favoráveis apresentadas por todas as empresas para o desenvolvimento da capacidade tecnológica são a realização das atividades de estudo de viabilidade técnico-econômica, da seleção da melhor fonte tecnológica e de sistema de informações.

7.2.2. Investimentos para a Execução dos Projetos

As atividades relacionadas com os investimentos para a execução dos projetos serão tanto mais complexas quanto maior for o conteúdo tecnológico do produto/processo. A realização destas atividades é que determinará o perfil dos investimentos, pois aqui é que se encontram as atividades relacionadas com a capacidade tecnológica avançada das empresas: desenho do processo e desenho e fabricação dos equipamentos.

Com o objetivo de determinar este perfil, a seguir serão analisados, de acordo com o Quadro 2 (p. 40), as atividades relacionadas à construção civil e serviços auxiliares, que compõem a capacidade básica. As atividades de procura de equipamentos, de engenharia de processo, de engenharia de produto, de recrutamento e treinamento dos recursos humanos, que compõem a capacidade intermediária. E, finalmente, as atividades de desenho do processo e de desenho e produção dos equipamentos, que compõem a capacidade avançada.

Todas essas variáveis são apresentadas na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10 - Investimentos na Execução dos Projetos

CAPACIDADE	Variável	Respostas					Total
		1	2	3	4	5	Empresas
BÁSICA	Construção Plantas	11	4	3	1	2	21
	Serviços Auxiliares	4	4	3	8	2	21
INTERMEDIÁRIA	Procura Equip.	0	1	2	8	10	21
	Eng. Processos	3	3	4	6	5	21
	Eng. Produtos	1	3	4	5	8	21
	Recrutamento RH	1	4	4	3	8	20
	Treinamento RH	0	5	2	9	5	21
AVANÇADA	Desenho Processos	6	9	1	5	0	21
	Desenho Equip.	6	10	2	3	0	21
	Fabricação Equip.	8	8	2	3	0	21

Fonte: Pesquisa própria.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

A seguir será analisada detalhadamente cada uma das variáveis que compõem o perfil de investimentos na execução de projetos, conforme os resultados apresentados na Tabela 10.

7.2.2.1. Construção de Plantas

Os investimentos em construção civil podem ocorrer no caso de expansão de uma fábrica ou construção de uma nova planta. Eles são necessários quando os projetos apresentam características mais “arrojadas”, ou seja, os produtos não podem ser fabricados na estrutura existente. No entanto, as necessidades de melhorias na capacidade produtiva, devido aos aumentos na parcela de mercado, também poderão exigir a expansão da infra-estrutura instalada.

No caso das empresas da amostra, como todas trabalham com capacidade ociosa, elas não têm necessidade de investir na construção de novas plantas para a realização de um projeto, salvo nos casos em que o projeto exija. O resultado da análise vem comprovar esta afirmação, pois apenas 2 empresas constróem plantas em todos os casos, 1 na maior parte, 3 na metade, 4 em alguns, sendo que 11 não constróem (Tabela 10).

7.2.2.2. Serviços Auxiliares

Relacionados aos investimentos na construção de novas plantas, os serviços auxiliares necessários para a execução de um projeto (mão-de-obra para a construção civil, serviços de engenharia, arquitetura, projeto de novos equipamentos e máquinas, entre outros) poderão ser contratados, principalmente devido à tendência de terceirização dos serviços. Pela classificação de Lall (1992), a realização destas atividades correspondem a capacidade básica de toda e qualquer empresa.

Na amostra, observa-se que quando os serviços auxiliares são necessários, 2 empresas o realizam em todos os casos, 8 na maior parte, 3 na metade, 4 algumas vezes e 4 não o realizam (Tabela 10). Neste caso, fica evidente que a maioria destas empresas (n=17) possui capacidade básica para colocar em prática um projeto.

Cabe ressaltar que, pelas respostas tanto para as questões sobre construção de plantas quanto para as questões sobre serviços auxiliares, a maior parte das empresas realizam estas atividades no máximo na metade dos casos. Sendo estas questões que determinam a capacidade básica para os investimentos na execução de projetos conclui-se que, como já foi ressaltado anteriormente, não podemos dizer que as empresas não possuem condições de realizar estas atividades. Isto porque elas possuem capacidade produtiva ociosa e, também, porque muitos serviços são contratados, principalmente aqueles que fogem da competência central da empresa.

7.2.2.3. Procura de Equipamentos

Na fase de execução do projeto, o estudo de todas as propostas e opções para a aquisição de novos equipamentos, deve levar em consideração aspectos como qualidade, preço, prazo de entrega e assistência técnica. As exigências poderão ser maiores ou menores conforme o tipo de tecnologia embutida no equipamento, pois algumas exigem treinamento do pessoal e assistência técnica mais especializada do que outras.

Devido à importância desta etapa, ela é realizada por todas as empresas da amostra, ou seja, 10 delas realizam em todos os casos, 8 na maior parte, 2 na metade e 1 algumas vezes (Tabela 10). Diante disto, estas empresas demonstram capacidade para, no mínimo, adaptar as tecnologias dos equipamentos adquiridos, pois os melhores fornecedores prestam serviços como o treinamento dos recursos humanos que irão utilizar aquela tecnologia e, também, a assistência técnica mais adequada. Estes serviços fornecidos pelos vendedores determinam a própria eficiência e produtividade do equipamento adquirido.

7.2.2.4. Engenharia de Processos

A engenharia de processos corresponde ao planejamento e controle da produção e determina as condições em que o projeto será realizado. Esta fase tem como objetivo a redução de desperdícios e falhas no processo, além de melhorias na produtividade.

A engenharia de processos é realizada por 5 empresas das amostra em todos os casos, 6 na maior parte, 4 na metade, 3 algumas vezes e 3 não fazem (Tabela 10).

Esses dados mostram que as empresas investem no estudo e detalhamento do processo de produção para a adoção e adaptação do projeto. A engenharia de processos engloba várias atividades que serão detalhadas quando for analisado o perfil da produção.

7.2.2.5. Engenharia de Produto

Juntamente com a engenharia do processo também é necessária a realização da engenharia de produto. Esta área da engenharia é responsável pelo desenho ou “redesenho” e pelas determinações e especificações necessárias para a sua produção e utilização. Ela deve estar de acordo com a cultura e a especialização da empresa e com os aspectos econômicos necessários para a viabilidade dos projetos (Encyclopedia of Science and Technology, 1960).

A realização ou não do projeto depende das determinações e especificações da engenharia de produto e das informações da engenharia de processos. Pelas respostas encontradas para esta atividade, ela é realizada pela maioria das empresas pesquisadas (n=13) pelo menos na maior parte dos casos (Tabela 10). O resultado demonstra que as empresas estão se especializando e buscando melhores maneiras de desenvolver os seus produtos.

7.2.2.6. Recrutamento e Treinamento dos Recursos Humanos

Além destas áreas da engenharia, também é importante para a execução do projeto o recrutamento e o treinamento de pessoal para a realização das tarefas relacionadas com o desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia. Neste caso, quanto mais qualificados forem os recursos humanos, maior será a redução de desperdícios e melhores serão as condições para que a empresa desenvolva os seus conhecimentos para fazer evoluir a tecnologia.

Pela análise dos resultados desta questão, verifica-se que 8 empresas recrutam os recursos humanos em todos os casos, 3 na maior parte, 4 na metade, 4 algumas vezes e 1 não. Quanto ao treinamento, 5 o fazem em todos os casos, 9 na maior parte, 2 na metade e 5 algumas vezes (Tabela 10).

Esses dados mostram que as empresas procuram a mão-de-obra mais adequada às suas necessidades tecnológicas, bem como treinam-nas para obter maior eficiência no processo produtivo com redução de custos e aumento da produtividade.

Pode-se observar pela frequência das respostas relativas as variáveis que compõem a capacidade intermediária que a maior parte das empresas possui condições de adaptar as novas tecnologias às suas condições específicas. Neste sentido, os pontos favoráveis encontrados foi a realização, pela maior parte das empresas, de investimentos nas atividades de procura dos melhores equipamentos, de engenharia de processos, de engenharia de produtos e de recrutamento e treinamento dos recursos humanos.

7.2.2.7. Desenho do Processo

Outra importante atividade é o desenho dos processos, ou seja, à elaboração do *lay-out* do processo produtivo pelos engenheiros, em conformidade com a engenharia de processos. Aqui busca-se eficiência, produtividade e o desenvolvimento de inovações tecnológicas importantes. Este tipo de atividade está relacionado com empresas que possuem capacidade tecnológica avançada e buscam obter ganhos competitivos, sendo que para elas não basta apenas competir (Lall, 1992).

Neste caso, a maior parte das empresas pesquisadas (n=16) demonstram possuir pouca ou nenhuma capacidade para o desenvolvimento de inovações mais significativas porque elas realizam o desenho do processo algumas vezes ou nunca (Tabela 10).

Esta é uma das deficiências encontradas nas empresas pesquisadas e é, também, uma das alternativas de investimento para o melhoramento da eficiência produtiva e, por consequência, das condições competitivas.

7.2.2.8. Desenho e Fabricação de Equipamentos

Paralela à capacidade de desenhar o processo, as capacidades de desenhar e de fabricar os equipamentos também são importantes para a determinação do nível avançado de capacidade de engenharia de processos. Para o desenvolvimento destas atividades, as empresas precisam de um departamento de P&D organizado e do desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para a sua realização.

No caso das empresas pesquisadas, mesmo sendo a atividade de desenho dos equipamentos responsável pelo próprio desenvolvimento da capacidade competitiva, a maior parte (n=16) demonstrou pouca ou nenhuma capacidade para a sua realização (Tabela 10).

Assim como o desenho do processo e dos equipamentos, a fabricação destes é um dos indicadores da capacidade da empresa em dominar a tecnologia necessária para o desenvolvimento de inovações.

Cabe salientar que esta atividade exigirá maior ou menor esforço por parte da empresa quanto mais ou menos complexidade tecnológica houver no equipamento a ser fabricado. Por exemplo, os novos equipamentos com base microeletrônica necessitam de mais investimentos para a sua fabricação do que aqueles com simples funções mecânicas.

Na pesquisa, a maior parte das empresas (n=15) realizam esta atividade no máximo algumas vezes (Tabela 10). Conclui-se, então, que elas realizam projetos que não necessitam de novos equipamentos ou que elas comprem de terceiros estes equipamentos. Um outro fator importante a ser salientado é que muitas empresas não fabricam estes equipamentos porque não possuem condições de produzi-los a preços e condições melhores dos que os disponíveis no mercado. No entanto, para a identificação da capacidade tecnológica, esta atividade é considerada por Lall (1992) como um importante indicador da capacidade para promover inovações mais significativas, isto é, a capacidade tecnológica avançada.

Analisando-se as variáveis que compõem o nível de capacidade avançada, conclui-se que as empresas não têm condições de realizar inovações significativas no desenvolvimento do processo produtivo, na fase de investimentos na execução de projetos. Este é um dos pontos desfavoráveis para as empresas da amostra. Neste caso, elas deveriam realizar investimentos que possibilitassem a realização destas atividades.

7.2.2.9. Características dos Investimentos para a Execução de Projetos

Para a determinação do nível de capacidade tecnológica considerando-se o perfil dos investimentos necessários à execução dos projetos, calculou-se a média apresentada por cada uma das empresas para as variáveis que representam a capacidade básica, a intermediária e a avançada. A partir das médias encontradas, convencionou-se que o nível com maior média será considerado como o da empresa. No caso de ocorrer a mesma média para mais de um nível, a escolhida será a correspondente ao melhor nível.

Conforme a Tabela 11 e o Gráfico 6, existem 2 empresas com capacidade tecnológica não identificada (J e M) porque as médias ficaram entre 1,0 e 2,0. Isto significa que estas empresas responderam que realizam as atividades relacionadas com a capacidade de investimentos para a execução dos projetos no algumas vezes ou nunca.

Tabela 11 - Classificação do Perfil dos Investimentos na Execução de Projetos por Empresa¹².

EMPRESAS	INVESTIMENTO		EXECUÇÃO
	Básica	Intermediária	Avançada
A	1,50	3,00	2,00
B	1,00	3,20	1,67
C	3,50	3,20	2,33
D	3,50	3,60	2,67
E	2,50	2,60	2,00
F	1,50	3,20	2,33
G	2,50	3,40	2,33
H	1,00	4,00	3,00
I	4,50	3,80	4,00
J	1,50	1,80	1,33
K	1,00	3,20	2,00
L	4,00	3,00	2,00
M	2,00	1,80	1,33
N	3,00	4,20	3,00
O	3,00	3,80	3,33
P	1,00	3,80	4,33
Q	2,50	4,40	3,33
R	5,00	4,60	2,33
S	2,00	4,00	2,67
T	3,00	3,40	2,00
U	3,00	4,00	4,33

Fonte: Pesquisa própria.

¹² Por exemplo, se a empresa tiver média 3,0 para a capacidade básica e intermediária, a capacidade dela será a intermediária. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que a empresa que realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada terá condições de realizar as atividades correspondentes às capacidades básica e intermediária.

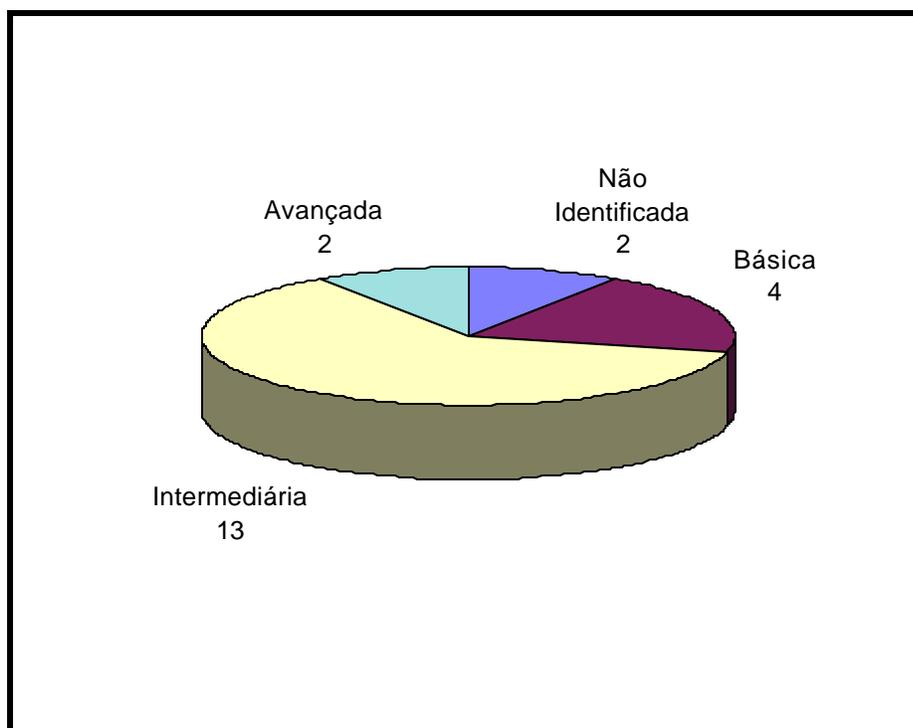


Gráfico 6 - Classificação das Empresas quanto aos Investimentos na Execução dos Projetos

As 4 empresas com capacidade tecnológica básica (C, I, R e L) tem maior média nas atividades relacionadas ao seu funcionamento, não realizando, pelo menos na metade dos casos, aquelas atividades que promovem o desenvolvimento de inovações mais significativas, tais como fabricação e desenho de equipamentos.

As 14 empresas com nível intermediário (A, B, D, E, F, G, H, K, N, O, Q, S, T), assim como aquelas com nível básico, possuem média baixa nas atividades relacionadas com o nível avançado. No entanto, elas realizam as atividades relacionadas com a capacidade intermediária (ver Quadro 2) pelo menos algumas vezes.

Apenas duas empresas (a P e a U) possuem capacidade avançada, conforme a Tabela 11. Estas empresas realizam, pelo menos na metade dos casos, as atividades de cronograma de investimentos, escolha da melhor fonte tecnológica, negociação com fornecedores, barganha, sistema de informações, serviços auxiliares, escolha do melhor fornecedor, engenharia de processos e de produtos, treinamento dos recursos humanos e aquelas relacionadas diretamente com o nível avançado, que são o

desenho do processo e dos equipamentos. Neste caso, elas realizam muitas das atividades relacionadas com o perfil dos investimentos na execução dos projetos pelo menos na maior parte dos casos.

7.2.3. Considerações Finais Relativas ao Perfil de Investimentos

Quanto ao perfil dos investimentos das 21 empresas pesquisadas (Tabela 12 e Gráfico 7), em 2 empresas (E e M) não foi possível identificar o nível de capacidade. Das restantes, 6 empresas (C, I, J, L, R e S) possuem capacidade básica; 11 empresas (A, B, D, F, G, H, K, N, O, Q e T) possuem capacidade intermediária; e, 2 empresas (P e U) possuem capacidade avançada.

Tabela 12 - Classificação do Perfil de Investimentos por Empresa¹³

EMPRESAS	INVESTIMENTOS		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	2,75	3,25	2,00
B	1,33	2,73	1,67
C	3,42	3,35	2,33
D	3,42	4,05	2,67
E	1,75	2,17	2,00
F	2,08	3,35	2,33
G	2,92	3,45	2,33
H	2,83	4,13	3,00
I	4,75	4,40	4,00
J	2,58	2,28	1,33
K	2,17	2,85	2,00
L	4,00	3,88	2,00
M	1,50	1,90	1,33
N	3,83	4,22	3,00
O	3,67	3,90	3,33
P	2,33	3,28	4,33
Q	3,58	4,45	3,33
R	5,00	3,80	2,33
S	3,17	3,00	2,67
T	2,83	3,45	2,00
U	4,00	4,00	4,33

Fonte: Pesquisa própria.

¹³ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem cada um dos níveis de capacidade, básico, intermediário e avançado, dos investimentos iniciais e dos investimentos na execução dos projetos. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade intermediária tem condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica.

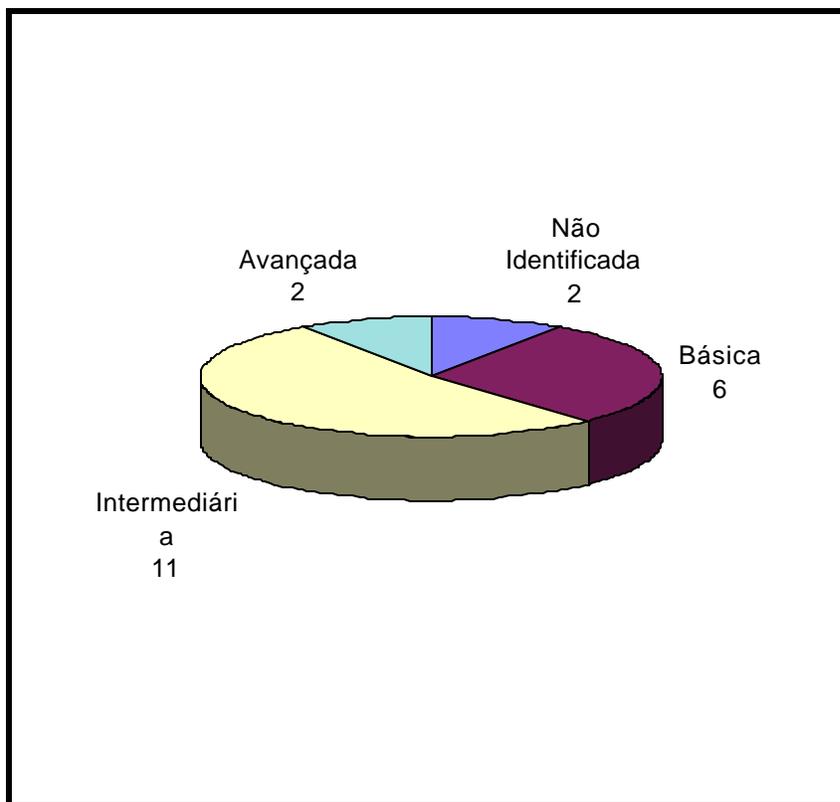


Gráfico 7 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade de Investimentos

As empresas E e M não possuem a capacidade identificada porque elas responderam que realizavam as atividades relacionadas com o perfil dos investimentos no máximo algumas vezes. Estas empresas são de pequeno porte (a E possui 1 funcionário e a M possui 11 funcionários) e apresentam os mais baixos faturamentos da amostra (R\$12.089,40 e R\$10.000,00, respectivamente) (Tabela 1).

As empresas com capacidade básica para realizar investimentos na implantação dos projetos realizam, na maior parte dos casos, as atividades de estudo da viabilidade técnico-econômica, seleção do local e cronograma de investimentos (investimentos iniciais); construção de plantas e serviços auxiliares (investimentos na execução).

As empresas com capacidade intermediária realizam, na maior parte dos casos, as atividades de seleção das fontes tecnológicas, negociação com fornecedores, barganha e sistema de informações (investimentos iniciais); procura dos

equipamentos, engenharia de processos e de produtos, recrutamento e treinamento dos recursos humanos (investimentos na execução).

Finalmente, aquelas empresas com capacidade avançada realizam, na maior parte dos casos, as atividades de desenho dos processos e desenho e fabricação dos equipamentos. Cabe ressaltar que elas são a segunda e terceira empresa de maior porte da amostra, respectivamente (Tabela 1), analisando-se tanto pelo número de funcionários quanto pelo faturamento líquido.

7.3. O Perfil de Produção

Para a determinação da classificação do perfil da produção serão analisadas as atividades relacionadas com a engenharia de processos, engenharia de produto e engenharia industrial, de acordo com o Quadro 2 .

7.3.1. Engenharia de Processos

A engenharia de processos refere-se ao planejamento e controle das mudanças na forma, nas condições e nos relacionamentos dentro da fábrica (Encyclopedia of Science and Technology, 1960).

Assim sendo, a seguir serão analisados, conforme o Quadro 2 , as variáveis: controle da qualidade, levantamento e análise dos problemas, aprendizagem da tecnologia, melhoramento nos equipamentos, adaptação do processo, redução dos custos, licenciamento de novas tecnologias e desenvolvimento do processo em departamento de P&D.

Cabe salientar que anteriormente foi identificada a realização de investimentos na engenharia de processos para a execução dos projetos e que a realização das atividades que compõem esta parte da engenharia será analisada detalhadamente a seguir.

Todas estas variáveis serão analisadas detalhadamente a seguir, conforme a frequência de respostas mostradas na Tabela 13.

Tabela 13 - Engenharia de Processos

CAPACIDADE	Variável	Respostas					Total
		1	2	3	4	5	Empresas
BÁSICA	Controle da Qualidade	1	3	2	6	9	21
	Levantamento Problemas	0	3	3	8	7	21
	Análise Problemas	0	3	2	8	8	21
	Aprendizagem tecnológica	0	4	4	9	4	21
INTERMEDIÁRIA	Melhoria nos Equipamentos	0	4	3	10	4	21
	Adaptação do Processo	0	2	3	9	7	21
	Redução de Custos	0	1	4	5	11	21
	Modificação Tecno. Licenciada	7	7	1	3	2	20
AVANÇADA	Inovação em P&D	9	2	3	5	2	21

Fonte: Pesquisa própria.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

7.3.1.1. Controle da Qualidade

Começando pela análise da realização da atividade relacionada às melhorias na qualidade do processo, verifica-se que ela não é mais um diferencial competitivo e sim uma necessidade para a sobrevivência das empresas no mercado. Neste sentido, o controle da qualidade em processos é a exigência básica para todas as empresas que desejam competir no setor automobilístico.

As empresas pesquisadas estão buscando esta qualidade pois 9 delas realizam esta atividade em todos os casos, 6 na maior parte, 2 na metade, 3 algumas vezes e 1 não (Tabela 13). Estes dados demonstram que a maior parte destas

empresas possuem a capacidade básica para o desenvolvimento de pequenas inovações.

7.3.1.2. Levantamento e Análise dos Problemas

As atividades de levantamento e análise dos problemas referem-se, também, a capacidade básica de engenharia de processos das empresas. Junto com os programas de controle da qualidade, são feitos os levantamentos e análises dos problemas para redução de *set-up* e diminuição dos desperdícios. Para a realização destas tarefas, as empresas utilizam as mais diversas tecnologias, tais como: Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), Equipe de Resolução de Problemas e Ciclo Planejamento, Direção, Controle e Avaliação (PDCA).

A atividade de resolução/previsão de problemas que ocorre durante o processo produtivo é um importante meio para o desenvolvimento da tecnologia em uso. A partir da necessidade de solucionar um problema é que as empresas usam a criatividade e experiência do seu pessoal, além do estoque de conhecimento científico do qual dispõe. Na medida em que as empresas enfrentam as incertezas (problemas) mais adequadamente, isto é, fazendo uso de mecanismos próprios ou ferramentas conhecidas para a solução de problemas, elas encontram maior facilidade para gerenciar as atividades de inovação (Zawislak, Graziadio e Marques, 1997).

Pode-se observar que todas as empresas da amostra possuem capacidade para gerenciar a atividade de inovação, pois elas realizam o levantamento e a análise dos problemas surgidos na produção pelo menos algumas vezes (Tabela 13).

7.3.1.3. Aprendizagem da Tecnologia de Processos

A realização da análise dos problemas promove o próprio desenvolvimento tecnológico que ocorre através da aquisição de habilidades e conhecimentos técnicos, ou seja, do processo de aprendizagem da tecnologia (Bell, 1987). Diante disto, a aprendizagem é necessária para o aperfeiçoamento da tecnologia de produção.

As empresas pesquisadas realizam a aprendizagem da tecnologia de processos pelo menos algumas vezes (Tabela 13). A frequência das respostas indica

que 4 empresas aprendem em todos os casos, 9 na maior parte, 4 na metade e 4 algumas vezes.

Analisando-se em conjunto todas as atividades que compõem a capacidade básica, verifica-se que a maior parte das empresas realiza estas atividades na maior parte dos casos. Este é um dos pontos favoráveis apresentado pelas empresas pesquisadas. Isto demonstra que estas empresas têm capacidade para, no mínimo, realizar as atividades rotineiras, consideradas por Lall (1992) como as de controle da qualidade, levantamento e análise de problemas e aprendizagem da tecnologia de processos.

7.3.1.4. Melhoria nos Equipamentos

Para Lall (1992), após a aprendizagem tecnológica uma das atividades importantes para a definição da capacidade de engenharia de processos é a realização de melhorias nos equipamentos utilizados. Pelos dados obtidos na pesquisa, todas as empresas possuem mão-de-obra e conhecimentos especializados para a manutenção dos equipamentos, pois elas realizam esta atividade pelo menos algumas vezes, sendo que a maioria (n=14) realiza no mínimo na maior parte dos casos (Tabela 13).

7.3.1.5. Adaptação do Processo

Todas as atividades anteriores são importantes para que as empresas possam adaptar o processo produtivo às necessidades do novo produto e, também, para a instalação de um novo processo. Isto deve-se, em parte, às necessidades de adoção e adaptação de novas tecnologias às condições ambientais específicas devido às transformações que ocorrem na economia de forma rápida e dinâmica.

Nesta pesquisa, a maioria das empresas demonstrou possuir capacidade para adaptar o processo ao novo produto, pois elas realizam esta atividade pelo menos na metade dos casos (Tabela 13). Esta atividade está relacionada à busca por redução nos custos através da diminuição de desperdícios e do tempo de *set-up*.

7.3.1.6. Redução de Custos

A busca por redução de custos é uma constante nas empresas do setor de autopeças, principalmente por aquelas que fornecem para as montadoras de veículos. A maior parte das empresas da pesquisa refletem esta tendência porque elas procuram reduzir seus custos em todos os casos (n=11) para melhorar suas condições competitivas (Tabela 13).

Cabe salientar que a preocupação com a redução de custos reflete-se nos outros itens analisados, principalmente, na engenharia de processos e de produto para a execução dos projetos e no levantamento e análise dos problemas. Isto porque os investimentos realizados na engenharia de processos e de produtos permitem que o processo produtivo seja mais eficiente e eficaz. Neste sentido, o levantamento e a análise dos problemas colaboram para a redução de gargalos e desperdícios no processo.

7.3.1.7. Modificação em Tecnologias Licenciadas

Para a determinação do perfil de produção, no que diz respeito à engenharia de processos, a atividade de modificação nas tecnologias licenciadas é uma importante variável. Para tanto, as empresas realizam investimentos no desenvolvimento do conhecimento e das habilidades dos seus recursos humanos, que devem ter capacidade para modificar, adaptar e desenvolver a nova tecnologia de processo conforme as necessidades da empresa.

Na pesquisa, a maior parte das empresas (n=14) realizam no máximo algumas vezes a modificação nas tecnologias licenciadas, sendo que somente 2 realizam esta atividade em todos os casos, 3 na maior parte, 1 na metade (Tabela 13).

Analisando-se as respostas para as atividades características da capacidade intermediária (melhoria nos equipamentos, adaptação do processo, redução de custos e modificação de tecnologia licenciada), verifica-se que a única que é realizada no máximo algumas vezes pela maioria das empresas é a modificação em tecnologias de processos licenciadas. Isto poderá ocorrer porque, em geral, as empresas não

costumam licenciar tecnologias de processos, sendo este um dos pontos desfavoráveis. No entanto, seria aconselhável a realização de uma nova pesquisa para levantar informações sobre o licenciamento de tecnologias pelas empresas do setor de autopeças do Rio Grande do Sul e, mais especificamente, pelas da amostra.

7.3.1.8. Inovação em Departamento de P&D

As tecnologias de processos são melhor desenvolvidas ou modificadas em departamentos de P&D, com recursos humanos qualificados e especializados (Lall, 1992). Neste sentido, no departamento de P & D podem ser criadas, adaptadas ou desenvolvidas as novas tecnologias necessárias para que a empresa obtenha ganhos competitivos significativos.

Entretanto, das empresas pesquisadas, apenas 2 realizam P&D para melhorar o processo em todos os casos, 5 na maior parte, 3 na metade, 2 algumas vezes e 9 não o fazem (Tabela 13). Estes dados demonstram que estas empresas possuem pouca capacidade para competir em um mercado globalizado, onde o ritmo de desenvolvimento de inovações é elevado, necessitando de um departamento específico para a realização desta atividade.

A pouca freqüência de realização de atividades de inovação em departamento de P&D é um dos pontos desfavoráveis das empresas pesquisadas. Para melhorar esta situação, uma das alternativas que tem sido apresentada é a realização de acordos de cooperação com empresas líderes no mercado da indústria automobilística.

7.3.1.9. Características da Engenharia de Processos

Finalmente, pela comparação entre as médias dos níveis básico, intermediário e avançado de cada empresa para as atividades de engenharia de processos (Tabela 14 e Gráfico 8), considera-se que 1 empresa não tem capacidade identificada, 10 possuem capacidade básica, 6 intermediária e 4 avançada.

Tabela 14 - Classificação do Perfil de Produção quanto a Engenharia de Processos¹⁴

EMPRESAS	ENGENHARIA DE PROCESSOS		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	3,75	2,50	1,00
B	3,75	3,75	3,00
C	3,50	3,00	2,00
D	4,00	3,50	4,00
E	4,25	4,00	1,00
F	3,50	3,00	3,00
G	4,75	3,75	1,00
H	5,00	5,00	4,00
I	4,25	4,25	4,00
J	2,50	2,50	3,00
K	3,00	3,25	1,00
L	2,00	2,75	2,00
M	2,00	1,75	1,00
N	4,75	4,50	4,00
O	3,75	3,75	4,00
P	5,00	4,00	1,00
Q	4,75	3,50	5,00
R	5,00	5,00	5,00
S	2,50	2,75	1,00
T	4,25	3,50	1,00
U	4,75	4,25	1,00

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁴ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem a capacidade básica e a capacidade intermediária. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. No caso de ocorrer a mesma média, a escolhida será a referente à maior capacidade. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que a empresa que realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada terá condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica e intermediária.

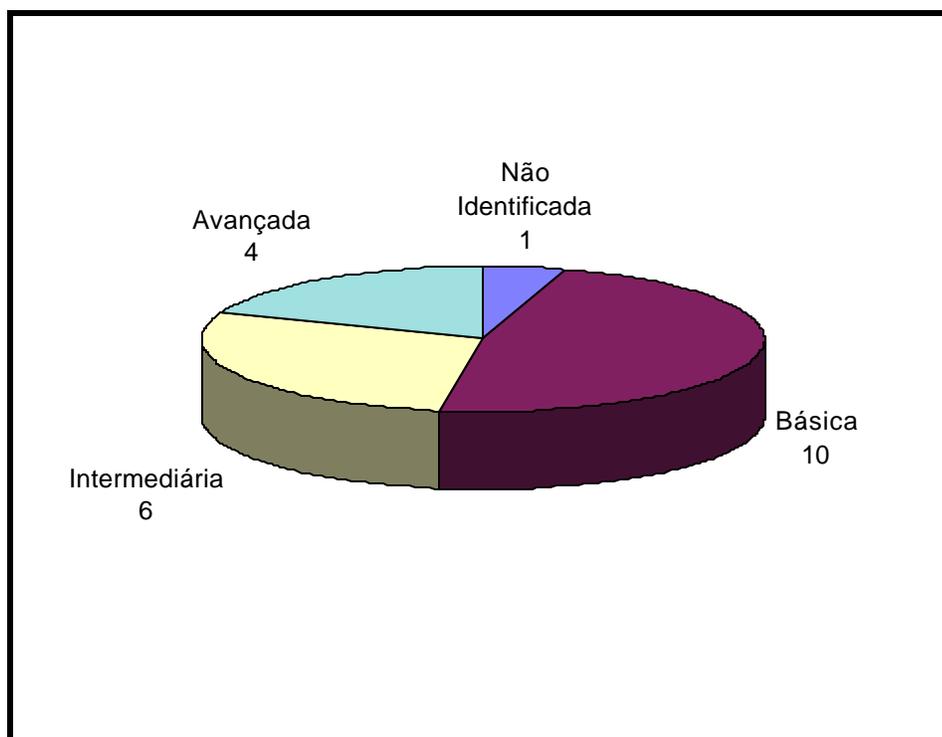


Gráfico 8 - Classificação da Engenharia de Processos

A empresa com capacidade não identificada é a M. Esta empresa não teve, também, a sua capacidade tecnológica identificada para o perfil dos investimentos.

As empresas com capacidade básica para a engenharia de processos são A, C, E, F, G, I, N, P, T e U. Estas empresas obtiveram maior média para as atividades necessárias para o simples funcionamento do processo produtivo.

No nível de capacidade intermediária estão as empresas B, H, J, K, L e S, que demonstraram possuir capacidade para adaptar e melhorar o processo produtivo.

Finalmente, com relação a capacidade avançada, as empresas D, O, Q e R ficaram com as maiores médias nas atividades de melhoria nos equipamentos, adaptação do processo, redução de custos e modificação em tecnologia de processos licenciadas.

7.3.2. Engenharia de Produto

O departamento de engenharia de produto é responsável pelo desenho, pelas especificações, pelas determinações da composição e pela viabilidade técnica para a fabricação do produto (Encyclopedia of Science and Technology, 1960). Neste caso,

refere-se aos investimentos e esforços das empresas para o aprimoramento e o desenvolvimento dos seus produtos (Lall, 1992).

As variáveis relacionadas com a engenharia de produto que serão analisadas Quadro 2 a seguir são: a engenharia reversa e a realização de adaptações no produto para atender às necessidades do mercado, que correspondem ao nível de capacidade básico; os melhoramentos na qualidade e a modificação de produtos adquiridos por licenciamento, que correspondem ao nível de capacidade intermediário; e o desenvolvimento de produtos em departamentos de P&D, que correspondem ao nível de capacidade avançada.

Todas estas variáveis serão analisadas detalhadamente a seguir com base nos dados da Tabela 15.

Tabela 15 - Frequência de Respostas para cada uma das Variáveis de Engenharia de Produtos

CAPACIDADE	Variáveis	Respostas					Total Empresas
		1	2	3	4	5	
BÁSICA	Engenharia Reversa	8	2	3	7	1	21
	Adaptação do Produto ao Mercado	0	3	2	7	9	21
INTERMEDIÁRI A	Melhoria Qual. Produto	0	1	3	7	10	21
	Modificação Prod. Licenciados	8	4	1	4	1	18
AVANÇADA	P&D Produto	8	3	2	6	2	21

Fonte: Pesquisa própria.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

7.3.2.1. Engenharia Reversa

A engenharia reversa refere-se à desmontagem e remontagem de um produto para que a empresa aprenda a sua tecnologia. Atualmente, esta é uma das funções da engenharia de produto responsável pelo desenvolvimento e adaptação de produtos já

existentes no mercado e não protegidos pela legislação (Rosenberg e Frischtak, 1985).

Segundo os dados levantados quanto à realização desta atividade pelas empresas pesquisadas, verifica-se que 1 faz em todos os casos, 7 na maior parte, 3 na metade, 2 algumas vezes e 8 empresas não realizam a atividade de engenharia reversa (Tabela 15).

Estes dados mostram que a maior parte destas empresas aprendem a tecnologia do produto através da engenharia reversa no máximo na metade dos casos. No entanto, o “aprender fazendo” (*learning-by-doing*) ou a aprendizagem pelo montar e desmontar o produto é muito importante para o desenvolvimento da capacidade de realização de inovações ou melhoramentos nas tecnologias utilizadas relativas ao produto.

7.3.2.2. Aprendizagem da Tecnologia do Produto

Além da atividade de engenharia reversa para a aprendizagem da tecnologia do produto, outra variável a ser considerada é a atividade de adaptação do produto às necessidades do mercado. No caso das empresas de autopeças, estas direcionaram a sua estratégia para o atendimento das necessidades dos clientes devido às mudanças nas políticas das montadoras com relação aos clientes finais. Por outro lado, esta estratégia é a nova ordem de competição no mercado internacional, forçando as empresas a seguir neste caminho.

Esta preocupação pode ser identificada nas empresas pesquisadas, pois todas elas aprendem a tecnologia do produto pelo menos algumas vezes (Tabela 15). Neste caso, as empresas estão procurando se adequar às necessidades do mercado, seja pela pressão dos clientes, seja pela pressão dos competidores.

Analisando-se as respostas para as atividades de engenharia reversa e adaptação do produto referentes a capacidade tecnológica básica, observa-se que a maioria das empresas possui condições de manter e melhorar a tecnologia do

produto. Estas características são consideradas favoráveis para que estas empresas mantenham-se competindo no mercado.

7.3.2.3. Melhorias na Qualidade do Produto

Juntamente com as modificações nos produtos, as empresas precisam considerar o controle da qualidade do produto final. Esta atividade é influenciada pelo controle da qualidade no processo. Estas atividades são realizados por todas as empresas da amostra. Especificamente no caso de melhorias na qualidade do produto, 10 empresas o fazem em todos os casos, 7 na maior parte, 3 na metade e 1 pelo menos algumas vezes (Tabela 15).

Cabe salientar que no mercado do setor automobilístico as empresas que não realizam estas atividades dificilmente terão condições de competir com as empresas internacionais fornecedoras de montadoras ou de peças para reposição.

7.3.2.4. Melhoramentos em Produtos

A atividade de melhoria na qualidade do produto está diretamente relacionada com a realização de melhoramentos e adaptações nos produtos adquiridos por licenciamento. No entanto, as empresas pesquisadas realizam esta atividade poucas vezes, pois apenas 1 empresa faz em todos os casos, 4 na maior parte, 1 na metade, 4 algumas vezes e 8 não fazem (Tabela 15).

Estes dados mostram que as empresas pesquisadas possuem baixa capacidade tecnológica para interferir e modificar os produtos já existentes através do desenvolvimento de, no mínimo, pequenas inovações.

Cabe salientar que as conclusões relativas a esta questão possuem como limitação a falta de informações sobre o licenciamento ou não de produtos pelas empresas da amostra. Logo, elas podem ter respondido que não porque não têm produtos licenciados.

Analisando-se as respostas para as variáveis que compõem a capacidade intermediária (Tabela 15), observa-se que as empresas possuem pouca capacidade

para melhorar a tecnologia dos produtos através do desenvolvimento de inovações. Sendo uma característica desfavorável a realização de no máximo algumas vezes, a atividade de modificação em produtos licenciados.

7.3.2.5. Desenvolvimento de Produtos em Departamento de P&D

Um importante instrumento para a promoção do desenvolvimento de inovações mais importantes é a utilização dos departamentos de P&D para o desenvolvimento de produtos. Este é um importante indicador da capacidade tecnológica e poderá afetar significativamente o desempenho competitivo das empresas.

Com relação ao desenvolvimento de inovações em produtos nos departamentos de P&D, a maior parte das empresas estudadas possuem baixa capacidade tecnológica. Os resultados mostram que 2 empresas realizam esta atividade em todos os casos, 6 na maior parte, 2 na metade, 3 algumas vezes, 8 não fazem (Tabela 15).

Cabe salientar que a maioria das empresas brasileiras não fazem inovações radicais em seus produtos, sendo a utilização de departamentos de P & D para o desenvolvimento destes relacionada às atividades de adaptação ou imitação (Coutinho & Ferraz, 1994). Esta é uma característica desfavorável no que diz respeito a competitividade internacional do mercado da indústria automobilística.

7.3.2.6. Características da Engenharia de Produto

Considerando-se as informações anteriores, foram feitas as médias de cada empresa para as variáveis que determinam cada um dos níveis de capacidade (Tabela 16 e Gráfico 9). No caso de 3 empresas a capacidade não pode ser identificada, em 3 a capacidade é básica, em 9 a capacidade é intermediária e em 6 a capacidade é avançada.

Tabela 16 - Classificação do Perfil da Engenharia de Produto por Empresa¹⁵

EMPRESAS	ENGENHARIA DE PRODUTO		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	1,50	2,50	2,00
B	3,00	3,00	3,00
C	3,00	3,00	3,00
D	3,50	3,00	4,00
E	2,50	2,50	1,00
F	4,00	3,00	2,00
G	3,00	3,00	1,00
H	4,50	5,00	4,00
I	4,00	4,50	4,00
J	3,00	3,00	4,00
K	2,50	2,50	1,00
L	2,00	2,00	2,00
M	1,50	1,50	1,00
N	5,00	4,50	4,00
O	4,00	3,00	4,00
P	3,00	4,50	1,00
Q	4,50	3,00	5,00
R	4,50	3,00	5,00
S	2,00	2,00	1,00
T	4,50	3,00	1,00
U	4,00	4,50	1,00

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁵ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem os níveis de capacidade básica, intermediária e avançada em cada uma das variáveis que compõem a engenharia de produto. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada tem condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica e intermediária.

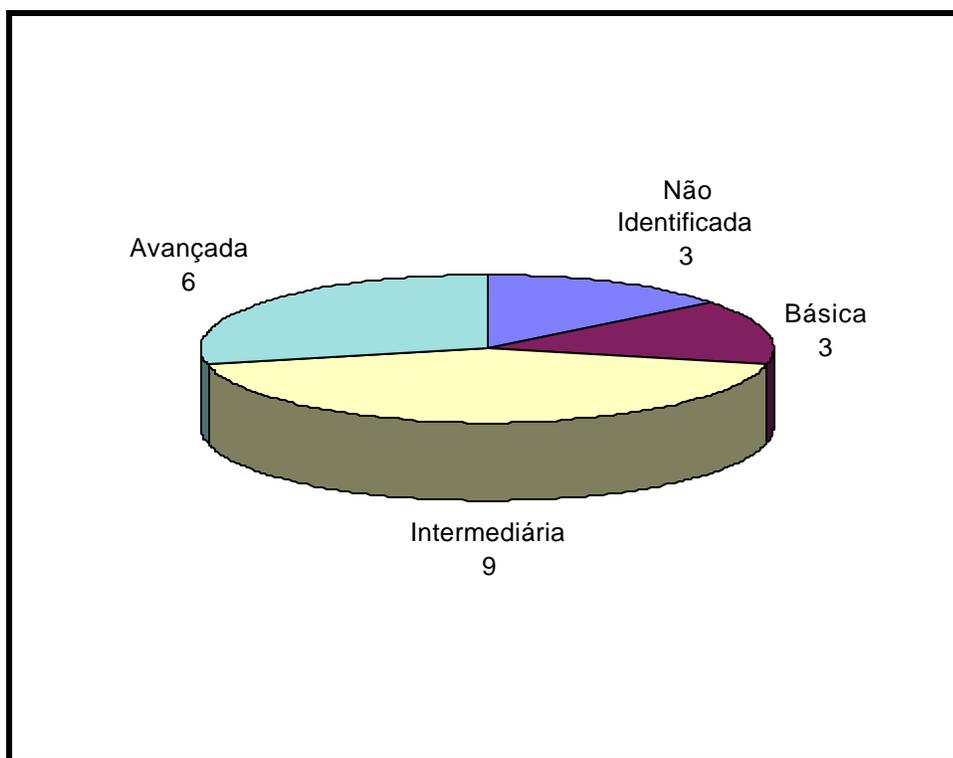


Gráfico 9 - Classificação do Nível de Engenharia de Produto por Empresa

A capacidade tecnológica para a engenharia de produto das empresas L, M e S não pode ser determinada porque estas empresas realizam no máximo algumas vezes todas as atividades. A maioria delas são de pequeno porte, sendo que a L não informou o número de funcionários e o faturamento (Tabela 1).

Observa-se que as empresas F, N e T possuem capacidade básica. Destas, a F e N são de pequeno porte e a T de médio porte (120 funcionários). A empresa F têm quatro funcionários com graduação e um com pós-graduação. As empresas N e T tem 1 e 4 funcionários com graduação, respectivamente, sendo que elas não tem funcionários com pós-graduação. O baixo número de funcionários graduados e pós-graduados mostra que, realmente, estas empresas não poderiam desenvolver a tecnologia utilizada por falta de recursos humanos que tenham obtido uma aprendizagem formal para promover inovações.

As empresas com capacidade intermediária, A, C, E, G, H, I, K, P e U, são de pequeno, médio e grande porte. A empresa E, no entanto, mereceria um estudo mais aprofundado porque ela, aparentemente, não teria condições de promover melhoramentos e desenvolvimento na tecnologia pois ela tem somente 1 funcionário

com I Grau. As demais empresas possuem funcionários que, pela qualificação, têm condições de melhorar a tecnologia de produto.

Finalmente, as empresas com capacidade avançada são a B, D, J, O, Q e R. Todas elas têm média acima de 3,0 em todos os níveis de capacidade. Isto ocorre porque, para que a empresa tenha capacidade avançada, ela deverá ter condições de realizar as atividades correspondentes aos níveis inferiores. Todas estas empresas responderam que realizam P&D para o desenvolvimento de produtos na maior parte dos casos.

Cabe ressaltar, no entanto, que a maioria delas é de pequeno porte, merecendo a realização de uma pesquisa mais aprofundada para a confirmação deste resultado.

7.3.3. Engenharia Industrial

A engenharia industrial refere-se ao desenho, desenvolvimento e instalação do sistema produtivo que é integrado por homens, equipamentos, máquinas e matéria-prima (Encyclopedia of Science and Technology, 1960). Neste conceito estão incluídas as atividades de estudo do tempo e métodos de trabalho e controle da qualidade na fábrica (capacidade básica), monitoramento da produtividade e melhoramentos no gerenciamento da produção (capacidade intermediária), segundo Lall, 1992 Quadro 2.

Estas atividades serão analisadas detalhadamente a seguir, conforme Tabela 17.

Tabela 17 - Respostas para as atividades relacionadas à Engenharia Industrial

CAPACIDADES	Variáveis	Respostas					Total Empresas
		1	2	3	4	5	
BÁSICA	Método Trabalho	0	3	2	10	6	21
	Análise Cronológica	0	3	2	8	8	21
	Controle Estoque	1	2	1	5	12	21
INTERMEDIÁRIA	Monit. Produtividade	0	3	2	6	10	21
	Gerência Produção	0	3	3	6	9	21

Fonte: Pesquisa própria.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

7.3.3.1. Estudo dos Métodos de Trabalho

O estudo dos métodos de trabalho remonta à escola de administração clássica e é ainda muito usado para auxiliar na redução do desperdício, das falhas na produção e no aumento da produtividade. Esta atividade é realizada por todas as empresas pesquisadas no mínimo algumas vezes (Tabela 17) demonstrando a sua capacidade básica para estar em funcionamento. Especificamente, 6 empresas realizam esta atividade em todos os casos, 10 na maior parte, 2 na metade e 3 algumas vezes.

7.3.3.2. Análise Cronológica da Realização das Tarefas

Assim como a análise do método de trabalho, a análise do tempo em que os funcionários realizam uma tarefa visa ao aumento da produtividade do trabalho. Esta atividade é realizada por todas as empresas da amostra, sendo que 8 realizam em todos os casos, 8 na maior parte, 2 na metade e 3 algumas vezes (Tabela 17).

7.3.3.3. Controle dos Estoques

Para o controle dos estoques são utilizadas várias técnicas modernas, principalmente o *just in time*. Esta atividade tem como objetivo a redução dos estoques na fábrica através do aumento do comprometimento dos fornecedores com a entrega dos pedidos num prazo reduzido e com qualidade assegurada. A utilização de

estoques mínimos é a estratégia da indústria montadora de veículos que exige o fornecimento das peças e componentes no menor prazo possível.

Quanto às empresas da amostra, nem todas pertencem à cadeia produtiva das montadoras de veículos, mas a maioria delas realizam a atividade de controle de estoque com o objetivo de reduzir os custos de produção. Especificamente, somente 1 empresa não faz controle de estoques. Das restantes, 12 o fazem em todos os casos, 5 na maior parte, 1 na metade e 2 algumas vezes (Tabela 17).

Analisando-se todas as variáveis que compõem a o nível de capacidade básica da engenharia industrial, observa-se que a maior parte das empresas realizam estas atividades pelo menos na maior parte dos casos. Isto demonstra que elas possuem capacidade para, no mínimo, garantir o funcionamento do processo produtivo, sendo este um dos pontos favoráveis.

7.3.3.4. Monitoramento da Produtividade

Uma outra variável importante para a determinação da capacidade de engenharia industrial é o monitoramento da produtividade. Esta é realizada através da utilização do índice de produtividade que mede o desempenho geral das empresas quanto ao nível de aproveitamento dos recursos disponíveis. Assim, não raras vezes, as empresas com maiores índices são as que possuem melhores posições competitivas no mercado. Este indicador também é usado para medir o nível de desenvolvimento econômico das nações, sendo que os países com mais altos índices de produtividade são freqüentemente os mais desenvolvidos economicamente. Como exemplos, temos Estados Unidos, Japão e Alemanha (Lipietz, 1988).

Neste sentido, o monitoramento da produtividade é muito importante para as empresas que competem em um mercado globalizado, mesmo que elas não tenham como estratégia o comércio direto com outras regiões do mundo. Diante disto, verificou-se que 10 empresas da amostra realizam esta atividade em todos os casos, 6 na maior parte, 2 na metade e 3 algumas vezes (Tabela 17).

7.3.3.5. Melhorias no Gerenciamento da Produção

A última variável que influencia no nível de capacidade da engenharia industrial, segundo Lall (1992), é o desenvolvimento de melhorias no gerenciamento da produção. Neste sentido, as empresas necessitam realizar esta atividade para adotar, imitar, desenvolver e criar tecnologias de produto e de processo. Ela visa desenvolver, também, a capacidade da empresa de responder rapidamente às mudanças no mercado.

Do desenvolvimento e aperfeiçoamento da administração da produção dependem todas as etapas analisadas anteriormente. Neste sentido, os resultados mostram certa coerência pois aqui, também, todas as empresas que compõem a amostra realizam a atividade, ou seja, 9 realizam em todos os casos, 6 na maior parte, 3 na metade e 3 algumas vezes (Tabela 17).

Cabe salientar que os esforços de melhorias devem ser realizados em toda empresa e não somente no gerenciamento da produção.

Finalmente, analisando-se todas as variáveis que determinam a capacidade intermediária para a engenharia industrial, conclui-se que as empresas têm capacidade para melhorar o processo produtivo, pois todas elas realizam estas atividades. Assim, este é um dos pontos favoráveis para que estas empresas atualizem-se e respondam rapidamente as modificações observadas no mercado.

Cabe ressaltar que, conforme a classificação de Lall (1992), Quadro 2, as atividades referentes à engenharia industrial enquadram-se, no máximo, como sendo de capacidade intermediária. Para este autor, o que definirá a capacidade avançada, na produção, será o desenvolvimento de inovações em processo e produto em departamentos de P&D.

7.3.3.6. Características da Engenharia Industrial

Pela classificação de Lall (1992), a engenharia industrial é determinada por variáveis que compõem os níveis básico e intermediário. Diante disto, pela análise das médias relativas às variáveis que determinam a capacidade tecnológica de cada uma

das empresas (Tabela 18 e Gráfico 10), verifica-se que em uma empresa não foi possível identificar a capacidade tecnológica, 7 empresas possuem capacidade básica e 13 empresas possuem capacidade intermediária.

Tabela 18 - Classificação do Perfil da Engenharia Industrial por Empresa¹⁶

EMPRESAS	INDUSTRIAL	
	Básica	Intermediária
A	4,00	4,00
B	4,33	4,00
C	3,33	4,00
D	4,00	3,00
E	5,00	4,50
F	4,00	4,00
G	4,33	5,00
H	5,00	5,00
I	4,67	5,00
J	3,00	2,00
K	3,00	2,00
L	2,33	3,00
M	2,00	2,00
N	4,00	4,50
O	5,00	5,00
P	5,00	5,00
Q	4,67	4,50
R	4,67	5,00
S	2,67	4,00
T	4,67	4,50
U	5,00	5,00

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁶ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem as capacidades básica e intermediária na engenharia industrial. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade intermediária tem condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica.

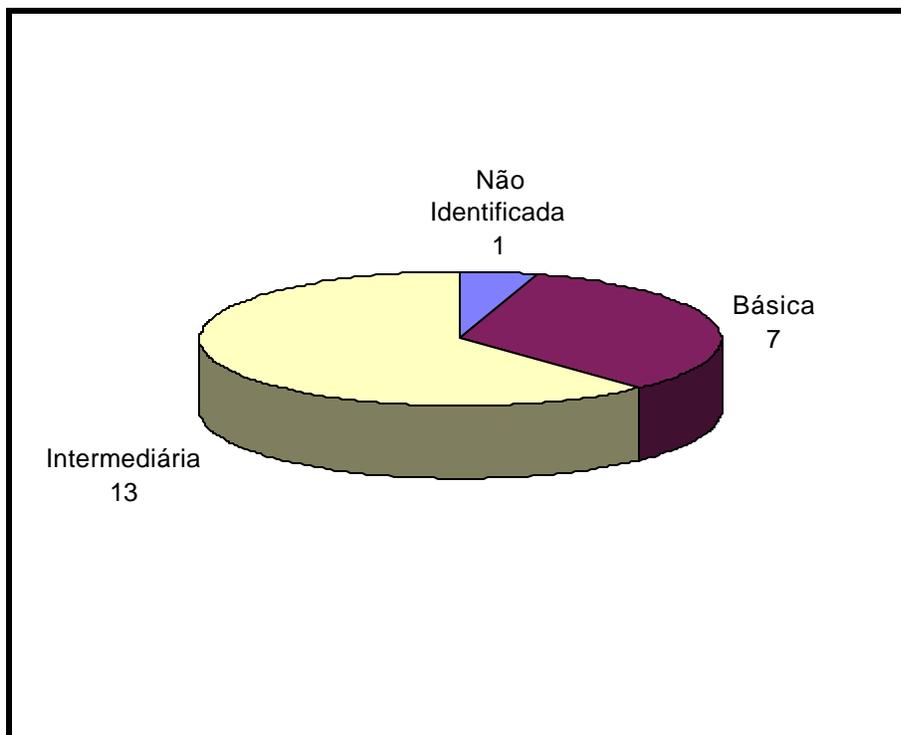


Gráfico 10 - Classificação da Engenharia Industrial por Empresa

Na empresa M não foi possível determinar a capacidade tecnológica porque ela respondeu que realiza todas as atividades no máximo algumas vezes. Ela é uma empresa de pequeno porte (11 funcionários) e a sua capacidade não foi determinada, também, para o perfil dos investimentos, engenharia de processos e engenharia de produto.

As empresas B, D, E, J, K, Q, e T possuem capacidade básica, ou seja, possuem capacidade para realizar as atividades de análise do método e do tempo de trabalho e controle do estoque. A maioria delas é de empresas de pequeno porte. Somente a J e a T são de médio porte (Tabela 1).

Finalmente, as empresas A, C, F, G, H, I, L, N, O, P, R, S e U possuem capacidade intermediária para a realização de melhorias na maneira como são realizadas as atividades na fábrica. Aqui concentram-se (observar a Tabela 1) todas as empresas de grande porte da amostra (I, O, P e U).

7.3.4. Considerações Finais Quanto ao Perfil da Produção

Pela análise dos dados relativos à engenharia de processo, engenharia de produto e engenharia industrial (Tabela 19 e Gráfico 11) conclui-se que a maioria das empresas pesquisadas tem informações suficientes para identificar os gargalos na fábrica e resolvê-los, mostrando um nível de básico a intermediário no que diz respeito à realização de inovações. Cabe salientar que estas inovações são do tipo incrementais e oriundas das atividades de rotina simples e de engenharia.

Especificamente, os resultados mostram que em 1 empresa não é possível identificar a capacidade, 10 empresas possuem capacidade básica, 7 capacidade intermediária e 3 capacidade avançada (Tabela 19 e Gráfico 11) para a realização de melhoramentos nas formas de realização das atividades de produção.

Tabela 19 -Classificação do Perfil de Produção por Empresa¹⁷

EMPRESA S	PRODUÇÃO		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	3,08	3,00	1,50
B	3,69	3,58	3,00
C	3,28	3,33	2,50
D	3,83	3,17	4,00
E	3,92	3,67	1,00
F	3,83	3,33	2,50
G	4,03	3,92	1,00
H	4,83	5,00	4,00
I	4,31	4,58	4,00
J	2,83	2,50	3,50
K	2,83	2,58	1,00
L	2,11	2,58	2,00
M	1,83	1,75	1,00
N	4,58	4,50	4,00
O	4,25	3,92	4,00
P	4,33	4,50	1,00
Q	4,64	3,67	5,00
R	4,72	4,33	5,00
S	2,39	2,92	1,00
T	4,47	3,67	1,00
U	4,58	4,58	1,00

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁷ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem cada uma das etapas do perfil de produção quanto às capacidades básica, intermediária e avançada. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada têm condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica e intermediária.

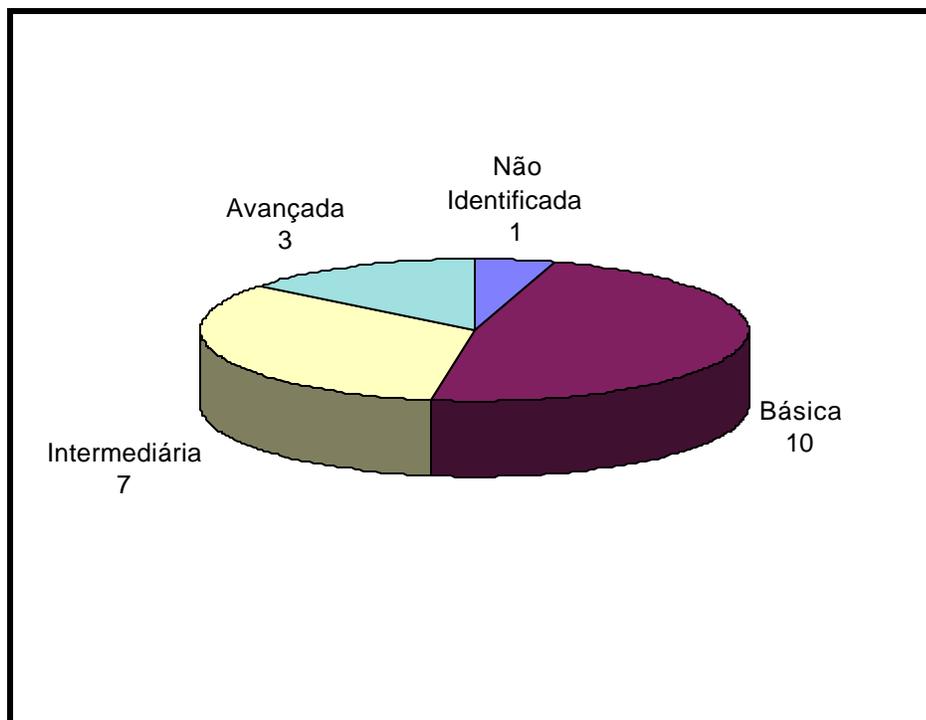


Gráfico 11 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade de Produção

Mais uma vez, a empresa M continua com a capacidade tecnológica indefinida, porque as médias são baixas.

As empresas com capacidade básica são a A, B, E, F, G, J, K, N, O e T. Elas apresentam condições de, no máximo, manter as tecnologias de produto e processo utilizadas.

As empresas que apresentaram capacidade intermediária são a C, H, I, L, P, S e U. Elas possuem condições de realizar melhoramentos nas tecnologias relacionadas ao perfil da produção utilizadas.

A capacidade avançada para a determinação do perfil da produção foi observada nas empresas D, Q e R. Estas empresas são de pequeno porte e produzem produtos de baixo conteúdo tecnológico. Como os produtos fabricados por elas são carrocerias de madeira, elas têm capacidade para promover inovações nas tecnologias utilizadas. Cabe salientar que estes três casos mereceriam um estudo mais aprofundado, qualitativo, para confirmar este resultado.

7.4. O Perfil do Relacionamento com a Economia

Esta etapa será definitiva para a identificação da capacidade tecnológica geral das empresas, conforme a classificação de Lall (1992).

As empresas, quando relacionam-se entre si ou com instituições de pesquisa para trocar informações e conhecimentos sobre os mais diferentes assuntos relacionados com o seu meio ambiente e, principalmente, com as tecnologias utilizadas, estarão promovendo o desenvolvimento ou progresso tecnológico. Isto ocorre porque algumas empresas obterão sucesso na utilização destas informações para o seu aperfeiçoamento e este será disseminado pela economia.

O perfil do relacionamento das empresas com a economia é considerado como os esforços e as habilidades necessárias para transmitir e receber tecnologias (Lall, 1992). Para a identificação deste perfil nas empresas pesquisadas serão analisados, conforme o Quadro 2, os itens: obtenção de bens e serviços locais; troca de informações com clientes e com fornecedores, que correspondem ao nível de capacidade básica; transferência de tecnologia dos fornecedores locais para a empresa, desenvolvimento de projetos com clientes e com fornecedores, cooperação com instituições de ensino e pesquisa, que correspondem ao nível de capacidade intermediária; venda de pacotes tecnológicos, cooperação com Centros Tecnológicos e licenciamento de tecnologia própria para outros, que correspondem ao nível de capacidade avançada.

A seguir todas essas variáveis serão analisadas detalhadamente, conforme os dados da Tabela 20.

Tabela 20 - Respostas das Empresas para cada Variável de Relações com a Economia

CAPACIDADES	Variáveis	Respostas					Total ^(*) Empresas
		1	2	3	4	5	
BÁSICA	Bens Locais	3	3	5	7	2	20
	Serviços Locais	0	4	3	8	5	20
	Info. Fornec.	0	3	3	10	5	21
INTERMEDIÁRIA	Transf. Fornec. Locais	2	8	3	4	3	20
	Projeto com Clientes	0	4	2	7	7	20
	Projeto com Fornec.	1	6	5	5	3	20
	Ligações Inst. Ensino e Pesquisa	8	7	2	4	0	21
AVANÇADA	Cooperação Centros Tecno.	11	4	4	1	0	20
	Venda Tecno.	17	2	1	0	0	20
	Licenc. de Tecno. Própria para Outros	15	2	2	1	0	20

Fonte: Pesquisa própria.

(*) As respostas com frequência menor que 21 ocorreram devido as não-respostas.

OBS.: 1= não; 2= algumas vezes; 3= na metade dos casos; 4= na maior parte dos casos; 5= em todos os casos.

7.4.1. Obtenção de Bens e Serviços Locais

A disseminação das informações tecnológicas em uma região começa com a obtenção de bens e serviços de fornecedores locais e está relacionada com a capacidade tecnológica básica. Neste sentido, a empresa precisa relacionar-se pelo menos com a economia local para estar em funcionamento.

No caso da amostra, a maior parte das empresas adquirem bens e serviços da região (n=19), sendo que apenas 3 não realizam esta atividade e 1 não respondeu à

pergunta (Tabela 20). Estes dados mostram que estas empresas estão em contato com os fornecedores locais e que estes são uma das fontes que suprem as suas necessidades.

As relações de compra de bens e serviços locais são importantes para a obtenção de informações sobre o mercado e sobre as tecnologias que estão sendo utilizadas, principalmente para as empresas que não possuem um sistema formal para a coleta destes dados. Esta é uma das características das empresas que utilizam tecnologias maduras e possuem capacidade tecnológica básica para promover inovações no mercado.

7.4.2. Troca de Informações com Fornecedores

A interação da empresa com o ambiente externo (mercado) é realizada, também, através da troca de informações com os fornecedores, ou seja, os fornecedores de máquinas e equipamentos, por exemplo, informam os clientes sobre as atividades de manutenção nos seus produtos e, também, sobre a situação atual do mercado. Um outro exemplo, é a troca de informações quando da adoção de novas tecnologias (*just-in-time*, por exemplo).

Na pesquisa, todas as empresas que responderam à pergunta realizam esta atividade, sendo que 4 realizam algumas vezes, 3 na metade dos casos, 8 na maior parte e 5 em todos os casos (Tabela 20).

Analisando-se as respostas para as atividades relacionadas com a capacidade básica, verifica-se que a maior parte das empresas adquirem informações dos agentes econômicos locais na maior parte dos casos ou sempre. Este é um dos pontos favoráveis a disseminação dos conhecimentos na região.

7.4.3. Transferência de Tecnologia de Fornecedores Locais

A transferência de tecnologias dos fornecedores locais para as empresas é uma alternativa importante para reduzir a dependência de tecnologias estrangeiras (importadas), além de estimular o desenvolvimento de novas tecnologias na própria região (Lall, 1992).

Da amostra, 3 empresas realizam esta atividade em todos os casos, 4 na maior parte, 3 na metade, 8 algumas vezes, 2 não o fazem e 1 não respondeu a pergunta (Tabela 20). Pode-se observar que esta atividade é realizada com pouca intensidade pela maior parte das empresas devendo ser estimulada pela sua importância para o desenvolvimento da capacidade inovativa dentro da própria região.

7.4.4. Desenvolvimento de Projetos

Uma outra forma de disseminação das informações sobre o mercado e sobre as tecnologias é o desenvolvimento de projetos em conjunto com os clientes e/ou com os fornecedores. Além das empresas estarem buscando satisfazer as necessidades e exigências do mercado, elas estarão trocando habilidades, dividindo esforços e aumentando os seus conhecimentos de forma mais interativa com o meio ambiente.

A maior parte das empresas da amostra realizam estas atividades (Tabela 20), demonstrando uma boa capacidade para a integração com clientes e fornecedores. Especificamente quanto à realização de projetos com fornecedores, das empresas pesquisadas 4 realizam esta atividade algumas vezes, 2 na metade dos casos, 7 na maior parte e 7 em todos. Já quanto à realização de projetos com clientes, 6 realizam esta atividades algumas vezes, 5 na metade dos casos, 5 na maior parte e 3 em todos.

Cabe salientar que esta é uma das tendências do setor automobilístico mundial, principalmente das empresas que fazem parte da cadeia produtiva das montadoras de veículos (Coutinho e Ferraz, 1994).

7.4.5. Ligações com Instituições de Pesquisa

Um outro aspecto importante é o relacionado com as ligações da empresa com instituições de ensino e pesquisa, que servem para mantê-las atualizadas quanto ao desenvolvimento de inovações e a fronteira tecnológica. A cooperação com estas instituições é utilizada pelas empresas para auxiliar na solução de problemas que fogem da sua rotina.

Neste sentido, 12 empresas da amostra recorrem a estas instituições, sendo que 8 não procuram este tipo de auxílio e 1 não respondeu a esta questão (Tabela 20).

A pouca freqüência de busca de auxílio junto a Instituições de ensino e pesquisa é uma conseqüência do tipo de tecnologia básica (tecnologia madura) que a maioria das empresas pesquisadas utiliza. Neste caso os problemas que elas enfrentam são na maior parte de rotina, necessitando mais de conhecimentos sobre a técnica de funcionamento do que conhecimento científico desenvolvido pelas Instituições de ensino e pesquisa (Zawislak, Graziadio e Marques, 1997).

Aqui pode-se fazer uma análise sobre o conjunto das variáveis que influenciam na capacidade intermediária do perfil de relações com a economia. Pela freqüência das respostas (Tabela 20), observa-se que a maioria das empresas realiza, pelo menos na metade dos casos o desenvolvimento de projetos com clientes e com fornecedores. Quanto à transferência de tecnologia de fornecedores locais e ligações com instituições de pesquisa e desenvolvimento, as empresas realizam no máximo na metade dos casos. Estes resultados caracterizam a dependência destas empresas dos clientes e dos fornecedores para o desenvolvimento de projetos sendo um dos pontos desfavoráveis a pouca ligações com instituições de ensino e pesquisa.

7.4.6. Cooperação com Centros Tecnológicos

Assim como as ligações com Instituições de ensino e pesquisa, a cooperação com centros tecnológicos é uma alternativa para as empresas resolverem os problemas mais complexos, diluindo custos e riscos. Neste caso, como no anterior, a

maioria das empresas (Tabela 20) não buscam este tipo de auxílio devido as suas características de pequenas empresas de tecnologia básica madura na maior parte dos casos. Especificamente, 11 empresas não realizam esta atividades, 4 realizam algumas vezes, 4 na metade dos casos, 1 na maior parte e nenhuma em todos.

Cabe ressaltar que a indústria de autopeças mundial é caracterizada por ser heterogênea em termos dos níveis de capacidade tecnológica, da básica à avançada, sendo que a diferença entre as de maior ou menor capacidade é o desenvolvimento interno de inovações mais importantes em departamentos de P&D. Neste caso, as empresas gaúchas deveriam desenvolver inovações com o auxílio de centros tecnológicos e Instituições de ensino e pesquisa para aumentar o valor agregado dos seus produtos e a sua produtividade. Acordos estratégicos desta natureza elevariam a capacidade competitiva e tecnológica destas empresas e também, através do seu efeito multiplicador, da economia como um todo.

Anteriormente verificou-se que muitas empresas não têm ligações com centros e instituições de ensino e pesquisa na maior parte dos casos, o que deve-se, também, ao tipo de produto que fabricam (reboques, toldos, cabinas, carrocerias, ...) que possuem os conhecimentos necessários à sua fabricação generalizados pela economia. No entanto, cabe salientar que se estas empresas pretendem realizar alguma inovação que as tornem mais competitivas elas devem investir nestas atividades.

7.4.7. Venda e Licenciamento de Tecnologias

Finalmente, as variáveis que definem o nível de capacidade mais avançado são a venda e o licenciamento de pacotes tecnológicos. Estas atividades pressupõem que as empresas tenham capacidade para o desenvolvimento de novas tecnologias em departamentos de P&D.

Com relação à venda e ao licenciamento de tecnologia própria para terceiros, a maioria das empresas não realiza esta atividade (como mostra a Tabela 20). Estes dados comprovam que a maioria delas não possui capacidade para desenvolver inovações que possam ser comercializadas. Os investimentos no desenvolvimento deste tipo de inovação eleva a capacidade tecnológica da empresa melhorando as

suas condições para competir em um mercado onde as empresas líderes investem neste tipo de atividade para auferir os benefícios do monopólio de comercialização conquistados através das legislações de proteção às invenções.

Analisando-se todas as variáveis que influenciam no nível de capacidade avançado, observa-se que a maior parte das empresas não realizam estas atividades. Este é considerado um dos pontos desfavoráveis pois, para competir no mercado da indústria automobilística, estas empresas deveriam realizar na maior parte dos casos, pelo menos, a cooperação com centros tecnológicos.

7.4.8. Considerações Finais sobre o Perfil de Relações com a Economia

Com base no descrito anteriormente sobre as variáveis que influenciam na capacidade da empresa em relacionar-se com o meio ambiente, chegou-se no resultado mostrado na Tabela 21 e Gráfico 12. A partir da análise da média para cada um dos níveis de capacidade, conclui-se que em duas empresas a capacidade não pode ser identificada, a maior parte das empresas (n=13) possui capacidade básica e 6 empresas possuem capacidade intermediária.

Tabela 21 - Classificação do Perfil do Relacionamento das Empresas com a Economia¹⁸

EMPRESA	RELAÇÕES COM A ECONOMIA		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	4,00	2,75	1,00
B	2,33	2,50	1,00
C	4,00	3,50	2,00
D	4,00	2,50	2,00
E	4,33	1,00	1,00
F	2,00	2,50	1,00
G	3,00	2,25	1,00
H	4,33	3,00	1,00
I	3,67	3,75	3,00
J	2,33	2,75	2,00
K	3,67	3,25	1,00
L	2,00	1,75	1,00
M	2,00	1,75	1,00
N	2,67	3,50	1,00
O	5,00	3,50	2,33
P	3,67	4,50	1,33
Q	4,00	2,75	1,67
R	4,33	4,00	1,33
S	4,00	3,25	1,67
T	2,67	2,00	1,33
U	4,67	4,50	1,67

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁸ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às variáveis que compõem os níveis de capacidade básica, intermediária e avançada. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada têm condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica e intermediária.

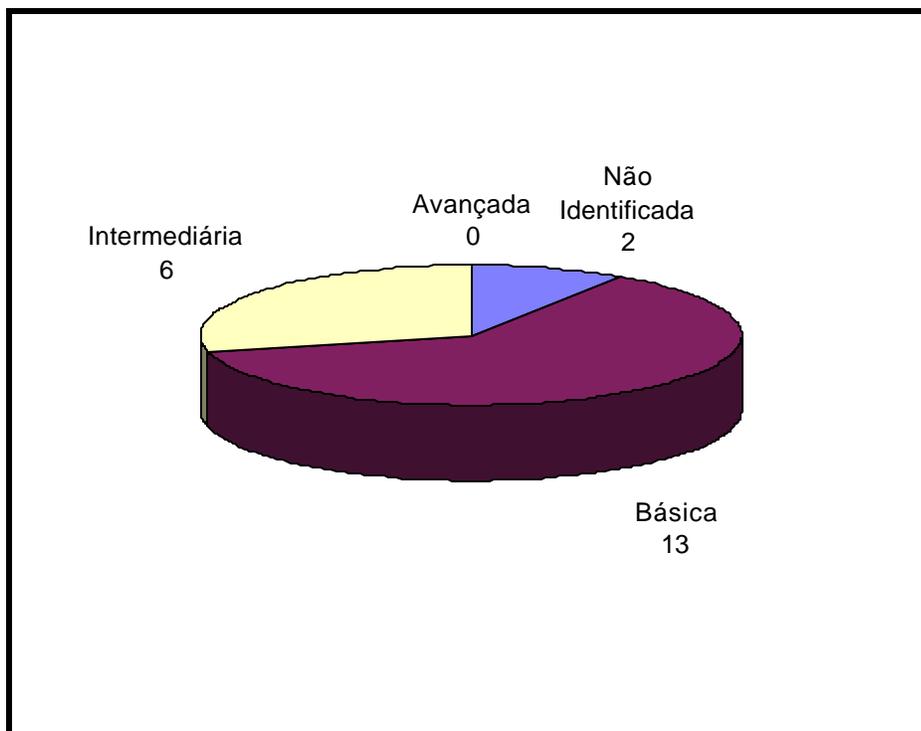


Gráfico 12 - Classificação do Perfil de Relacionamento das Empresas com a Economia

Nas empresas L e M não pode ser identificada a capacidade tecnológica porque elas responderam, na maior parte dos casos, que não realizam as atividades ou que as realizam em alguns casos.

As empresas com capacidade básica (A, C, D, E, G, H, K, O, Q, R, S, T e U) são, na maioria, de pequeno porte (Tabela 1). Elas trocam informações com os clientes e fornecedores locais, na maior parte dos casos.

As empresas com capacidade intermediária são a B, F, I, J, N e P. Elas mantêm, pelo menos algumas vezes, contato com instituições de ensino e pesquisa e trocam informações tecnológicas com fornecedores. Além disto, elas desenvolvem projetos em conjunto com clientes e com fornecedores.

Verifica-se, também, que não foram encontradas, na amostra, empresas com capacidade avançada, sendo as médias muito baixas na maioria dos casos (1,0). Aqui, as empresas com maior média nas variáveis que influenciam na capacidade avançada são a “I” e a “O”.

Finalmente, as empresas pesquisadas demonstraram que precisam investir mais nas atividades relacionadas à cooperação com centros de P&D e/ou com Instituições de Ensino e Pesquisa como forma de melhorar as suas condições para promover inovações.

7.5. CAPACIDADE TECNOLÓGICA

A capacidade para a realização de inovações é desenvolvida por um processo contínuo de absorção ou criação de conhecimento técnico-científico e é determinada por fatores externos e por fatores internos à empresa (Lall, 1992). No caso específico desta dissertação, foram analisados os fatores internos das empresas que determinam sua capacidade tecnológica.

Vale ressaltar que a capacidade tecnológica, neste caso, é considerada em relação a capacidade das empresas em criar, adaptar, difundir e usar a tecnologia (Caillods, 1987). Para Lall (1992), esta capacidade está relacionada com a capacidade de investimentos, de produção e de ligações com a economia, conforme descrito no capítulo 4. Neste caso, ela pode ser de três níveis: básica, intermediária ou avançada.

Anteriormente foram analisadas cada uma das variáveis que compõem os perfis de investimentos, de produção e de ligações com a economia, relacionando-as com as médias de cada uma das empresas. Agora elas serão analisadas no seu conjunto, demonstrando a capacidade tecnológica geral das empresas.

A classificação será realizada observando-se a média aritmética para cada um dos níveis de cada uma das empresas (Tabela 22) sendo que, no caso de ocorrer a mesma média para mais de um nível predominará, aquele nível de maior peso.

Considerando-se a pontuação de cada um dos níveis (Tabela 22 e Gráfico 13), uma das empresas não teve a sua capacidade tecnológica identificada, 12 possuem capacidade básica e 8 possuem capacidade intermediária.

Tabela 22 - Média para cada Nível de Capacidade Tecnológica por Empresa¹⁹

EMPRESAS	CAPACIDADE TECNOLÓGICA		
	Básica	Intermediária	Avançada
A	2,83	2,82	1,67
B	2,24	2,76	1,89
C	3,47	3,28	2,44
D	3,63	3,17	2,89
E	2,81	1,91	1,33
F	2,73	2,94	1,78
G	3,00	2,90	1,44
H	4,01	4,04	2,67
I	4,16	4,19	3,67
J	2,71	2,66	2,44
K	2,86	2,88	1,33
L	2,67	2,51	1,67
M	1,63	1,71	1,11
N	3,89	4,07	2,67
O	4,27	3,46	3,22
P	3,09	4,11	2,22
Q	4,10	3,40	3,33
R	4,61	3,63	2,89
S	3,13	2,79	1,78
T	3,32	2,81	1,44
U	4,29	4,33	2,33

Fonte: Pesquisa própria.

¹⁹ Conforme explicado no item 5.4, foi feita a média para as respostas referentes às capacidades básica, intermediária e avançada de cada um dos perfis que influenciam na capacidade tecnológica geral da empresa. A maior média é que definirá a capacidade da empresa. Isto porque, pela classificação de Lall (1992), pressupõe-se que quem realiza as atividades correspondentes à capacidade avançada tem condições de realizar as atividades correspondentes à capacidade básica e a intermediária.

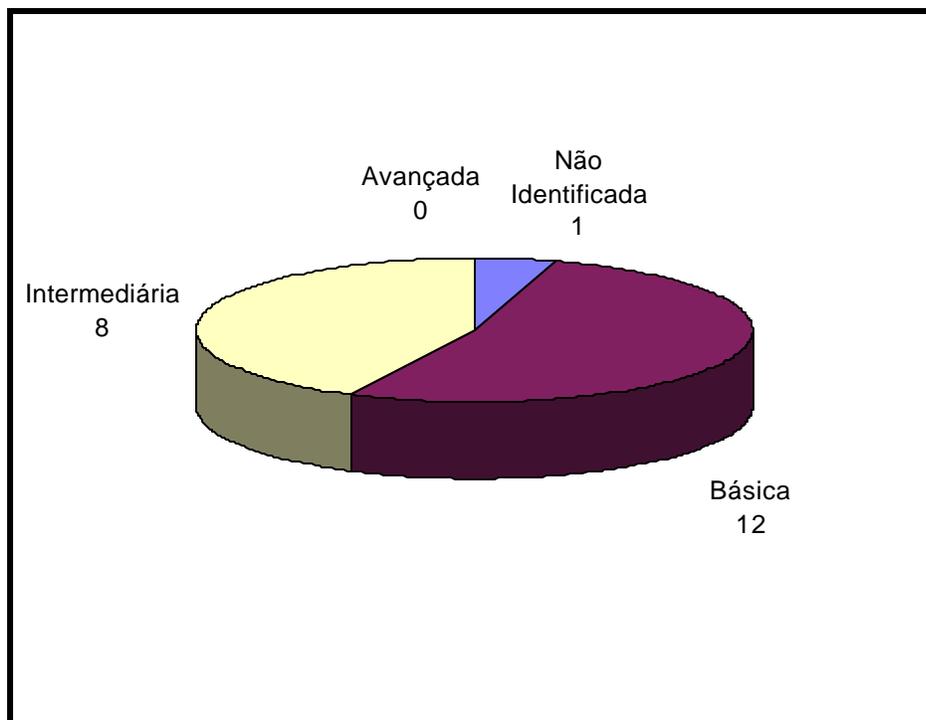


Gráfico 13 - Distribuição das Empresas por Nível de Capacidade Tecnológica

Conforme os resultados encontrados para os perfis de investimentos, de produção e de relações com a economia, a empresa com capacidade não identificada é a M. Esta é uma empresa de pequeno porte (11 funcionários) que produz carroceria de madeira para caminhão.

As empresas com capacidade tecnológica básica são A, C, D, E, G, J, L, Q, O, R, S e T. Estas empresas têm condições de, apenas, manter a rotina de funcionamento das tecnologias utilizadas e realizar pequenas inovações de adaptação dos produtos às necessidades do mercado.

As empresas com capacidade intermediária são B, F, H, I, K, N, P e U. Estas empresas tem condições de promover melhoramentos nos produtos/processos utilizados. Cabe salientar que a diferença entre as médias não é significativa, sendo necessário que estas empresas invistam mais nas atividades relativas à capacidade intermediária.

Este resultado mostra que as empresas pesquisadas seguem a tendência do setor de autopeças brasileiro, conforme Coutinho & Ferraz (1994), de não terem

capacidade inovativa para competir em economias globalizadas. No entanto, estas empresas possuem capacidade para usar e adaptar as tecnologias, realizando, algumas vezes, inovações do tipo incrementais. Isto permite que as empresas sobrevivam e mantenham-se competindo no mercado brasileiro.

8. CONCLUSÃO

Devido à velocidade e à complexidade das mudanças que estão ocorrendo, o desenvolvimento tecnológico é algo que tem merecido cada vez mais a atenção de vários pesquisadores. Na virada do século, não se pode mais olhar somente para os acontecimentos regionais. É necessário, sim, estar atento para o que está ocorrendo no resto do mundo. Empresas que antigamente não afetavam o mercado regional, hoje são fortes concorrentes. Logo, o surgimento e utilização de novas tecnologias em outros lugares do mundo afetam, quase que instantaneamente, as realidades nacionais e regionais.

Cabe lembrar a definição de competitividade como “a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado” (Ferraz, Kupfer e Haguenaer, 1995, p.3). Sendo assim, as empresas precisam estar sempre se atualizando tecnologicamente para continuar competindo em um mercado globalizado. E, para adotar, adaptar, desenvolver ou criar tecnologias, é necessário possuir capacidade tecnológica conforme o tipo de tecnologia utilizada. Esta capacidade é uma função do perfil de investimentos, de produção e de relações dentro da economia exigidas.

Com os mercados ampliados e a competição mais acirrada, a capacidade para absorver e criar conhecimento técnico e, conseqüentemente, desenvolver tecnologias depende dos esforços que as empresas fazem para melhorar sua capacidade tecnológica. Ou seja, o conhecimento tecnológico não é difundido igualmente entre as empresas, sendo que este conhecimento não pode ser facilmente imitado ou

transferido entre elas. Isto exige a realização de investimentos em áreas que auxiliem efetivamente na construção de um conhecimento tecnológico.

O setor de autopeças está diretamente ligado às modificações tecnológicas ocorridas no âmbito mundial. As novas tecnologias de gestão repassadas para as fornecedoras de autopeças pelas montadoras de veículos, exigem daquelas a capacidade tecnológica para adotá-las. No entanto, como a cadeia produtiva de autopeças é responsável pela maior parte dos custos de um veículo pronto e a competição entre montadoras está cada vez maior, estas novas tecnologias devem ser adotadas de forma a proporcionar reduções de custos e aumentos de produtividade. As empresas que quiserem sobreviver no mercado não podem adotar uma tecnologia sem levar em consideração as conseqüências que tal escolha terá para o seu desenvolvimento. Faz-se necessário um planejamento estratégico que contemple a incorporação das tecnologias que sejam mais adequadas às necessidades da empresa.

É dentro desta visão que procurou-se descrever a capacidade tecnológica de empresas do setor de autopeças gaúcho. Como o Rio Grande do Sul irá sediar novas montadoras de veículos e fornecedoras de autopeças (General Motors, Ford e Navistar), é importante que se conheça a capacidade tecnológica das empresas locais.

Quanto às empresas pesquisadas, uma não teve a sua capacidade tecnológica identificada porque ela respondeu que não realizava a atividade na maior parte das questões. Esta empresa deverá apresentar problemas para continuar competindo no mercado. Por se tratar de um produto que utiliza tecnologia madura, onde as inovações são em menor número, a ausência de estrutura para garantir o mínimo desenvolvimento necessário pode acelerar o processo de obsolescência desta tecnologia e, por conseqüência, de perda de competitividade pela empresa.

As onze empresas da amostra com capacidade tecnológica básica demonstram ter apenas condições de manter as tecnologias utilizadas em funcionamento a partir da aprendizagem originada pelo “modo de fazer” as coisas e através da “tentativa e erro”. Estas empresas, com certeza, precisam desenvolver-se

tecnologicamente para poder acompanhar as modificações competitivas no mercado da indústria automobilística.

Quanto às nove empresas com capacidade tecnológica intermediária, os aspectos favoráveis encontrados relacionam-se com a realização de atividades como o controle da qualidade, a redução dos custos, o treinamento dos recursos humanos e o monitoramento da produtividade. Outro fator importante é a busca pelas fontes tecnológicas mais adequadas e por melhoramentos e desenvolvimento dos produtos e processos. Estes esforços demonstram uma capacidade para a absorção e a adoção de novas tecnologias.

Por outro lado, observa-se que todas as empresas realizam poucos esforços para o desenvolvimento da capacidade tecnológica através da busca de acordos com as instituições de ensino e pesquisa e com os Centros de P&D. A maior parte do esforço, quando existente, se restringe ao desenvolvimento de produtos e processos em departamentos de engenharia e não em departamentos de P&D. As informações tecnológicas e do mercado provém, principalmente, do contato com fornecedores e clientes, concluindo-se que os problemas a serem solucionados não fogem da rotina e não necessitam de esforços mais complexos para solucioná-los. Estas são características de empresas que trabalham com tecnologias mais amadurecidas e onde os conhecimentos sobre elas são amplamente conhecidos e disseminados pela economia.

Como visto ao longo do capítulo 3, o nível de capacidade tecnológica se relaciona diretamente ao tipo de tecnologia (ver figura 2). Neste sentido, é possível afirmar que, com capacidade tecnológica entre básica e intermediária, as empresas pesquisadas utilizam tecnologias amadurecidas ou em vias de amadurecimento. Isto significa tecnologias de amplo conhecimento geral e com menores possibilidades de novos desenvolvimentos. Em outras palavras, a busca da competitividade é mais difícil por se tratar de produtos simples de menor conteúdo tecnológico, como por exemplo, carrocerias, reboques, freios a ar, capotas, amortecedores em geral, conjunto pneumático, garfo telescópico, pistão, peças para motocicleta, componentes para freios, cardan, radiador, colméias de radiador, pára-lama, etc. Em resumo, estas

características indicam muito mais um comportamento estratégico para seguir tendências do que para inovar.

O fato de todas as empresas pesquisadas utilizarem tecnologias adquiridas, principalmente, de fornecedores ou clientes líderes do mercado, reforça esta afirmação. Mais especificamente, esta característica tenderá a se reforçar com a chegada das novas montadoras e seus fornecedores diretos ao Estado. Com as características arroladas neste trabalho, descrevendo uma capacidade de básica a intermediária, as empresas gaúchas do setor de autopeças tenderão a continuar dependendo das tendências internacionais.

No entanto, o que se verifica no Rio Grande do Sul, mais do que o desenvolvimento de capacidade tecnológica, são fusões entre empresas líderes no mercado internacional e empresas gaúchas (Marques e Zawislak, 1998).

Além disso, as empresas que foram listadas para participar diretamente do consórcio modular proposto por uma das novas montadoras são, sem exceção, de fora do estado. Estas são, justamente, as empresas que fabricam produtos com maior conteúdo tecnológico, como por exemplo, mecanismos de refrigeração, sistemas eletro-eletrônicos, kits de ferramentas, injetados plásticos, sistemas mecânicos complexos, etc. (Marchand, 1997).

Isto somente vem a reforçar a idéia que o nível de capacidade tecnológica das empresas gaúchas está aquém das exigências de competitividade internacional.

De forma geral, as montadoras estão passando a responsabilidade de desenvolvimento tecnológico dos produtos para seus fornecedores de componentes e sistemas, os quais repassam para os seus fornecedores menores, e assim sucessivamente. Esta estratégia mostra a necessidade das empresas pesquisadas em investir no processo de capacitação tecnológica para poder atender às necessidades deste mercado tão dinâmico. Este processo de capacitação poderá, porém, ser alcançado através de acordos de cooperação tecnológica entre as empresas pesquisadas e empresas líderes, reduzindo, assim, os custos e os riscos de desenvolver inovações e de competir sozinha.

O estabelecimento de acordos de cooperação tecnológica do tipo usuário-produtor (montadora-fornecedor), onde, desde o projeto inicial, até a produção, observa-se uma contínua troca entre os agentes envolvidos, é, como bem indicam Womack et al. (1992) e Yanakiew (1997), a nova tendência do setor automobilístico.

Além disto, uma alternativa de cunho mais regional é o maior envolvimento entre estas empresas e instituições de ensino e pesquisa e/ou centros de P&D para o desenvolvimento de uma capacidade tecnológica que esteja mais adequada às novas exigências. Este intercâmbio é essencial para a promoção do crescimento do valor agregado dos produtos de forma a torná-los condizentes com as necessidades tecnológicas atuais ditadas pelas montadoras de veículos.

9. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- BELL, Martin - 'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: FRANSMAN, Martin & KING, Kenneth, **Technological Capability in the Third World**. London: The MacMillan Press Ltd, 1987.
- CADASTRO Industrial do Rio Grande do Sul - Edição 94/95. **Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FIERGS, 1995.
- CAILLODS, Françoise - Education, Organisation of Work and Indigenous Technological Capacity. In: **Technological Capability in the Third World**. FRANSMAN, Martin & KING, Kenneth. Hong Kong: Macmillan Press, 1987.
- CENSO INDUSTRIAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA RS 1985. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- CLARK, Norman - **The Political Economy of Science and Technology**. Oxford: Basil Blackwell, 1985.
- COUTINHO, Luciano G. e FERRAZ, João C. (coordenadores) - **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas (SP): Papyrus, 1994.
- _____, FERRAZ, João C., SANTOS, Abílio e VEIGA, Pedro da M. (coordenadores) - **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: Competitividade do Complexo Metal-Mecânico**. Nota Técnica do Complexo. Campinas: IE/UNICAMP-IEI/UFRJ-FDC-FUNCEX, 1993.
- DESEMPENHO DO SETOR DE AUTOPEÇAS - 1974/1995 - Sindicato Nacional Da Indústria De Componentes Para Veículos Automotores - SINDIPEÇAS. São Paulo: SINDIPEÇAS, 1996.
- DILLON, William R., MADDEN, Thomas J. e FIRTLE, Neil H. - **Marketing Research in a Marketing Environment**. EUA: Richard D. Irwin, Inc., 1994.
- DOSI, Giovanni - Perspectives on Evolutionary Theory. **Science and Public Policy**, vol. 18, no 6, pg.: 353-361. Inglaterra: Beech Tree Publishing, dezembro de 1991.

- _____ & FREEMAN, Cristopher - The Diversity of Development Patterns: on the process of the catching-up, forging ahead, and falling behind. Varena: **International Economic Association Congress**, 1992.
- ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**. USA: McGraw-Hill, 1960.
- ESTRATÉGIA SETORIAL PARA A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA. Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores - SINDIPEÇAS. **Relatório final**. São Paulo: SINDIPEÇAS, 1994.
- FERRAZ, João C., KUPFER, David e HAGUENAUER, Lia - **Made in Brazil: Desafios Competitivos para a Indústria**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.
- FERREIRA, Aurélio B. de H. - **Minidicionário da Língua Portuguesa**. Coordenação Marina Baird Ferreira, Margarida dos Anjos; equipe Elza Tavares Ferreira ... [et al]. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.
- FRANSMAN, Martin &, KING, Kenneth - **Technological Capability in the Third World**. Hong Kong: Macmillan Press, 1987.
- FREEMAN, Cristopher - **The Economics of Technical Change**. London: Printer, 1982.
- GIL, Antônio C. - **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1987.
- GUIA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AUTOPEÇAS 1994/1995 - **Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores**. São Paulo: SINDIPEÇAS, 1995.
- LALL, Sanjaya - Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**. vol. 20, no. 2, p. 165-186, Grã-Bretanha: Pergman Press plc, 1992.
- LAPLANE, Mariano F. & SARTI, Fernando - A Reestruturação do Setor Automobilístico Brasileiro nos Anos 90. **Economia & Empresa**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 32-59, out./dez. 1995.
- LANDES, David S. - **Prometeu Desacorrentado: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental desde 1750 até a nossa época**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.
- LIPIETZ, Alain - **Miragens e Milagres: problemas da industrialização no Terceiro Mundo**. São Paulo: Nobel, 1988.
- MARCHAND, Jussara - Grandes fornecedores da GM gaúcha vão instalar-se na fábrica. **Gazeta Mercantil**, Porto Alegre, 27 de maio de 1997, p. C-6.
- MARQUES, Rosane A. - As Novas Tecnologias e o Sistema de Produção: O Caso de Algumas Empresas do Segmento de Material de Transporte no RS. In: XX Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 1996, Angra dos Reis. **Anais...** São Paulo: ANPAD, 1996, 545 p., p. 309-324.
- MARQUES, Rosane A e ZAWISLAK, Paulo A - The Relation of Technological Cooperation as a Strategy for Vehicle Parts Industry: the Case of the State of Rio Grande do Sul. In: Seven International Conference on Management of Technology, 1998, Orlando (EUA). **Anais ...** (a ser publicado).

- MEREDITH, Jack R. The Strategic Advantages of the Factory of the Future. California **Management Review**, v.29, nº 3, pg. 27-41. Califórnia: The Regents of the University of California, 1987.
- MONDEN, Yasuhiro - **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM), 1984.
- NEFFA, Julio C. - **El Proceso del Trabajo y la Economía del Tiempo**. Argentina: Editorial HVMANITAS, 1990.
- NELSON, Richard R. & WINTER, Sidney G. - **An Evolutionary Theory of Economic Change**. EUA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- PAVITT, Keith - Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. **Research Policy**, vol. 13, p. 343-373, 1984.
- PERRIN, Jacques. **Comment Naissent Les Techniques**. Paris: Publisud, 1988.
- ROESCH, Sylvia M. A. - **Projetos de Estágio do Curso de Administração: Guia para Pesquisas, Projetos, Estágios e Trabalhos de Conclusão de Curso**. São Paulo: Atlas, 1996.
- ROSENBERG, Nathan e FRISCHTAK, Claudio (eds.) - **International Technology Transfer: concepts, measures and comparisons**. New York: Praeger, 1985.
- ROUSSEL, Philip A., SAAD, Kamal N. & BOHLIN, Nils - **Pesquisa & Desenvolvimento: Como Integrar P & D ao Plano Estratégico e Operacional das Empresas Como Fator de Produtividade e Competitividade**. São Paulo: Makron Books, 1992.
- SANT'ANA, Maristela A. A., FERRAZ, João C. & KERSTEMETZKY, Isaac - **Desempenho Industrial e Tecnológico Brasileiro**. Brasília: Presidência da República, Secretaria da Ciência e Tecnologia, Editora UnB, 1990.
- WOMACK, James P., JONES, Daniel T. e ROOS, Daniel - **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992.
- YANAKIEW, Mônica - Indústria busca saídas: fusões e subsídios. **Gazeta Mercantil**, Porto Alegre, 26 de maio de 1997, p. A-1 e A-5.
- ZAWISLAK, Paulo A. - Uma Abordagem Evolucionária para a Análise de Casos de Atividade de Inovação no Brasil. **Ensaio FEE**, vol. 17, nº. 1, p.: 323-354. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1996.
- _____; GRAZIADIO, Thaíse & MARQUES, Rosane A. - Strategic Management of Innovation Techniques for Traditional Sectors: The Automotive Components Industry in Brazil. In: THE SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY MOT 97, 1997, Gotemburgo, Suécia. **Anais...** Gotemburgo (Suécia): The Swedish Society of Mechanical Engineers, Naval Architects and Aeronautical Engineers, 1997. 1503 p., p. 766-776.

ANEXO I - QUESTIONÁRIO



A CAPACIDADE TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS DO SEGMENTO DE MATERIAL DE TRANSPORTE DO RIO GRANDE DO SUL

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

I. Este questionário serve para o levantamento de dados da pesquisa de dissertação de mestrado de Rosane Argou Marques, aluna do Programa de Pós-Graduação em Administração, da Escola de Administração de Empresas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

II. Sua colaboração será de suma importância para o andamento deste trabalho que poderá servir de base para as novas políticas de investimentos do Estado.

III. Todas as informações solicitadas dizem respeito ao ano base de 1995.

IV. Caso necessário, favor marcar mais de uma alternativa.

V. O questionário está estruturado da seguinte forma:

A. **informações gerais.**

B. **capacidade tecnológica:** considerada como a capacidade de imitar, adaptar, desenvolver e criar novas tecnologias.

Pesquisadora: Rosane Argou Marques

UFRGS: Av. João Pessoa, 52, sala 11 - Fone (051) 316.35.36/316.36.50

CEP: 90040-000 - Porto Alegre - RS - Brasil

E-mail: ramarques@phoenix.ucpel.tche.br

INFORMAÇÕES GERAIS

Razão Social:

Endereço:

Telefone: Fax:

Nome do(s) respondente(s):

Marcar a opção correta:

1. Composição do Capital:

 Nacional privado Estrangeiro Nacional estatal Misto

2. Se a composição do capital for mista, qual é o percentual correspondente ao:

a. Brasil privado _____%

b. Brasil estatal _____%

c. Estrangeiro _____%

Preencha os espaços em branco com:

3. Número total de funcionários:

4. Faturamento Líquido (anual/R\$):

5. Participação das vendas no mercado nacional em relação ao faturamento total (%/ano):

6. Capacidade Ociosa (média anual, em percentual):

CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Nas questões abaixo você deverá marcar um dos números de 1 a 5, os quais referem-se à:

1 = não	4 = na maior parte dos casos
2 = algumas vezes	5 = em todos os casos
3 = na metade dos casos	

7. Quanto aos investimentos realizados antes da execução dos projetos, a empresa:

	1	2	3	4	5
a) estuda a viabilidade técnico-econômica					
b) seleciona o local para a realização do projeto					
c) realiza um cronograma de investimentos					
d) busca as fontes de tecnologias mais adequadas as necessidades do projeto					
e) negocia contratos de fornecimento					
f) possui poder de barganha na negociação dos contratos de fornecimento					
g) possui um sistema de informações sobre o mercado					

8. Quanto aos investimentos necessários à execução dos projetos, a empresa:

	1	2	3	4	5
a) constrói novas plantas					
b) executa os serviços auxiliares previstos					
c) seleciona o melhor fornecedor (melhor preço e qualidade) dos equipamentos necessários					
d) realiza engenharia detalhada de processos					
e) realiza engenharia detalhada de produto					
f) recruta os recursos humanos necessários					
g) treina os recursos humanos					
h) desenha o processo básico					
i) desenha os equipamentos necessários					
j) fabrica os equipamentos					

9. A empresa realiza atividade específica para melhorias no processo no que diz respeito a:

	1	2	3	4	5
a) controle da qualidade					
b) levantamento dos problemas					
c) análise dos problemas					
d) aprendizagem da tecnologia					
e) melhoria nos equipamentos					
f) adaptação do processo ao novo produto					
g) busca de redução de custos					
h) modificação de uma nova tecnologia adquirida por licenciamento					
i) inovação própria em centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)					

10. A empresa realiza atividade específica para o desenvolvimento do produto no que diz respeito a:

	1	2	3	4	5
a) engenharia reversa para aprender a tecnologia do produto					
b) pequenas adaptações às necessidades do mercado					
c) melhoria na qualidade do produto					
d) modificação de produtos adquiridos por licenciamento					
e) inovação própria realizadas em centros de P&D					

11. A empresa realiza atividade específica quando:

	1	2	3	4	5
a) estuda as formas de realizar (métodos) o trabalho					
b) estuda o tempo de trabalho (análise cronológica)					
c) controla o estoque					
d) monitora a produtividade					
e) melhora o gerenciamento da produção					

12. A interação da empresa com o ambiente externo (mercado) é realizada através da(o):

	1	2	3	4	5
a) obtenção de bens locais					
b) obtenção de serviços locais					
c) troca de informações com os fornecedores					
d) transferência de tecnologias dos fornecedores locais para a empresa					
e) projeto desenvolvido com os clientes					
f) projeto desenvolvido com os fornecedores					
g) ligações com Instituições de ensino e pesquisa					
h) venda de pacotes tecnológicos					
i) cooperação com Centros Tecnológicos					
j) licenciamento de tecnologia própria para outros					

13. Com relação a qualificação dos recursos humanos da empresa, quantos possuem:

Graduação	Quantidade (un.)
a) Primeiro grau	
b) Segundo grau	
c) Graduação	
d) Pós-graduação	