

TCC/UNICAMP  
R364a  
IE/1026



1290001026



TCC/UNICAMP R354a

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

CE 851 - MONOGRAFIA II



**ANÁLISE DA ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO**

**NAS EMPRESAS INDUSTRIAIS**

**ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA MECÂNICA**

ALUNO: REGINALDO ANTONIO RIBEIRO

ORIENTADOR: JOSÉ NEWTON C. CARPINTÉRO

DEZEMBRO, 1990

## AGRADECIMENTOS

Deixo aqui registrado meus profundos agradecimentos ao Prof. José Newton, pessoa que cumpriu seu papel de orientador de forma brilhante e que transformou os momentos de maiores dificuldades em estímulos para a consecução do trabalho. Agradeço também à Profa. Margarida Baptista pela revisão crítica do texto.

Agradeço ao diretor da empresa aqui tratada, que nos forneceu as informações para a realização do nosso estudo e que nos atendeu, com muita presteza, nas diversas visitas, até mesmo dispensando os compromissos cotidianos.

Gostaria de dedicar este trabalho a toda minha família pelo esforço empreendido durante o tempo em que passei nesta instituição.

# ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

## CAPÍTULO I - AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS

INTRODUÇÃO .....	2
I.1. AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS .....	4
I.1.1. Ameaça de Entrada .....	7
I.1.2. Rivalidade Entre os Concorrentes Existentes .....	12
I.1.3. Pressão dos Produtos Substitutos .....	14
I.1.4. Poder de Negociação dos Compradores .....	14
I.1.5. Poder de Negociação dos Fornecedores .....	15
I.1.6. A Liderança no Custo Total .....	18
I.1.7. A Diferenciação .....	19
I.1.8. A Focalização .....	26
I.2. AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS INERENTES .....	22
I.2.1. Indústrias Concentradas-Homogêneas .....	24
I.2.2. Indústrias Diferenciadas .....	26
I.2.3. Indústrias Concentradas-Diferenciadas .....	27
I.2.4. Indústrias Semiconcentradas .....	28
I.2.5. Indústrias Competitivas .....	30

I.3. ESTRATÉGIA COMPETITIVA E INOVAÇÃO TÉCNICA .....	31
I.3.1. Estratégia Ofensiva .....	31
I.3.2. Estratégia Defensiva .....	33
I.3.3. Estratégias Imitativa e Dependente .....	35
I.3.4. Estratégias "Tradicional" e "Oportunista" .....	37
NOTAS .....	39

## **CAPÍTULO II – A ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO**

INTRODUÇÃO .....	41
II.1. A FLEXIBILIDADE NA EMPRESA – UM CONCEITO .....	43
II.2. A FLEXIBILIDADE E A AUTOMAÇÃO FLEXÍVEL .....	44
II.2.1. Aspectos Gerais da Automação Flexível .....	45
II.2.2. Mudanças Associadas à Automação Flexível .....	51
II.3. ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA MECÂNICA ....	53
II.3.1. Caracterização da Indústria Mecânica .....	53
II.3.2. Difusão das Máquinas Ferramenta de Controle Numérico .....	57
NOTAS .....	59

**CAPÍTULO III - A ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO  
EM UMA EMPRESA (ESTUDO DE CASO)**

INTRODUÇÃO .....	62
III.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	64
III.2. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DA EMPRESA .....	67
III.3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA .....	69
III.4. MUDANÇAS NA ESTRUTURA INTERNA DA EMPRESA .....	71
III.4.1. Qualidade e Complexidade dos Produtos .....	72
III.4.2. Tempo de Preparo e Manutenção das Máquinas ..	73
III.4.3. Estoques .....	76
III.4.4. Instalações e "Lay-Out" da Fábrica .....	77
III.4.5. Mão-de-Obra Empregada .....	79
III.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
NOTAS .....	83
CONCLUSÃO .....	85
ANEXO .....	88
BIBLIOGRAFIA	

## APRESENTAÇÃO

As aulas de Microeconomia despertaram-me o interesse pelos assuntos ligados à esfera das empresas, de forma geral. Isso foi um impulso para que, na disciplina de "Técnicas de Pesquisas", fosse desenvolvido um projeto de Monografia que se relacionasse com esta área de estudo.

A partir daí, tomando contato com vários professores e, especialmente, com a pessoa que me orientou durante o trabalho, foi possível definir um tema que pudesse ser explorado e que originasse uma dissertação de graduação.

Mais tarde, participando do curso de "Economia Industrial", alguns conceitos fundamentais foram desenvolvidos e tornaram-se peças cruciais para a realização do presente trabalho.

Quando do início de nossos trabalhos, tornou-se imprescindível conhecer a disposição das pessoas, responsáveis pela direção da empresa a ser objeto de estudo, em colaborar com nossa pesquisa. O contato com a empresa somente tornou-se viável graças ao Prof. José Newton.

Ao realizar o trabalho, consideramos grande parte do suporte teórico desenvolvido na disciplina de "Economia Industrial", principalmente no que diz respeito à análise estrutural da indústria e ao estudo das Estratégias Competitivas. Na verdade, esses elementos podem ser considerados como o objeto último do trabalho a ser apresentado logo a seguir.

Sumariamente, teremos no capítulo I um estudo das Estratégias Competitivas de modo genérico, bem como dos fatores que influenciam a escolha de determinada estratégia por parte de uma empresa.

O capítulo II tratará da Estratégia de Flexibilização, que corresponde a um conceito específico a ser definido, e das características mais gerais associadas à adoção dessa estratégia competitiva

No terceiro e último capítulo analisaremos o caso de uma empresa que implantou a Estratégia de Flexibilização, atentando para os efeitos decorrentes da adoção da nova orientação.

Como de praxe, nos responsabilizamos integralmente pelos eventuais pontos controversos presentes neste trabalho, aceitando, ainda, qualquer sugestão que contribua para o avanço do debate acadêmico.

---

**CAPÍTULO I**

**AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS**

## INTRODUÇÃO

Na realização do estudo sobre a estratégia de flexibilização cabe como primeiro passo analisar as estratégias competitivas de um modo geral. Para isso, é necessário num primeiro momento estudar os condicionantes estruturais que determinam a formulação da estratégia competitiva.

O estudo das estratégias competitivas recebeu a sua maior contribuição com o trabalho de Porter (1); foi esse um trabalho singular que considerou os condicionantes da estrutura industrial como os determinantes básicos das Estratégias Competitivas (EC).

É, portanto, a partir do chamado "Modelo de Porter" que iniciamos nossa pesquisa sobre a estratégia de flexibilização. Primeiramente, levantaremos os determinantes da estrutura industrial, considerando também, nesse momento, a contribuição crítica de Possas (2) no estudo das estruturas de mercado. Num segundo momento, faremos o estudo das "estratégias genéricas" colocadas por Porter e, finalmente, através do uso de uma "tipologia de mercado" realizaremos uma ampliação do "Modelo de Porter", identificando nos vários tipos de mercado "estratégias competitivas que são próprias da estrutura de mercado" e que independem do objetivo expresso pela empresa (3); essas estratégias serão denominadas como "estratégias competitivas inerentes (ECI)".

Isto posto, introduziremos os elementos dinâmicos que condicionam as estratégias das empresas, isso equivale a dizer que

trataremos da inovação tecnológica como determinante estrutural do comportamento das empresas. Para tanto recorreremos aos conceitos de Freeman (4), particularmente, os diversos tipos de estratégias que levam em conta o "ambiente tecnológico".

Esse movimento teórico representa o início de um tratamento mais minucioso que pretendemos dar à estratégia de flexibilização.

## I.1. AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS (EC)

O principal aspecto a ser analisado no estudo das EC deve estar baseado fundamentalmente na relação existente entre as EC e a estrutura da indústria onde estas estão sendo aplicadas.

As EC, que podem ser definidas explícita ou implicitamente pela empresa de determinada indústria, não são determinadas de forma independente dos condicionantes estruturais presentes na indústria em questão. Como Porter coloca:

"... a concorrência em uma indústria tem raízes em sua estrutura econômica básica e vai bem além do comportamento dos atuais concorrentes ...(5)"

Dessa forma, as estruturas técnicas vigentes numa indústria são condicionantes do raio de atuação das empresas, é nesse sentido que a estratégia competitiva não se coloca de forma independente da estrutura técnica da indústria. Por outro lado, as estratégias empresariais na medida que representem movimentos das empresas dentro da estrutura industrial também influenciam a determinação da estrutura da indústria.

Do mesmo modo que na relação estrutura/estratégia, o desempenho de uma empresa numa determinada indústria é condicionado pela estrutura predominante na indústria e, au contraire, o sucesso da empresa ou seu desempenho vai ter impactos sobre a constituição da estrutura industrial em questão.

A maneira como a estrutura industrial determina a

estratégia empresarial é dada pelo posicionamento da empresa com relação as chamadas "forças competitivas". As características estruturais básicas de uma indústria são refletidas pelas "forças competitivas" e o objetivo da estratégia empresarial é se colocar frente a elas da melhor maneira possível com relação aos concorrentes, isso supõe um conhecimento profundo da natureza das cinco "forças competitivas", a saber:

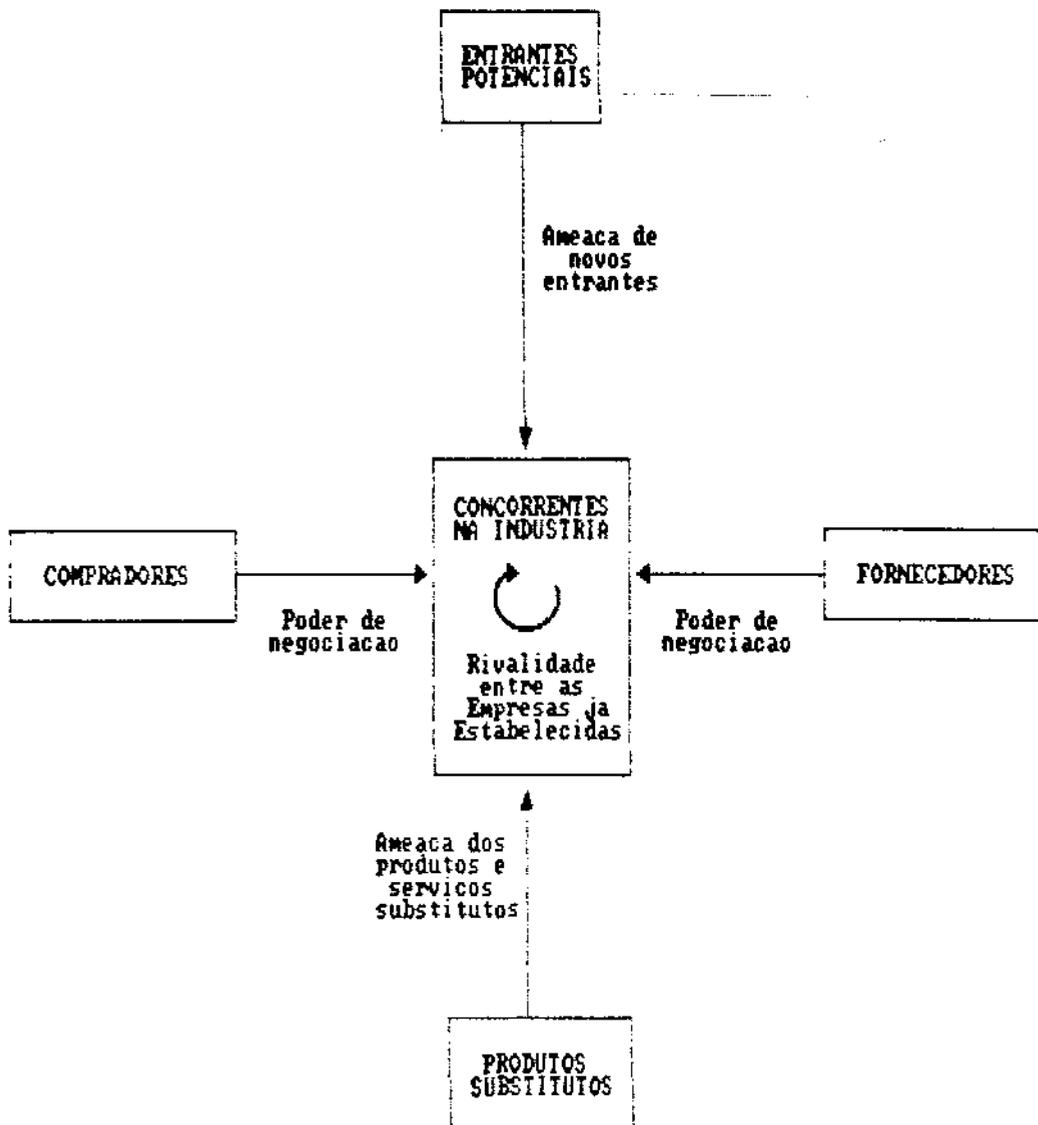
- a ameaça de entrada de novos concorrentes;
- a ameaça de produtos substitutos;
- o poder de negociação dos compradores;
- o poder de negociação dos fornecedores;
- a rivalidade entre as empresas existentes.

Nas diversas indústrias, "forças competitivas" específicas são predominantes e determinados elementos podem ter maior ou menor importância. Assim, dependendo das "forças" mais importantes, a estratégia competitiva deve ser formulada considerando-se os vários papéis que assumem tais aspectos na determinação da concorrência em uma indústria qualquer. Por exemplo, "em se tratando da indústria siderúrgica, os principais elementos considerados na formulação da estratégia específica do setor são os produtos substitutos e os concorrentes estrangeiros (6)".

A concorrência, portanto, pode ser representada de forma esquemática pela figura 1, a seguir.

A análise estrutural de uma indústria, fundamental para a determinação da estratégia competitiva, deve ter em conta como condicionante da concorrência na indústria as cinco "forças competitivas" básicas; no tocante a esse ponto, passamos a analisar as "forças

FIGURA 1 - AS "FORÇAS COMPETITIVAS" DE PORTER (\*)



(\*) Em Porter, M. E., pp 23.

competitivas".

### I.1.1. AMEAÇA DE ENTRADA

O ingresso de um novo concorrente em determinada indústria pode dar origem a uma situação complicada para a empresa já existente. Isso ocorre alterando a posição da empresa existente e se reflete, na maioria das vezes, na queda de sua rentabilidade.

A ameaça de entrada em uma indústria depende das barreiras de entrada existentes associadas à reação que os entrantes esperam encontrar por parte dos concorrentes já instalados.

#### a) Barreiras de Entrada

O conceito de Barreiras de Entrada é crucial para o estudo das estruturas industriais de maneira mais ampla, representando as vantagens que as empresas já instaladas possuem com relação às empresas entrantes potenciais. É esse fato que introduz um novo elemento - os potenciais entrantes - na análise das estratégias competitivas. As barreiras de entrada podem ser medidas pela diferença entre o maior preço que impede a entrada de novos concorrentes e o denominado preço competitivo (em concorrência perfeita).

Outro aspecto relativo às barreiras de entrada está no fato de que, como os preços que representam o nível das barreiras de entrada são mantidos persistentemente pelas empresas já estabelecidas, podemos tomá-las como elementos que realmente fazem parte da estrutura industrial, e não como elementos que refletem, apenas, mudanças conjunturais dos

preços (7).

Os determinantes das Barreiras de Entrada são:

- as economias de escala;
- a diferenciação do produto;
- a necessidade de capital;
- os custos de mudança;
- acesso aos canais de distribuição;
- desvantagens de custo independentes da escala.

Deixamos aqui de descrever todos os casos que constituam numa barreira de entrada, como faz Porter (8), para nos dedicarmos aos principais determinantes das barreiras de entrada. Cabe lembrar que, todas as barreiras de entrada colocadas por Porter podem ser classificadas, de uma maneira ou de outra, em: economias de escala; diferenciação, e; vantagens absolutas de custos (9).

Em primeiro lugar, as economias de escala, que dizem respeito aos declínios do custo unitário de determinado produto a medida que aumenta o volume produzido num período de produção, podem dissuadir um potencial entrante a ingressar na indústria a medida que este, ao entrar com grande escala a fim de obter as vantagens de operar em elevada escala, pode suscitar uma reação por parte dos concorrentes já instalados, a qual implica quase sempre numa guerra de preços ou em queda na lucratividade. Por outro lado, a entrada do concorrente potencial em escala menor sujeita-o a desvantagens de custo que certamente coloca-o em posição frágil para concorrer com as empresas já instaladas.

As economias de escala podem ser compartilhadas por várias etapas de produção conjuntamente com o marketing, vendas e distribuição, ou estar

restrita somente à determinada fase do processo de produção.

A diferenciação do produto significa uma barreira de entrada em vista dos consumidores manterem uma preferência pelos produtos já existentes, desse modo, os entrantes, para conquistar fatias de mercado que justifiquem a sua entrada, devem incorrer em esforços de venda consideravelmente elevados para superar os vínculos dos consumidores com os produtos existentes. Ademais, esses esforços de venda são muito arriscados e implicam muitas vezes em períodos longos onde prevalecem prejuízos para a "nova" empresa.

Outra origem para as barreiras de entrada está nas vantagens de custo que as empresas instaladas desfrutam com relação aos potenciais entrantes e que independem da escala de produção dessas empresas. Tais vantagens podem se materializar via:

- . tecnologia patenteada;
- . acesso às matérias-primas facilitado;
- . localização favorável;
- . subsídios oficiais;
- . curva de aprendizagem (experiência).

A respeito da curva de aprendizagem cabe alguns comentários. Existe em vários ramos uma tendência de declínio dos custos a medida que as empresas produzam e acumulem experiência; isto se dá por meio do desenvolvimento do processo e/ou produto, pelo aprimoramento técnico da mão-de-obra, etc. A experiência pode diminuir os custos tanto em relação à empresa como um todo (ou seja, nas várias fases do processo produtivo conjuntamente) ou representar uma queda de custos em determinada função do processo, como vendas, por exemplo. A diminuição dos custos pela curva de

aprendizado representa uma vantagem que as empresas instaladas guardam para si, as entrantes terão custos maiores e terão de arcar, até mesmo, com prejuízos por conta da falta de experiência.

Entretanto, um aspecto fundamental deve ser analisado quando colocamos a experiência como barreira de entrada, ocorre que, a experiência pode constituir uma vantagem passível de ser anulada pelas empresas entrantes. Caso a experiência não seja patenteada, os novos entrantes podem utilizar-se da cópia ou podem adquirir máquinas e equipamentos mais modernos, o que possibilitará para estas empresas uma relativa igualdade se comparadas às empresas já estabelecidas, ou, ainda, vantagens caso as entrantes possam desfrutar de diminuições de custos mais acentuadamente que as empresas pioneiras, seja através da adaptação a novos métodos, seja por utilizarem técnicas mais modernas.

Enfim, a curva de experiência como um barreira de entrada não é uma base muito sólida na qual a empresa pode construir sua estratégia já que qualquer tipo de inovação, conduzindo à nova tecnologia, pode anular a curva de experiência das empresas instaladas criando uma nova curva de experiência.

Outros importantes determinantes das barreiras de entrada são os custos de mudanças, a necessidade de capital e o acesso aos canais de distribuição. Os custos de mudança representam barreiras já que o comprador ao mudar de fornecedor incorre em alguns custos. Assim, se os custos de mudança são elevados os concorrentes entrantes encontram um obstáculo adicional pois precisam oferecer uma vantagem de custo e/ou desempenho nos seus produtos com relação aos produtos já existentes.

Os canais de distribuição podem representar limites à entrada no caso das empresas estabelecidas já estarem atendendo a todos os canais.

Dessa maneira, o "novo" concorrente deve, para conseguir realizar a distribuição de seu produto, oferecer alguns descontos nos preços ou incorrer em gastos de publicidade, que representam aumentos de custos, para conquistar os canais de distribuição mais rentáveis.

Imensos recursos financeiros em alguns ramos industriais são necessários para se competir dentro deles; nesses casos, a necessidade de capital pode limitar a entrada de um novo concorrente. Os recursos necessários podem estar relacionados não só com a instalação mas também com pesquisa e desenvolvimento (P&D), crédito ao consumidor, etc. Por outro lado, a disponibilidade de recursos no mercado de capitais significa um alívio ao problema, mas ela é restrita já que o uso arriscado do capital se reflete em margens de risco cobradas maiores, constituindo, assim, vantagem das empresas já estabelecidas sobre os "novos" concorrentes.

Até aqui foram listados diversos elementos que compõem as barreiras de entrada, agora cabe analisar um outro componente que deve ser considerado pela empresa entrante ao ingressar numa indústria, a reação dos concorrentes já estabelecidos.

#### b) A Reação dos Concorrentes

A ameaça de entrada é influenciada também pelas expectativas dos entrantes potenciais quanto à reação das empresas existentes no caso de uma possível entrada. A entrada pode ser dissuadida no caso dos concorrentes instalados iniciarem uma retaliação tornando difícil a permanência do "novo" concorrente na indústria. Esse fato pode ser previsto levando-se em consideração as antigas retaliações aos entrantes;

a disponibilidade de recursos por parte das empresas para bancarem uma disputa acirrada; o alto comprometimento da empresa com a indústria em questão; o lento crescimento da indústria impossibilitando a absorção de nova capacidade produtiva.

As barreiras de entrada possuem características que, se não consideradas, podem representar um fracasso do ponto de vista estratégico. Primeiramente, cabe lembrar que as barreiras de entrada mudam. Assim, barreiras que eram consideradas importantes podem deixar de ser. Além do caráter dinâmico presente na análise das barreiras de entrada, é preciso destacar que existem empresas capacitadas a entrar com maior facilidade em determinada indústria. A disponibilidade de recursos para enfrentar a retaliação dos concorrentes, a possibilidade de diluir os custos no caso de uma empresa diversificada constituem exemplos claros onde a entrada pode ser bem sucedida.

### 1.1.2. RIVALIDADE ENTRE OS CONCORRENTES EXISTENTES

A intensidade da concorrência dentro de uma indústria constitui, como as barreiras de entrada, um dos determinantes das EC e da mesma forma refletem condicionantes estruturais presentes numa indústria. A rivalidade se resume basicamente em disputa por posição. As várias formas de concorrência (preços, publicidade, inovação de produto, etc) ocorrem porque determinado concorrente vê a possibilidade de melhorar sua posição ou, ainda, percebe que sua posição está ameaçada e começa uma reação. Esse aspecto demonstra claramente a interdependência existente entre os concorrentes, pois, o movimento de uma empresa vai influenciar a reação de seu concorrente. Nesse sentido, a concorrência via preços em algumas

indústrias pode ter um efeito desastroso para a rentabilidade das empresas de um modo geral, visto que, representa uma queda de preços generalizada comprometendo as receitas de todas as empresas.

Vários fatores influenciam a intensidade da concorrência:

- . concorrentes numerosos ou bem equilibrados;
- . crescimento lento da indústria;
- . custos fixos elevados;
- . ausência de diferenciação ou custos de mudanças;
- . capacidade aumentada em grandes incrementos;
- . concorrentes divergentes com relação a estratégia;
- . barreiras de saída elevadas.

Quanto a esses fatores é importante conceituar as barreiras de saída. Estas se referem a fatores que impelem as empresas a insistir na concorrência mesmo em situação de rentabilidade extremamente baixa ou negativa. Isto ocorre quando os custos fixos de saída são elevados, os ativos são especializados, existe uma gama de relações estratégicas da unidade no caso de uma empresa diversificada, existem as chamadas barreiras emocionais, etc.

No item, rivalidade dos concorrentes, é importante destacar, por fim, que os fatores que condicionam a intensidade da concorrência podem mudar ou até mesmo serem anulados. O exemplo mais contundente está relacionado com o crescimento da indústria, quando ela passa da fase nova para o amadurecimento; nesse processo a concorrência se torna mais acirrada e as empresas de menor "poder de fogo" são eliminadas. Da mesma forma, uma inovação tecnológica pode mudar completamente as condições de concorrência, em geral.

### 1.1.3. PRESSÃO DOS PRODUTOS SUBSTITUTOS

A pressão causada pela existência de produtos substitutos influencia sobretudo o comportamento das empresas numa indústria. A possibilidade dos produtos substitutos ganhar parcelas de mercado pressiona os lucros e impõe limites para aumento dos preços.

Para a formulação da estratégia da empresa, algumas questões importantes em relação aos produtos substitutos podem ser cruciais. Assim, o posicionamento da empresa frente aos substitutos concorrentes pode ser de total rivalidade ou de convivência planejada, no caso onde é inevitável eliminar o substituto concorrente.

A análise dos produtos substitutos deve abranger limites amplos, não devendo se restringir a uma indústria somente, por exemplo, as alternativas para a substituição de alguns materiais de metal passam por plásticos, fibras e alguns novos materiais.

### 1.1.4. PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS COMPRADORES

Os compradores podem ser considerados concorrentes de uma empresa do mesmo modo que são considerados os rivais da mesma indústria. Os compradores atuam forçando os preços para baixo, exigindo melhor qualidade, exigindo prazos longos de pagamento e jogando os concorrentes uns contra os outros. O sucesso dessa posição se reflete na rentabilidade da indústria e é determinado pela situação dos compradores no mercado e pela importância de suas compras na indústria em questão.

Os fatores que influenciam o poder dos compradores dependem dos

fatos de:

- . ele estar concentrado ou adquirir grandes quantidades em relação às vendas da empresa;
- . os produtos que ele adquire são uma fração elevada de seus custos ou compras;
- . os produtos comprados são padronizados ou indiferenciados;
- . ele enfrenta baixos custos de mudança;
- . ele consegue lucros baixos, criando incentivos a reduções de custos;
- . os compradores são uma ameaça de integração para trás;
- . o produto não é importante para a qualidade dos produtos do comprador, tornando-o sensível aos preços;
- . o comprador tem total conhecimento das condições de mercado.

Os principais fatores do poder dos compradores dizem respeito a elementos estruturais, entretanto, esses fatores podem mudar com o tempo ou em decorrência das escolhas estratégicas feitas pela empresa vendedora. Primeiro, a empresa pode diferenciar seu produto ou introduzir custos de mudanças que possibilitem um vínculo com seus compradores. Por outro lado, a empresa pode, deliberadamente, selecionar seus compradores visto que nem todos possuem o mesmo poder e as estruturas da indústria dos diversos compradores também são distintas. Portanto, a postura estratégica em relação aos compradores é crucial para o posicionamento da empresa.

#### I.1.5. PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES

De maneira análoga aos compradores, os fornecedores podem pressionar a rentabilidade dos participantes de uma indústria na medida em

que possam elevar seus preços, repassar seus custos para os preços dos produtos, diminuir a qualidade, etc.

Os condicionantes do poder dos fornecedores são análogos, também, e se aplicam se:

- . os fornecedores são mais concentrados que os compradores;
- . não existem produtos substitutos;
- . a indústria não é um cliente importante para o fornecedor;
- . o produto do fornecedor é importante para o comprador;
- . o produto do fornecedor é diferenciado ou possibilita custos de mudança;
- . o grupo fornecedor é uma ameaça de integração para frente.

Aqui também os compradores podem alterar por meio de suas estratégias o poder dos fornecedores, melhorando assim suas posições (diminuindo custos de mudanças, selecionando fornecedores, etc.). Contudo, muitos movimentos das empresas fornecedoras estão fora do alcance das compradoras.

Na relação dos determinantes estruturais das EC e visando obter um entendimento amplo da concorrência, devemos, ainda, considerar as atuações do Governo, principalmente no que tange aos impactos das ações do Governo sobre a estrutura industrial.

O Governo, via política industrial, monetária e fiscal, pode exercer influência nas barreiras de entrada; medidas podem ser tomadas com o objetivo de criar barreiras às empresas estrangeiras, por exemplo, modificar as características das barreiras existentes e mesmo eliminar certas barreiras de entrada. Por outro lado, atos visando disciplinar ou

regulamentar o comportamento das empresas pode afetar o posicionamento destas na indústria. Adicionalmente, se tomamos o Governo como comprador ou fornecedor de produtos/serviços, algumas empresas podem ver sua posição fortalecida pelo papel que assume o Governo frente a elas.

Por fim, é importante frisar que o "ambiente" da indústria será influenciado pela política governamental atual ou futura; logo a análise estrutural da indústria não pode prescindir da análise da atuação do Governo sobre a estrutura da indústria, seja em que nível se verificar tal influência.

Após o estudo dos fatores que condicionam a concorrência, entendida de modo amplo, por meio da análise estrutural e considerando-se o caráter dinâmico desses condicionantes e as mudanças que podem vir a ocorrer, a estratégia competitiva pode finalmente ser definida. As EC devem ter como objetivos principais:

- . "posicionar a empresa de modo que suas capacidades proporcionem a melhor defesa contra o conjunto existente de forças competitivas;
- . influenciar o equilíbrio das forças competitivas através de movimentos estratégicos e, assim, melhorar a posição relativa da empresa, ou;
- . antecipar as mudanças nos fatores básicos das forças e responder a elas, explorando, assim, a mudança através da escolha de uma estratégia apropriada ao novo equilíbrio competitivo antes que os rivais a identifiquem (10)".

Para atingir tais objetivos cada empresa pode estabelecer seu melhor caminho, ou seja, cada empresa pode ter sua estratégia competitiva.

Entretanto, de um modo geral, podemos definir três "estratégias genéricas" que abrangem os comportamentos das diversas empresas diante das "forças competitivas".

A liderança no custo total, a diferenciação e a focalização representam as abordagens gerais para as estratégias. A escolha de uma estratégia coloca todos os recursos da empresa voltados para as metas traçadas por ela. Nesse sentido, a adoção de duas estratégias prioritárias pode comprometer o objetivo central da empresa na medida que as estratégias escolhidas podem exigir recursos muitas vezes conflitantes.

#### I.1.6. A LIDERANÇA NO CUSTO TOTAL

Nessa estratégia, o custo baixo em relação aos concorrentes é o objetivo primordial, sem desprezar obviamente a qualidade, assistência técnica e outros requisitos. Para atingir a liderança no custo total é necessário um comprometimento total de todas as peças funcionais da empresa. É fundamental a construção de escalas eficientes, perseguição de reduções de custos pela curva de experiência, controle rígido de custos e despesas, minimização dos gastos em P&D, assistência, publicidade, etc.

Uma posição de baixo custo permite à empresa fazer frente às "forças competitivas" porque as pressões competitivas serão sentidas mais intensamente pelos concorrentes menos eficientes. Como consequência, os compradores poderosos só poderão pressionar a queda de preços até o nível do concorrente mais eficiente, os aumentos de custos dos produtos dos fornecedores poderão ser repassados com maior flexibilidade graças o diferencial de custos. De outra forma, as condições que garantem elevadas barreiras de entrada quase sempre proporcionam a liderança de custos, via

economias de escala e vantagens de custo.

Atingir uma posição de liderança de custos total implica em obter grande parcela de mercado, posições privilegiadas em algumas funções ou, então, produtos simples e em grande número com o objetivo de diluir os custos.

Cabe dizer que, após obtida a colocação de liderança de custo, a manutenção desta posição pode depender fundamentalmente das reinversões em máquinas e instalações mais modernas, o que se torna viável devido as altas margens de lucro proporcionadas pelo baixo custo.

#### I.1.7. A DIFERENCIAÇÃO

A diferenciação consiste em criar um produto que seja caracterizado pela exclusividade, compreendendo algo único em toda indústria. Para conseguir tal propósito a diferenciação pode se dar em qualquer âmbito da empresa, por exemplo, desenho ou marca exclusivas, serviço de assistência técnica, tecnologia, etc.

Assim como a liderança no custo total, a diferenciação cria uma posição defensável para a empresa diante das "forças competitivas", diferentemente, a diferenciação permite a elevação das margens dispensando uma posição de baixo custo. A diferenciação possibilita um certo isolamento frente aos concorrentes instalados e aos potenciais entrantes, já que estabelece uma relação de lealdade entre o consumidor e o produto, consistindo numa forte barreira de entrada. Também é possível uma posição mais favorável frente aos fornecedores e compradores: as margens elevadas permitem enfrentar o poder dos fornecedores e, a falta de produtos com as mesmas características reduz o poder dos compradores. Enfim, fica claro

que os produtos substitutos também têm dificuldades para quebrar os vínculos entre a marca e os consumidores.

A estratégia de diferenciação em alguns casos é incompatível com altas parcelas de mercado pois, o sentimento de exclusividade dos consumidores impede a massificação do produto. Em outros casos, a diferenciação implica em custos mais elevados decorrentes, principalmente, dos gastos em propaganda, pesquisa de novos modelos/desenhos, qualidade dos insumos, etc. Todavia, é importante frisar que, afora a diferenciação se constituir na estratégia mais importante, os custos não podem ser desprezados visto que nem todos os clientes estão dispostos a pagar elevados preços pelos produtos diferenciados.

#### I.1.8. A FOCALIZAÇÃO

Com relação a estratégia de focalização a principal característica está no fato de que ela visa atender determinado segmento da indústria. A idéia principal é que a empresa é capaz de atingir seu objetivo, mais eficientemente do que os concorrentes que competem amplamente na indústria, caso ela escolha um alvo determinado do mercado. A focalização, do mesmo modo que a diferenciação, pode assumir as mais diferentes formas: determinada linha de produto; determinado mercado geográfico; etc.

A empresa que escolhe tal estratégia não precisa necessariamente atingir uma posição de baixo custo. Por outro lado, mesmo não conseguindo a diferenciação no mercado como um todo certamente a empresa conseguirá uma diferenciação no segmento-alvo. A estratégia de focalização permite rendimentos acima da média e permite à empresa se defender das "forças

competitivas".

Ao "focalizar" determinado segmento, a firma estará limitando as parcelas de mercado que poderá atingir e, em algumas situações, o enfoque pode envolver um "trade-off" com relação a posição dos custos totais.

A opção por uma das três estratégias genéricas deve, necessariamente, como já foi colocado, passar pela abordagem estrutural da indústria; ademais, é preciso estar atento às características particulares de cada empresa. As várias estratégias requerem, para atuarem com sucesso, recursos e habilidades (como organização, procedimentos e liderança gerencial) distintas.

Com base nestas colocações, observamos que as empresas não podem decidir por estratégias conjuntas, o denominado "meio-termo". Este tipo de procedimento não garante à empresa uma posição forte em relação as "forças competitivas", na verdade, ela guarda para si uma rentabilidade baixa pois, não consegue competir em mercados que exigem preços baixos (e grandes volumes) e não consegue competir em mercados que foram focalizadas por outras empresas ou que estão à mercê da diferenciação.

A empresa na posição de "meio-termo" deve decidir por uma estratégia de liderança de custos, diferenciação ou focalização. No primeiro caso, isto implicaria em investimentos agressivos em instalações e equipamentos visando diminuir os custos e ganhar parcelas de mercado. Nos outros casos a parcela de mercado necessariamente irá diminuir e as vendas cairão até mesmo em termos absolutos.

É indispensável, ainda, relativo ao estudo das estratégias genéricas, colocar algumas observações. Primeiro, a persistência em manter determinada estratégia mesmo após seu comprovado fracasso pode trazer graves problemas para o posicionamento da indústria. Em segundo lugar, as

vantagens garantidas pelas estratégias podem ser anuladas com o desenvolvimento da indústria. A liderança de custos pode ser anulada por uma mudança tecnológica, pela incapacidade de notar uma mudança necessária no produto, etc. A diferenciação corre o risco da imitação quebrar os vínculos estabelecidos e do diferencial de custos entre os concorrentes de baixo custo elevar-se de tal forma que a lealdade à marca diminua. O problema da focalização pode ser visível quando as diferenças nos produtos do segmento estratégico e do mercado como um todo se reduzirem, ou quando os concorrentes descobrirem segmentos dentro do alvo estratégico e "desfocalizarem" a empresa com a estratégia de focalização.

Com estas observações pretendemos encerrar a abordagem do "Modelo de Porter" entendendo que a análise, embora não esgotasse o tema, tenha dado a abrangência necessária para a continuidade do nosso estudo sobre a estratégia de flexibilização.

O próximo movimento consistirá em fazer, através de uma "tipologia de mercado" (11), um quadro onde as estratégias competitivas possam se relacionar com as estruturas de mercado propostas dando origem a estratégias competitivas determinadas.

## **I.2. AS ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS INERENTES (ECI)**

As particularidades de cada indústria "fazem com que a interação entre as 'forças competitivas' seja específica em cada indústria", e, portanto, a EC das empresas dos diversos ramos tem que "refletir essa especificidade". Esse conceito básico foi proposto por Silva, Resende W. como citamos na introdução deste capítulo.

Por outro lado, é possível, mesmo reconhecendo tais

particularidades, estabelecer características comuns que possibilitem a criação de uma tipologia com vistas a verificar "o funcionamento das indústrias e o comportamento das forças competitivas em bloco de indústrias". Portanto, a partir das características dos tipos de mercado a seguir, tentaremos formular a Estratégia Competitiva Inerente (ECI) a cada tipo de indústria.

Nosso procedimento consistirá em levantar as características essenciais de cada tipo de indústria e, então, fazer as considerações sobre as principais ECI. Assim, cabe distinguir as características fundamentais das indústrias concentradas, em primeiro lugar, para, a seguir, considerarmos a indústria competitiva, o que será realizado de forma mais sucinta considerando o reduzido espectro real observado para esse tipo de indústria, não descartando, porém, sua importância do ponto de vista teórico e analítico.

As Indústrias Concentradas são caracterizadas por terem um número relativamente baixo de concorrentes, existirem elevadas barreiras de entrada e, por conseguinte, existir uma relação de interdependência entre eles. Desse modo, quanto menor o número de firmas concorrentes e quanto mais próximos seus tamanhos maior será a interdependência, ou seja, maior será a influência da decisão de uma empresa sobre o comportamento da(s) outra(s).

Com relação aos preços, é bom frisar que não é usual a concorrência através de preços nessas indústrias, já que, a guerra de preços pode ter impactos negativos para a indústria como um todo. A formação de preços é determinada principalmente pelo Princípio do Custo Total (12), que consiste em acrescentar uma margem sobre os custos diretos para cobrir os lucros e a parcela dos custos indiretos. Esse mecanismo é

importante para diminuir as incertezas quanto ao comportamento dos rivais, criando assim uma convenção. Por outro lado, a margem de lucro também constitui uma convenção que pode ser determinada hipoteticamente ou em função de objetivos como a provisão de fundos para reinversão, a necessidade de gastos para atrair recursos financeiros, etc.

As barreiras de entrada existentes nas indústrias concentradas são as características mais marcantes desse tipo de indústria. Lembrando, elas podem ser divididas em: economias de escala; diferenciação; vantagens absolutas de custos, e; barreiras institucionais (política governamental, sindicatos, associações civis, etc).

Uma observação importante deve ser feita relativa às indústrias concentradas. O fato é que, a presença de firmas menores com curvas de custos não tão diferentes da média, permitindo uma razoável capacidade de permanência na indústria, muitas vezes constitui numa estratégia das grandes empresas, visto que as pequenas podem constituir uma base de manobra para a formação da margem de lucro dessas empresas.

A partir dessas considerações mais gerais podemos agora caracterizar os diversos tipos de indústrias, a saber: indústrias concentradas-homogêneas; indústrias diferenciadas; indústrias concentradas-diferenciadas; indústrias semi-concentradas, e; por fim, indústrias competitivas (13).

### 1.2.1. Indústrias Concentradas-Homogêneas

Os aspectos fundamentais desse tipo de indústria estão relacionados ao elevado grau de concentração e existência de poucas empresas responsáveis por grandes fatias de mercado. O fato do produto ser

homogêneo determina que a diferenciação se dê em outros níveis como a qualidade, tecnologia, etc.

Outro aspecto é que as barreiras de entrada mais importantes são aquelas determinadas pela escala de produção e pelos custos absolutos, assim, a entrada de um "novo" concorrente implica numa ampliação muito grande da oferta o que pode ter impactos perversos para a indústria globalmente. Como consequência do aspecto anterior, temos que o capital inicial necessário para a entrada no setor é extremamente elevado, constituindo-se numa elevada barreira de entrada.

Outra característica nessa indústria é que as firmas instaladas detêm o controle sobre a tecnologia e insumos e possuem acesso facilitado a ambos os fatores. As principais indústrias desse tipo se destinam a produção de aço, ferro, matérias-primas químicas, cimento, bens de capital em série, entre outros.

Em decorrência das características das Indústrias Concentradas-Homogêneas podemos formular alguns tipos de EC que são preponderantes nessa estrutura de mercado. Assim, temos como ECI:

- . busca de processos redutores de custos;
- . melhoria da qualidade do produto;
- . ampliação da capacidade, antecipando o crescimento do mercado, já que a ampliação ocorre em grandes saltos com relação a capacidade instalada;
- . a integração para trás como meio de controlar as fontes de insumos;
- . integração para frente a fim de controlar os canais de comercialização;
- . acordo sobre encomendas visto que podem se constituir em parcelas significativas das vendas;

- . financiamento ao consumidor;
- . no caso da capacidade instalada ser maior que a demanda, a estratégia pode ser a de aquisição dos concorrentes de menor porte, de integração vertical ou diminuição do endividamento. No caso de capacidade instalada se situar abaixo da demanda a empresa usualmente opera com capacidade ociosa planejada (evitando a entrada de "novos" concorrentes) e aumenta a produção através do uso intensivo dos ativos.

### 1.2.2. Indústrias Diferenciadas

As indústrias diferenciadas operam na produção de bens de consumo não-duráveis altamente diferenciáveis como bebidas, produtos farmacêuticos, cigarros, perfumaria, laticínios e outros.

A barreira de entrada principal nas indústrias diferenciadas é constituída, como não poderia deixar de ser, pela fidelidade do consumidor a determinadas marcas, obrigando o entrante a efetuar gastos excessivos em publicidade, promoções e distribuição para justificar sua entrada. A lealdade à marca é sustentada por bases subjetivas, desse modo, as promoções e publicidades são fundamentais para manter os vínculos respectivos à marca. Como resultado, temos que a margem de lucro é elevada pois deve compensar as elevadas despesas com propaganda e comercialização.

Por outro lado, observamos que, a fim de obter economias em comercialização e distribuição, as empresas trabalham com linhas variadas de produtos, porém, com uma pequena variedade de processos produtivos utilizados.

As principais ECI estão baseadas:

- . publicidade e promoção de vendas;
- . controle dos canais de distribuição;
- . lançamento de novos produtos;
- . introdução de várias marcas que competem dentro de um mesmo conjunto de produtos da empresa;
- . integração vertical para trás ou para frente;
- . segmentação do mercado por faixas (idade, sexo, etc.);
- . estoque de lançamento de produtos no caso de mudanças nas condições de mercado;
- . lançamento acelerado no caso de demanda menor que a capacidade de produção;
- . criação de vínculos entre produtor e consumidor;
- . diminuição dos gastos em P&D e dos lançamentos no caso da demanda superar a capacidade produtiva;
- . manutenção de informações sobre a possibilidade de entrada de novos concorrentes, assim como atualização tecnológica para evitar perda de mercado, seja para concorrente instalado ou entrante potencial;
- . ajustamento entre oferta e demanda através de estoques e prazo de entrega dos pedidos.

### **I.2.3. Indústrias Concentradas-Diferenciadas**

Em termos gerais, os principais produtos dessas indústrias são os bens de consumo duráveis, por exemplo, automóveis, eletrodomésticos, aparelhos eletrônicos, etc.

A associação entre economias de escala e a diferenciação dos produtos constitui o elemento mais importante das indústrias concentradas-diferenciadas. Com isso, as barreiras de entrada basicamente formadas pela diferenciação impelem o ingressante a realizar enormes inversões na construção de um aparato de vendas e de propaganda. O lançamento de novos produtos é um instrumento de controle da demanda.

Com relação a capacidade produtiva, normalmente as empresas trabalham com capacidade ociosa planejada, visando claramente a obtenção de parcelas de mercado quando da expansão. Outro aspecto importante é que na maioria das vezes há uma estreita ligação entre os fornecedores e as grandes empresas montadoras.

Podemos, portanto, definir estratégias comumente utilizadas como:

- . diferenciação de produtos por meio de grande número de modelos;
- . modificações freqüentes no desenho e características do modelo;
- . obsolescência acelerada dos produtos já que se destinam a camada de consumidores com elevado poder aquisitivo;
- . segmentação de mercado com modelos por faixa de renda;
- . financiamento ao consumidor por instrumentos próprios;
- . serviços de assistência ao consumidor, o que permite um controle sobre a distribuição;

#### **I.2.4. Indústrias Semiconcentradas**

As indústrias semiconcentradas se notabilizam por possuírem baixo grau de concentração, ou seja, algumas grandes empresas não detêm parcela majoritária do mercado.

As empresas desse tipo de indústria dependem de forma explícita dos níveis de crescimento do emprego, pois são, basicamente, produtoras de bens consumidos por assalariados como alimentos, tecidos tradicionais, produtos vegetais, etc. Desse modo, quando há uma diminuição do nível de emprego ou então um salto tecnológico as empresas menores são absorvidas pelas empresas de porte maior.

A barreira de entrada é baseada principalmente no controle da rede de distribuição e comercialização. Outra característica é que tanto fornecedores como compradores (atacadistas) possuem enorme poder frente a essas empresas. A diferenciação apesar de existir não se constitui num elemento importante para determinar uma barreira de entrada ou uma forma de competição.

Diante dos variados aspectos que podem tomar as características levantadas acima, dificilmente podemos definir um conjunto de estratégias que dará conta de todas as possibilidades de competição. Entretanto, listamos algumas estratégias mais comumente utilizadas:

- . modernização dos canais de distribuição;
- . estabelecimento de franquias;
- . associação ao capital estrangeiro, visando o acesso a novas tecnologias;
- . compra de tecnologia para fortalecer a posição frente aos concorrentes;
- . competição através de preços;
- . reduções de custos por meio de organização administrativa racional ou mais moderna.

### 1.2.5. Indústrias Competitivas

Nesse tipo de indústria inexitem barreiras de entrada significativas, isso abre a possibilidade do ingresso de "novos" concorrentes. Existe um grande número de empresas marginais e não há nenhuma empresa que detenha, de forma isolada, parcela significativa do mercado global.

Normalmente, a relação que se estabelece entre os produtores dessa indústria e seus fornecedores e compradores é desfavorável aos primeiros, isso ocorre pois os compradores e fornecedores estão vinculados a indústrias que possuem barreiras de entrada mais elevadas e, conseqüentemente, uma concentração maior que a apresentada em indústrias competitivas.

Os produtos/serviços ofertados por esse tipo de indústria dizem respeito a bens de uso rotineiro dos consumidores como alimentos, produtos de higiene não passíveis de diferenciação, etc.

A principal estratégia relativa às indústrias competitivas está baseada na competição via preço. Na verdade, há a certeza de que é possível um movimento para a conquista de novas parcelas de mercado sem que as outras empresas notem, este fato desencadeia uma guerra de preços.

Cabe dizer que, a despeito do nível de desenvolvimento tecnológico ser incipiente neste tipo de indústria, os efeitos de inovação e de conquista de mercado em cima dos concorrentes menos eficientes podem impelir a indústria a uma concentração.

### I.3. ESTRATÉGIA COMPETITIVA E INOVAÇÃO TÉCNICA

Cabe-nos analisar a influência das mudanças tecnológicas na adoção de estratégias determinadas para cada tipo de empresa. Esse aspecto, a inovação tecnológica, adiciona um elemento importantíssimo na análise dos determinantes estruturais da indústria. . Principalmente se levarmos em conta seu caráter dinâmico capaz de alterar de forma contundente a estrutura de uma indústria.

Tal construção teórica foi apresentada por Freeman, autor que construiu uma tipologia para as estratégias que levam em conta o ambiente tecnológico. A partir disso, consideramos seis tipos básicos de estratégias específicas associadas à inovação tecnológica e que serão descritas a seguir.

#### I.3.1. Estratégia Ofensiva

A Estratégia Ofensiva é adotada pelas firmas que possuem "o objetivo de atingir a liderança técnica e de mercado através do pioneirismo na introdução de novos produtos" e/ou novos processos produtivos (14).

A principal característica das firmas que adotam esta estratégia é o elevado montante de gastos com pesquisa e desenvolvimento. Ocorre que, a informação técnica e científica, assim como sua rápida assimilação, fazem com que as "empresas ofensivas" internalizem um intensivo "programa de pesquisa".

Por outro lado, devemos considerar que dificilmente os novos

avanços tecnológicos estão disponíveis de forma pronta e definitiva. Também é difícil imaginar que o resultado de todo o trabalho científico dominante em termos mundiais provenha de uma fonte específica. São exatamente estes motivos que justificam a pesquisa "intra-muros" das empresas ofensivas e que, ao mesmo tempo, determinam a necessidade de informações e acesso aos variados espectros tecnológicos e científicos. Nesse sentido, é de vital importância a contratação de pesquisas, a estreita relação empresa/universidade, sistema de informações eficiente.

Para a firma pioneira, intensiva em pesquisa, a existência de patentes é de fundamental importância. Visto que as empresas podem realizar durante longos períodos gastos elevados com P&D, a existência de uma proteção, proporcionada pelas patentes, garante à firma pioneira "lucros monopolistas", que, por sua vez, justificarão os riscos dos elevados recursos destinados à P&D. Muitas vezes, para auferir os "lucros extraordinários", as empresas percorrem vários anos com intensivos gastos que podem comprometer sua estrutura financeira.

Outras atividades dentro da empresa são fundamentais. Assim, as atividades relacionadas ao trabalho de desenvolvimento/aperfeiçoamento, engenharia de projeto e pesquisa aplicada, serão importantíssimas para a introdução do novo produto. Decorre daí que, na maioria dos casos, os gastos com protótipos, testes e equipamentos experimentais podem representar uma soma vultosa de recursos, o que exigirá por parte das empresas pioneiras a proteção por patentes também para as "inovações secundárias".

Cabe observar que para a empresa que adota a estratégia ofensiva é fundamental a busca de outros requisitos básicos com vistas ao sucesso da estratégia. Diante disso, é necessário a adequação dos recursos humanos

ao movimento dinâmico das inovações, desse modo, a firma pioneira deverá arcar com um esforço adicional para treinamento e educação do pessoal. Igualmente, os clientes também deverão ser alvo de uma "campanha de aperfeiçoamento", seja através de assistência técnica ou via propaganda e marketing.

Enfim, a firma pioneira, como pudemos notar, deve esforçar-se para conseguir o conjunto adequado de recursos para garantir-lhe o isolamento de seu produto/processo diante dos outros concorrentes. Nesses termos, a pesquisa básica e aplicada e o treinamento dos recursos humanos podem representar as principais armas na luta pela dianteira tecnológica.

### I.3.2. Estratégia Defensiva

Uma alternativa à Estratégia Ofensiva é a Estratégia Defensiva. A possibilidade de adotar uma Estratégia Defensiva está associada ao fato de que as empresas pioneiras existem em um número reduzido e depois que conseguem obter o sucesso com determinada inovação elas se estabelecem em uma posição determinada, consolidando-a.

Exatamente nesse contexto algumas firmas adotam a Estratégia Defensiva. A idéia básica dessa postura está na proposição de que os inovadores defensivos não desejam ser os pioneiros na introdução de uma mudança tecnológica, no entanto, não desejam ficar defasados tecnologicamente. A justificativa para tal procedimento está em não incorrer em gastos pesados e de alto risco que são exigidos no caso de uma estratégia ofensiva. De outra maneira, o fato de não serem os primeiros a inovar pode propiciar às firmas defensivas vantagens sobre as pioneiras, decorrentes da abertura de mercados ou de alguns erros em determinado

aspecto.

Aqui, a atividade de P&D também se constitui num elemento crucial, entretanto, as características dessa atividade são distintas. A P&D está intimamente ligada à engenharia de processo, recursos humanos, marketing e informações. Tais características são resultantes do fato de que, como os inovadores defensivos não desejam ficar defasados, torna-se necessário a capacidade de adaptação e de movimento rápido na implantação de uma inovação em determinado momento. Também, o desenvolvimento de projetos e/ou processos para o inovador defensivo é crucial para determinar sua posição no mercado através da diferenciação do produto, redução dos custos e mesmo avanços que permitam vantagens frente aos pioneiros.

As patentes para os inovadores defensivos assumem caráter totalmente distinto quando comparados com os pioneiros. Na verdade, a existência de patentes é um problema para os inovadores defensivos devido aos altos custos que representam, entretanto, é importante obtê-las para não ficar alijado das novas oportunidades tecnológicas. A principal forma de possuí-las é o licenciamento efetuado junto às empresas pioneiras. Esse procedimento permite uma fonte de recursos muito rentosa para os inovadores ofensivos, justificando os elevados gastos com P&D.

As firmas que adotam a estratégia inovadora defensiva deverão dispor de recursos para treinamento e educação de seus clientes e de seu "staff". Além disso, a assistência técnica, a propaganda e outros esforços de venda são necessários para garantir parcelas de mercado que não são conquistadas somente com a introdução do novo produto.

Finalizando, a firma defensiva deve ser intensiva em tecnologia, com um nível altamente qualificado de recursos técnicos e científicos.

Deve possuir um serviço de informações eficiente capaz de propiciar rapidez nas decisões pois, se por um lado os inovadores defensivos podem esperar o mercado se desenvolver ou os pioneiros cometerem erros, por outro lado, é importante não ficar para trás, o que garantiria a dependência tecnológica. A atividade de P&D deve ser voltada para a rapidez e eficiência nas atividades de desenvolvimento e projeto após a tomada de decisão.

### I.3.3. Estratégias Imitativas e Dependentes

A postura das empresas que adotam a Estratégia Imitativa é exatamente não acompanhar as empresas pioneiras e defensivas. Na realidade, estas firmas se posicionam deliberadamente atrás dos líderes das tecnologias dominantes.

Os recursos das firmas imitativas poderão ser voltados para serviços técnicos e treinamento, contudo, a importância relativa dessas atividades é muito menor que no caso das firmas inovadoras.

A estratégia imitativa pode ser justificada pela existência de algumas vantagens da firma imitativa. Tais vantagens podem decorrer, por exemplo, da existência de um mercado cativo ou "focalizado", assim, a firma em questão pode, por exemplo, estar estabelecida em determinada área geográfica que lhe possibilite benefícios (isenção tributária). Além disso, o imitador pode desfrutar de vantagens de custos como desembolsos com salários reduzidos, acesso às matérias-primas mais barato, suprimento de energia, entre outras.

Outro tipo de vantagem relaciona-se à capacidade gerencial da empresa ou, então, a reduzidos custos indiretos. Tais fatos dizem

respeito, principalmente, à inexistência dos elevados gastos com P&D, treinamento, assistência técnica, que são importantes itens de custos das empresas inovadoras.

Observamos que, a possibilidade dos inovadores defensivos e ofensivos serem ameaçados pelas vantagens aludidas acima está condicionada pelo ritmo de mudança tecnológica. No caso da tecnologia se estabilizar, ou seja, a indústria entrar na fase de maturação, as empresas inovadoras podem enfraquecer-se e ficarem ameaçadas pelas firmas imitativas. Decorre daí que os inovadores tentarão manter um ritmo acelerado de mudanças técnicas.

Os imitadores devem se apoiar nas vantagens de custos e/ou focalização para manterem sua competitividade. Isso requer alguns recursos:

- . P&D "adaptativo" articulado com o processo de produção;
- . eficiência na engenharia de projeto e processo;
- . eficiente serviço de informação técnica e científica, para a seleção exata dos produtos/processos a serem imitados.

A Estratégia Dependente consiste em assumir uma posição subordinada ou de satélite com relação às firmas mais desenvolvidas tecnologicamente. A "firma dependente" só inova seu produto em função de exigências determinadas por seus clientes ou pela firma controladora.

Assim, o que ocorre muitas vezes é que a especificação técnica do novo produto, assim como a assistência técnica para produzi-lo, é fornecida pelo cliente. Em outros casos, firmas de grande porte fornecem vários "serviços" à empresa satélite com a intenção do fornecimento exclusivo de produtos específicos. Isso ocorre em grande medida em

indústrias intensivas em capital com as pequenas empresas, o caso mais importante é o das indústrias subcontratadas japonesas, que serão alvo de uma análise mais delineada numa etapa posterior do nosso trabalho.

No momento, ressaltamos que as empresas subcontratadas não possuem qualquer iniciativa com respeito à inovação, não possuindo também atividades de P&D. Estas firmas representam, na verdade, um apêndice das grandes empresas.

De outro lado, apesar da condição claramente frágil, a escolha de tal estratégia pode ser compreendida, no caso das pequenas empresas, pelo fato de obterem lucros por vários anos devido aos reduzidos custos indiretos, sua especialização, exigência de capacitação empresarial específica ou, ainda, devido a vantagens locais específicas.

#### I.3.4. Estratégias "Tradicional" e "Oportunista"

A Estratégia Tradicional é adotada por firmas que possuem produtos não passíveis de mudanças ou no caso dessas mudanças serem reduzidas.

Nesse tipo de indústria não existem motivos para inovações. Em primeiro lugar, o mercado não exige mudanças nos produtos e, depois, a competição não obriga as firmas a realizarem inovações em seus produtos. As únicas alterações que podem ser implementadas são as mudanças relacionadas a "modismos", de caráter puramente temporal e ocasional.

As empresas tradicionais não possuem uma tecnologia altamente qualificada, ao contrário, seus recursos técnicos e científicos são insignificantes, por outro lado, os recursos humanos são extremamente especializados nessas atividades.

Atualmente, diante de um nível tecnologicamente elevado e caracterizado por mudanças rápidas podemos dizer que as firmas tradicionais estão dispostas à margem de todo o desenvolvimento técnico. Entretanto, é possível imaginar, a despeito do intenso esforço das grandes firmas inovadoras, o surgimento de um produto de massa que durante um período longo não comporte nenhuma mudança, isso abriria espaço para firmas tradicionais.

Num último movimento tentando construir um quadro completo das estratégias associadas às inovações, faz-se necessário incluir um outro elemento além dos já elencados.

Em suma, temos a Estratégia "Oportunista" ou de Nicho, que está ligada à possibilidade de descoberta de um novo mercado altamente instável, que não exija nenhum tipo de P&D ou recursos mais complexos, permitindo, ainda, rendimentos elevados.

Esta alternativa é possível caso seja identificado um nicho de mercado muito importante que diga respeito a um produto essencial para os consumidores e que não seja produzido por nenhuma firma.

Enfim, a firma oportunista compreende um caráter meramente casual, mas que é imprescindível para a composição de um quadro completo das Estratégias Competitivas.

## NOTAS:

- (1) Ver, principalmente, Porter, M. E., ESTRATÉGIA COMPETITIVA, Ed. CAMPUS, Rio de Janeiro, 1986.
- (2) Em Possas, M. L., ESTRUTURAS DE MERCADO EM OLIGOPÓLIO, Ed. HUCITEC, São Paulo, 1987.
- (3) Como veremos, a chamada ampliação do Modelo de Porter representa uma adaptação deste à tipologia de mercado proposta por Possas. Silva, W. Resende, in *Revista de Administração de Empresa*, pp 33-41, abr-jun 1988, Rio de Janeiro.
- (4) Ver Freeman C., THE ECONOMICS OF INDUSTRIAL INNOVATION, London, 1982, cap. 8, tradução IE-UNICAMP (circulação interna).
- (5) Porter, M. E., op. cit., pp 22.
- (6) Idem, ibidem, pp 25.
- (7) Para analisar o conceito de Barreiras de Entrada e seu papel na teoria do Oligopólio leia-se Possas, M. L., op. cit., pp 89-115.
- (8) Maiores detalhes em Porter, M. L., op. cit., pp 25-31.
- (9) Possas, M. L., op. cit., pp 95.
- (10) Porter, M. E., op. cit., pp 45.
- (11) Possas realiza uma construção teórica elaborando uma teoria do Oligopólio alternativa e propõe uma tipologia para as estruturas de mercado. Possas, M. L., op. cit., pp 168-182.
- (12) Em Possas, M. L., op. cit., pp 30-36.
- (13) Essa classificação em termos gerais corresponde à tipologia já examinada em Possas, op. cit.
- (14) Em Freeman, C., op. cit., pp 5.

---

## **CAPÍTULO II**

### **A ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO**

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é, primeiramente, apresentar a estratégia de flexibilização propriamente dita. Para isso, construiremos o conceito de flexibilidade, o qual consiste numa primeira aproximação da abordagem da referida estratégia.

Em segundo lugar, levando-se em conta todos os elementos que condicionam a adoção da estratégia de flexibilização e, em particular, a introdução da base microeletrônica no processo produtivo, trataremos de abordar as características mais importantes da automação flexível.

Posteriormente, para o caso específico da Indústria Mecânica, faremos um esboço da forma como se apresenta a automação flexível assim como seus efeitos mais significativos. Esse passo representa, primordialmente, uma introdução ao estudo de caso proposto, o qual corresponde a análise de uma empresa do segmento metal-mecânico da Indústria Mecânica relativamente à introdução de equipamentos de base microeletrônica e a adoção da estratégia de flexibilização.

Do acima exposto, observamos que a análise da estratégia em questão será dirigida basicamente ao segmento sobre o qual se efetuará o estudo de caso. Não trataremos aqui dos impactos da adoção da estratégia de flexibilização para o caso da Indústria Mecânica como um todo. A principal justificativa para tal procedimento reside no fato de existir uma grande diversidade de segmentos dentro da Indústria Mecânica, com as mais variadas características estruturais, dificultando sobretudo a

abrangência da análise.

Por outro lado, entendemos que os impactos mais importantes referentes à adoção da estratégia de flexibilização, assim como os efeitos da utilização dos equipamentos com base microeletrônica, estejam presentes de forma mais contundente no setor sobre o qual se efetuará o estudo de caso.

Continuando, será apresentada uma breve descrição da utilização das Máquinas Ferramenta de Controle Numérico e as principais características relacionadas à sua implantação no processo produtivo. Isto faz-se necessário dado que o estudo de caso a ser efetuado logo em seguida trata exatamente desse tipo de equipamento com tecnologia microeletrônica.

## II.1. A FLEXIBILIDADE NA EMPRESA - UM CONCEITO

Torna-se fundamental definir o que chamamos de flexibilidade. Em primeiro lugar, o conceito de flexibilização representa a capacidade de uma empresa para utilizar (ou contrabalancear) todas as mudanças que ocorrem ao seu redor; nesse sentido, constitui-se num objetivo da empresa.

Considerando a busca por certos objetivos básicos, é preciso entender que a flexibilidade representa uma escolha ativa por parte da empresa, exigindo, portanto, um planejamento antecipado. A flexibilidade representa uma direção objetiva e não pode ser compreendida como uma simples submissão da empresa com respeito ao seu "meio ambiente".

Por outro lado, reconhecer o aspecto claramente instável do meio ambiente da firma é de vital importância para entendermos o conceito de flexibilidade, já que, fora disso, a flexibilidade perde total funcionalidade.

As empresas por meio de suas decisões estabelecem estratégias determinadas para se posicionar frente às forças competitivas. As decisões tomadas devem ser compatíveis entre si para surtirem efeito desejado; do mesmo modo, as decisões estão compreendidas de forma conjunta e complementar o que significa que uma decisão presente influencia uma decisão futura.

A partir disso, podemos considerar dois aspectos quanto à flexibilidade. Primeiro, podemos relacionar uma 'flexibilidade' de decisões entendida como a liberdade possibilitada a decisões futuras de acordo com decisões tomadas no presente. Logo, uma decisão é tanto mais flexível quanto mais liberdade permite às decisões futuras (1).

Outro tipo de 'flexibilidade' é a que diz respeito à situação

da empresa. A situação da empresa é determinada pelas decisões anteriores e pela influência do meio ambiente. Contudo, com o passar do tempo as informações disponíveis podem se alterar, assim, é desejável se encontrar numa situação posterior àquela da decisão. A flexibilidade de situação é maior quanto maior seja a diferença entre a situação observada quando da tomada de decisão e a situação posterior, ou seja, um estado é mais flexível quanto mais facilmente modificável (2).

A partir desses elementos intuitivos podemos pensar em termos mais concretos e definir a **flexibilidade produtiva**; que pode corresponder, portanto, a uma escolha ativa por parte da empresa pela utilização das mudanças que ocorrem ao seu redor, no sentido de melhor responder às modificações inerentes à dinâmica produtiva interna.

Isto posto e com vistas a dar o tratamento que julgamos adequado à estratégia de flexibilização, torna-se necessário analisar como se concretiza nas empresas a adoção da estratégia em questão. Sumariamente, isso nos leva a analisar a automação flexível com base na microeletrônica já que, basicamente, a estratégia de flexibilização associa-se a utilização de equipamentos com essas características.

## **II.2. A FLEXIBILIDADE E A AUTOMAÇÃO FLEXÍVEL**

No caso específico do nosso estudo, a flexibilidade se relaciona de forma singular com um movimento mais amplo do desenvolvimento tecnológico: a automação com base na tecnologia microeletrônica.

A automação baseada na incorporação da microeletrônica em alguns setores tem provocado alterações muito significativas e, em certos

casos, provocado profundas modificações estruturais.

Os impactos ocasionados pela incorporação desta tecnologia podem ser apreendidos tanto a nível da crescente difusão de produtos com itens microeletrônicos como a nível de processos produtivos que utilizam esta base técnica.

### II.2.1. Aspectos Gerais da Automação Flexível

No que tange especificamente ao estudo da estratégia de flexibilização, a difusão da microeletrônica a nível de produtos está ligada intimamente ao uso das Máquinas Ferramenta com Comando Numérico (MFCN). De forma geral, a utilização desses equipamentos significa a substituição dos dispositivos eletro-mecânicos por dispositivos eletrônicos de controle, isso proporciona uma maior precisão e eficiência no uso da energia e da matéria-prima.

Outro aspecto importante é que todos esses equipamentos "podem utilizar uma linguagem digital comum, baseadas em impulsos elétricos para processar as instruções de operação" (3). Os microprocessadores têm a capacidade de receber informações, armazenando-as e transformando-as de forma a transmiti-las (sob a forma de impulsos elétricos) para as máquinas e equipamentos. A principal vantagem desse novo sistema é a possibilidade de programá-lo, associada ao fato das informações serem processadas de forma rápida. É, fundamentalmente, a possibilidade de processar rapidamente as várias informações do processo produtivo que permite maior flexibilidade e precisão aos equipamentos automatizados eletronicamente, principalmente nas tarefas não repetitivas.

Desse modo, é possível, com o auxílio de um processador, operar

várias linhas de produção compostas por vários equipamentos de comando numérico, realizando, portanto, as diversas etapas de fabricação, transporte e teste com reduzida participação do trabalho humano direto.

É necessário, ainda, considerarmos as mudanças no processo de produção ligadas à utilização desses equipamentos e que permitem, acima de tudo, aumentar o grau de automação dos processos produtivos. Quanto a esse aspecto os maiores efeitos estão relacionados a produtos de melhor qualidade e ganhos de produtividade. O resultado mais importante, sob o nosso ponto de vista, é que tais equipamentos, garantindo essas vantagens, quando comparados com as máquinas ferramentas convencionais, são mais flexíveis e precisos.

Vale dizer que, além das alterações a nível de fabricação (as quais serão tratadas mais adiante), a utilização de máquinas de comando numérico tem impactos nas características dos produtos (que compreendem basicamente mudanças nos desenhos, perfis, projeto, etc.), exatamente a fim de adaptá-los às novas técnicas de fabricação, transporte e montagem. Isso implica quase sempre em alterações na qualidade dos produtos.

Retomando agora a discussão sobre o conceito de flexibilidade e após um breve comentário com relação ao ambiente técnico a que está associado, de modo mais analítico podemos dizer que a flexibilidade associada ao processo produtivo "é a capacidade de adaptar os modos de operação e manipulação juntamente com as mudanças de tarefas" (4). Esta formulação é restrita pois compreende somente uma máquina e não um conjunto (sistema) de máquinas.

Anteriormente à automação baseada na microeletrônica, a flexibilidade do sistema produtivo era relacionada ao trabalho humano. Ou então, "a flexibilidade necessária à produção, para atender às constantes

variações dos produtos, tem sido através do trabalho humano. Operando máquinas-ferramenta universais, oficiais mecânicos, detentores de alta qualificação profissional têm sido os responsáveis por garantir a versatilidade e flexibilidade da produção" (5).

A flexibilidade proporcionada pelos equipamentos microeletrônicos é diferente da baseada no trabalho humano pois, não só o equipamento de forma isolada é flexível mas todo o sistema de máquinas. A partir daí, podemos definir as linhas flexíveis:

"... linha flexível [é formada] se as máquinas-ferramentas programáveis que a compõem são capazes de reconhecer e aplicar sobre as partes ... os programas operatórios que a elas correspondem." (6)

A flexibilidade do sistema produtivo também se aplica em vários graus ou níveis:

- Flexibilidade de "mix";
- Flexibilidade de peças;
- Flexibilidade com mudanças de projetos;
- Flexibilidade para volumes;
- Flexibilidade de roteiros.

Flexibilidade de "mix" envolve a possibilidade de uma mesma área de produção elaborar diferentes produtos, com características básicas semelhantes.

A Flexibilidade de peças implica diferenças na utilização dos tipos de peças no mesmo processo. Ou seja, os vários modelos do produto

podem ter diferentes graus de sofisticação, de acordo com o segmento de mercado que se pretende atingir, o que exige alguns tipos diferentes de peças.

A Flexibilidade em relação às mudanças de projetos está "na capacidade de modificar rapidamente o processo produtivo para mudar as características a serem dadas a uma peça" (7). Neste caso, a automação microeletrônica permite que o tempo de ajuste do processo seja incomparavelmente menor que no caso da base técnica eletromecânica.

Flexibilidade de volumes permite ao sistema produtivo adaptar-se às flutuações nas ordens de produção de uma peça, ou conjunto de peças, balanceando os ritmos, tempos de transição e de número de ferramentas. Isto possibilita uma redução dos estoques exigidos pela automação rígida, visto que o tamanho dos lotes mínimos nesta última são condicionados pelos tempos de preparo dos equipamentos, que são extremamente longos neste caso.

No caso da automação flexível isso não ocorre já que, basta mudar o programa dos microprocessadores (acoplados às máquinas) e meios de transferência da linha flexível para a transformação de uma nova peça. Os meios de transferência da linha flexível podem ser programados para diversos ritmos de produção, de acordo com as flutuações do volume de produção.

Em último lugar, a Flexibilidade de roteiros envolve os outros tipos de flexibilização; aqui, todas as atividades (transformação, transferência e controle) apresentam um grau elevado de automação integrada. Existe um conjunto de linhas ou células automatizadas sob o controle comum capaz de comandar as diversas atividades, avaliar sua capacidade de produção, verificar os pontos de estrangulamento e reordenar

os fluxos do processo produtivo.

Vimos que a utilização dos meios de automação microeletrônica traz algumas vantagens com relação aos equipamentos eletromecânicos, basicamente, eles proporcionam maior produtividade e eficiência. Como já foi dito, um aspecto importante é o fato de aceitarem um nível de tolerância muito baixo, com alto grau de precisão e qualidade, e de serem capacitados a executar movimentos repetitivos mas que são alterados constantemente. Isso é realizado com um grau de precisão muito mais elevado do que nos equipamentos eletromecânicos e o resultado é um ganho significativo de qualidade na manufatura dos produtos, conjuntamente com reduções de perdas de materiais, de refugos e retrabalhos, diminuição nos tempos de engajamento de máquinas e trabalhadores. Ademais, torna-se possível a realização de tarefas complexas permitindo projetos de produtos mais sofisticados, muitas vezes inviáveis por meio de equipamentos convencionais.

Por outro lado, temos que a flexibilidade potencializa os ganhos oriundos da maior precisão. Assim, os ganhos fundamentalmente dizem respeito aos tempos de produção e à diminuição dos "tempos mortos", gerados nas operações de regulação dos equipamentos, ajuste de ferramentas e alimentação.

Especificamente quanto aos sistemas de produção de pequenas séries (geralmente por encomendas), que envolve uma gama variada de produtos e suas variações, a adoção dos equipamentos de automação flexível permite um aumento na taxa de utilização dos equipamentos e na produtividade por conta da redução dos tempos de preparação e das "porosidades" do processo produtivo, uma vez que os pequenos lotes exigem muitas paradas para reprogramação e ajuste dos equipamentos.

Outro atributo da automação flexível reside na adequação da programação da produção com relação às flutuações da demanda (flexibilidade de volumes). Desse modo, a possibilidade de rever os programas de produção com rapidez, permite às firmas operarem com estoques de produtos finais menores do que aqueles relacionados com a automação rígida; ademais, torna-se viável uma estratégia de diferenciação dos produtos.

Considerando além das atividades de transformação, as atividades de transporte e controle, verificamos que a automação flexível proporciona uma redução ainda maior dos tempos improdutivos, principalmente nos casos onde a trajetória dos materiais no processo de produção é complexa, existindo elevados tempos de espera.

Os meios de operações eletrônicas vão dar origem a um processo muito importante: a integração entre as várias etapas do processo produtivo.

A integração dos diversos subprocessos de transformação e mesmo destes com os processos de controle, transporte e projeto, implica em economias de capital fixo pois, aumenta a taxa de utilização dos equipamentos, diminuindo os tempos de espera e de preparo entre as operações e, também, reduzindo a sequência de operações uma vez que várias fases do processo são realizadas em "ilhas de operação".

Soma-se a essas características uma redução do volume de equipamentos envolvidos no processo, aumentando a produtividade a níveis que compensam o ainda elevado preço dos equipamentos microeletrônicos. Ademais, as economias de capital circulante são relevantes e estão associadas ao aumento do grau de integração, sendo que são reduzidos os operadores diretos, alimentadores e supervisores de produção. Esse tipo de

automação permite ainda reduzir estoques de produtos acabados e em processo e, portanto, diminuindo as necessidades de capital de giro.

### II.2.2. Mudanças Associadas à Automação Flexível

Associadas à difusão da automação flexível existem importantes alterações nas formas de organização do trabalho, gestão da produção e gerenciamento. Um exemplo pertinente pode ser o sistema japonês "JUST-IN-TIME/KANBAN", estas alterações não necessariamente estão vinculadas à automação flexível, contudo, muitas vezes são pré-condição para um desempenho mais eficiente da automação flexível.

Os sistemas "JUST-IN-TIME" e KANBAN, apesar de serem elementos distintos são considerados como um único sistema. O "JUST-IN-TIME" é um procedimento gerencial que propõe "produzir o necessário, na quantidade necessária, no momento necessário" (8). O sistema KANBAN consiste num instrumental de controle de informações durante o processo produtivo, administrando os objetivos básicos do "JUST-IN-TIME". Utilizar esses sistemas significa produzir com estoques reduzidos e implica também numa reorganização do "lay-out" da produção no sentido de linearizar o processo produtivo através de:

- ilhas de fabricação;
- padronização de tarefas;
- produção nivelada;
- sistema Kanban.

As ilhas de fabricação, ao contrário do sistema tradicional,

que organiza a produção segundo funções de máquinas, introduz o conceito de famílias de peças, as quais são formadas por conjuntos semelhantes geometricamente. Dessa forma, agrupam-se numa ilha, máquinas que realizam diversas operações diminuindo o processo sobre determinada peça, o tempo de espera, os tempos improdutivos e os estoques intermediários. Outra consequência da utilização desse mecanismo é a mudança na utilização da mão-de-obra, na verdade, os equipamentos automatizados e integrados em ilhas podem ser controlados por um número menor de trabalhadores e que, neste caso, não estariam se especializando em determinadas tarefas.

Já a padronização das tarefas é importante para viabilizar as operações em ilhas de fabricação. Ela consiste em informar o tempo de ciclo de um produto de forma que o tempo de operação na ilha não ultrapasse o tempo de ciclo do produto, evitando os desajustes dentro da ilha.

O sistema Kanban propõe a inversão do ciclo de informações, estas passam a seguir o fluxo inverso ao da produção. Então, temos "paralelamente ao fluxo real de produção ... um fluxo de informação inverso onde as ordens de produção desencadeiam o processo e onde nada é produzido sem uma encomenda do cliente" (9). O produto vendido deve ser produzido no tempo correto para a entrega e, também, produzido sem defeitos, nem panes, sem demoras no processo e sem estoques. Para isso é fundamental o método de produção nivelada, concebido para evitar flutuações da produção na montagem final em que se procura produzir lotes mínimos em cada elo da cadeia.

Com esses comentários esperamos esclarecer os pontos levantados no início do capítulo. A partir daqui, passamos para a discussão dos elementos pertinentes à Indústria Mecânica e relativos à incorporação das

máquinas e equipamentos com base na automação microeletrônica.

### II.3. ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO NA INDÚSTRIA MECÂNICA

Antes de iniciarmos a análise da Estratégia de Flexibilização para o caso da Indústria Mecânica cabe-nos salientar, novamente, que não realizaremos nesta etapa um estudo exaustivo das mudanças técnicas, decorrentes da adoção da base microeletrônica, em todos os segmentos da Indústria Mecânica.

De outro lado, dedicaremos esta parte de nosso trabalho ao levantamento das principais características do segmento metal-mecânico responsável pela produção de itens em número variado e em pequenos lotes, compreendendo, portanto, apenas uma parcela de todo o complexo mecânico. Sob o nosso ponto de vista, este tópico corresponde ao núcleo fundamental de todo o estudo proposto, visto que cumpre o papel de ligação entre o movimento teórico concluído até o presente momento e o estudo de caso a ser apresentado mais adiante.

#### II.3.1. Caracterização da Indústria Mecânica

A Indústria Mecânica abrange todos os setores que se dedicam à transformação de metais. Definida de tal forma, a Indústria Mecânica é representada por segmentos diversos do complexo produtivo, desde os produtores de máquinas e equipamentos para os diversos setores, passando pelo setor produtor de partes, peças e componentes até o segmento produtor de material de transporte.

Como consequência, a tecnologia metal-mecânica diz respeito a

uma grande variedade de processos produtivos, a uma grande variedade de equipamentos utilizados (entre os processos e dentro de um mesmo processo produtivo) e a um diversificado número de peças e componentes que formarão os mais diversos produtos finais.

Considerando-se, assim, a heterogeneidade de plantas, processos produtivos e produtos presentes no setor em questão torna-se fundamental uma classificação (10), ainda que não muito rígida, para a apreensão, de forma mais clara possível, das características mais importantes dos vários segmentos que compõem a Indústria Mecânica.

Nesse sentido, podemos definir:

a) **Processos\_\_\_Produtivos\_\_Contínuos;** que correspondem a plantas responsáveis pela produção de uma pequena diversidade de produtos em grandes lotes e com uma uniformidade de operações durante um período de tempo longo. Os produtos devem ser previamente projetados quando do início da produção. Geralmente, o equipamento utilizado é especializado, respondendo por uma carga de trabalho contínua e uniforme, exigindo, também, pouco tempo de preparo e ajuste, mas, por outro lado, manutenção preventiva constante.

Nesse tipo de processo, a transferência dos materiais é totalmente automatizada, ademais, os equipamentos estão dispostos a pequenas distâncias o que exige um planejamento detalhado com respeito ao "lay-out".

O ritmo de atividade da produção é controlado pelas máquinas que executam operações repetitivas e com alto grau de precisão, por esta razão, a matéria-prima possui significativa uniformidade e a mão-de-obra é pouco especializada respondendo por operações de supervisão.

b) Processos Produtivos Descontínuos: esse tipo de processo verifica-se mais usualmente no caso da produção de uma grande variedade de produtos em lotes pequenos ou, ainda, sob encomenda. A principal característica dos lotes reduzidos é a grande variabilidade no que tange à qualidade dos produtos, ao desenho, a especificidades técnicas ou mesmo exigências dos clientes, entre outros. Assim sendo, muitas vezes o projeto de determinado produto pode sofrer alterações profundas ainda durante a produção. A principal implicação disso é a necessidade da utilização de máquinas com características universais que possam ser ajustadas e preparadas frequentemente. Isso equivale a dizer que, torna-se fundamental a presença de equipamentos capazes de atender às mudanças requeridas de forma pronta e rápida sem modificar a qualidade dos produtos.

Nos processos descontínuos há pouca repetição de operações havendo, portanto, a necessidade de definir seqüências de atividades de processamento. Como resultado, é de vital importância um planejamento quanto ao ritmo e balanceamento das várias atividades. Aqui, as matérias-primas podem apresentar uma grande variabilidade.

Finalizando, salientamos que os processos produtivos descontínuos, dadas as características apresentadas, exigem, como veremos mais adiante, um elevado grau de flexibilidade, já que torna-se difícil estabelecer rotinas de produção mais duradouras.

Considerando os comentários expostos acima e as diversidades observadas na Indústria Mecânica, a incorporação da base técnica microeletrônica tem provocado mudanças significativas em alguns segmentos e, em certo sentido, permitindo alterações profundas na estrutura de determinados setores (11). Em relação ao processo produtivo, a incorporação dos equipamentos microeletrônicos sofreu forte impulso com o

desenvolvimento de sistemas eletrônicos para o controle das máquinas, transporte de materiais, controle de qualidade e projetos.

No entanto, os impactos da utilização da tecnologia microeletrônica na estruturação dos vários setores da Indústria Mecânica estão relacionados intimamente com as características específicas dos processos produtivos predominante em cada setor. Assim, entendemos que, no caso da classificação apresentada, as mudanças estruturais mais significativas estão associadas aos Processos Produtivos Descontínuos.

A justificativa para tal proposição é decorrente das características apresentadas quanto ao Processo Descontínuo, como vimos, neste caso há a aplicação de operações que variam constantemente, sobre matérias-primas de diversos tipos que darão origem a produtos diversificados quanto a projeto, desenho, qualidade.

A introdução da base microeletrônica nas várias etapas do processo possibilita ganhos de produtividade na produção dos lotes pequenos, propicia maior diversificação dos processos/produtos (fruto da diminuição do ciclo de produção e projeto) e redução dos estoques de produtos em processo e acabados.

Enfim, cabe observar que os comentários a respeito dos Processos Produtivos Descontínuos serão objeto de uma análise mais específica, uma vez que o estudo de caso trata exatamente dessa situação.

De outro lado, tentando uma aproximação da etapa seguinte de nosso trabalho, convém apresentar, de modo sucinto, a caracterização da adoção da tecnologia microeletrônica específica do segmento metal-mecânico e da empresa a ser tratada no capítulo seguinte. Com esse objetivo, passamos a descrever rapidamente, daqui para frente, a implantação das Máquinas Ferramenta de Controle Numérico (MFCN).

### II.3.2. Difusão das Máquinas Ferramenta de Controle Numérico

A trajetória da implantação das MFCN tem mostrado um crescimento positivo a partir do início dos anos oitenta. Afora o movimento recessivo observado na economia brasileira no início da década de oitenta, o que ocorreu foi um forte aumento da incorporação desta base técnica acompanhado de um aumento correspondente na produção de MFCN nacionais, decorrente das restrições às importações proporcionadas pela crise no setor externo brasileiro (12).

Durante o período em que observamos a crescente difusão das MFCN o que ocorreu foi o seguinte, considerando-se o tipo de usuário dos equipamentos. As empresas pioneiras, ou seja, as que introduziram tais equipamentos pela primeira vez em seu processo, eram as empresas multinacionais e, predominantemente, do setor metal-mecânico.

A partir desse momento, a difusão do conceito das "vantagens do CN" incentivou o uso dos equipamentos, visto que a conjuntura recessiva tinha necessidade de "maior flexibilidade do processo produtivo (possibilitando maior diversificação de produtos) e de redução do capital de giro (dadas as elevadas taxas de juros)"(13), face a retração do mercado interno e a conseqüente necessidade de aumentar as exportações.

O crescimento do mercado interno de equipamentos de CN viabilizou a diversificação dos produtos, no que tange ao fabricantes nacionais, e o desenvolvimento de modelos mais baratos e versáteis colaborando para que as pequenas e médias empresas tivessem acesso à nova base técnica. A partir de então, verificamos um crescente aumento na utilização dos equipamentos de controle numérico por parte das pequenas e médias empresas do setor metal-mecânico seja por causa do barateamento dos

equipamentos, do desenvolvimento de modelos mais simplificados, das exigências do mercado ou da presença de assistência técnica de forma pronta e acessível.

---

## NOTAS:

- (1) Em Reix, Robert, **SOBRE POLÍICA DE ELEXIBILIDAD DE LAS EMPRESAS**  
in Revista Administracion de Empresas nº XI, pp 657-661.
- (2) Idem, ibidem, pp 660.
- (3) Em Laplane, Mariano F., **RELAIÓRIO\_FINAL\_DO\_PROJEIO**  
**"IDENIEICACÃO DE MUDANCAS PRIORITÁRIAS PARA UMA POLÍICA DE**  
**CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**, Fundo de  
Pesquisa sobre Novas Tecnologias, IE/UNICAMP, Convênio  
SICCT-UNICAMP, 1986, pp 40.
- (4) Os conceito apresentados nesta parte do trabalho foram analisados  
de forma mais extensiva em Prado, José Corrêa A., **A DIEUSÃO DA**  
**AUIOMACÃO ELEXÍVEL NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AUIOPECAS**,  
Dissertação de Mestrado, IE-UNICAMP, 1989, pp 71.
- (5) Idem, ibidem, pp 71-72.
- (6) Idem, ibidem, pp 72-73.
- (7) Idem, ibidem, pp 74.
- (8) Idem, ibidem, pp 89. Para um conhecimento mais aprofundado com  
relação à técnica de manufatura japonesa definida como o  
JUST-IN-TIME/KANBAN ver também Salerno, M. Sérgio, **PRODUÇÃO,**  
**TRABALHO E PARTICIPAÇÃO: CCO E KANBAN NUMA NOVA IMIGRACÃO**  
**JAPONESA**, Dissertação de Mestrado, COPP, 1985 e Schonberger,  
Richard J., **IÉCNICAS INDUSTRIAIS JAPONESAS**, Livraria Pioneira  
Editora, São Paulo, 1984.
- (9) Prado, José Corrêa A., op. cit., pp 94.
- (10) Esta divisão é apresentada em vários manuais técnicos de  
Engenharia e é necessária para diferenciarmos as características

das tecnologias utilizadas no setor mecânico. Maiores detalhes em Cruz, Hélio N., **MUDANÇA TECNOLÓGICA NO SEIOR METAL-MECÂNICO NO BRASIL (RESULTADO DE ESTUDOS DE CASOS)**, IPE-USP, São Paulo, 1985, pp 27-28.

(11) Em Laplane, Mariano F., *op. cit.*, pp 33.

(12) Laplane, M. F. e Ferreira, Carlos K. L., **A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL COM BASE MICROELETRÔNICA: ESTÁGIO ATUAL E PERSPECTIVAS**, Relatório de Pesquisa Convênio MIC-STI/UNICAMP (IE/FUJB), maio de 1986, pp 63-69.

(13) *Idem*, *ibidem*, pp 68.

## **CAPÍTULO III**

**A ESTRATÉGIA DE FLEXIBILIZAÇÃO**

**EM UMA EMPRESA (ESTUDO DE CASO)**

## INTRODUÇÃO

Neste capítulo trataremos do estudo de caso já proposto nos capítulos anteriores. Este corresponderá a uma análise sobre todas as alterações, a nível interno da firma e possíveis impactos no segmento considerado como um todo, decorrentes da adoção de uma nova orientação estratégica por parte de determinada empresa.

O caminho traçado no desenrolar do presente capítulo abrangerá, primeiramente, um breve comentário a cerca de considerações gerais que influenciaram o estudo a ser apresentado. Nesse item são expostos alguns comentários relativos a determinados problemas teóricos e de método que, incondicionalmente, aparecem quando da interpretação de dados. Serão apresentados, também, os procedimentos adotados por nós e que balisaram nossa análise, assim como aproximações de cunho conceitual, para que sejam evitadas algumas afirmações, extremamente genéricas tendo em vista o caso em tela, as quais descaracterizariam nossas conclusões.

A partir disso, passaremos a descrever as características estruturais mais relevantes do segmento industrial onde está inserida a empresa em questão. Neste momento, já contaremos com as informações fornecidas pelas pessoas responsáveis pela direção da empresa e que possuem, de forma clara, amplo conhecimento dos negócios relacionados ao referido setor (1).

Isto posto, torna-se necessário, antes mesmo do início das

análises das informações, um rápido relato sobre as mudanças que, efetivamente, foram implantadas na firma, para que logo em seguida, de forma analítica, passemos a associar tais mudanças com a escolha da Estratégia de Flexibilização e, também, os aspectos principais a ela relacionados.

Ao final do capítulo serão realizadas algumas considerações finais, a título de conclusão, sumariando os itens mais importantes resultantes da adoção da Estratégia de Flexibilização e que foram predominantes tomando em consideração o caso apresentado.

### III.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Este tópico tem como objetivo apresentar os procedimentos por nós adotados para a realização desta etapa de nosso trabalho. Isto faz-se necessário visto que, por tratar-se de um estudo de caso, algumas conclusões e afirmações não podem ser tomadas de modo genérico para outras empresas do setor e, muito menos, para o segmento como todo.

Sendo assim, salientamos que problemas dos mais variados tipos surgiram a medida que aprofundávamos em direção às etapas finais da pesquisa.

Um dos problemas encontrados, e que merece ser comentado já que influenciou de forma contundente a abrangência do escopo de nosso trabalho, relaciona-se à incapacidade de, a partir de demonstrativos financeiros, fundamentarmos parcela considerável de nossas análises. Na verdade, os elementos fornecidos com base nos demonstrativos financeiros da empresa não nos garantiram, com a segurança necessária, informações que seriam imprescindíveis para nossas considerações.

O que pudemos observar através dos controles gerenciais e contábeis da firma foram os impactos, de caráter conjuntural, fruto de mudanças recorrentes na orientação da política econômica, que de uma forma ou de outra afetaram os resultados da firma.

De fato, verificamos que os diversos "planos" e "choques" econômicos implantados na economia brasileira concorreram, desde o ano de 1986, para que predominasse um movimento errático em várias contas da empresa (2), justamente no momento em que eram efetuados pesados investimentos em máquinas e equipamentos com base na automação flexível.

Em vista disso, as conclusões a cerca dos impactos da adoção da nova estratégia, assim como a comparação entre períodos, ficaram fortemente comprometidos impedindo que pudéssemos analisar o desempenho da firma atuando com essa nova orientação.

Optamos, portanto, por considerar inócuas, para os objetivos da análise aqui proposta, as informações baseadas nos demonstrativos (financeiros, contábeis e fiscais) da firma.

Face ao obstáculo apresentado, tornou-se imprescindível discutir-se formas alternativas para a obtenção das informações. Assim sendo, a opção mais viável vislumbrada foi a escolha de um tipo de abordagem mais analítica e que priorizasse o aspecto mais descritivo das informações e suas interpretações. Com isso, deixamos de dar ênfase ao caráter quantitativo dos dados para centrar mais atenção às informações elaboradas de maneira mais analítica e descritiva.

A forma mais adequada, sob o nosso ponto de vista, para obtermos as informações mais importantes (de acordo com enfoque proposto) foi a utilização de questionários e visitas extemporâneas à empresa. Através do questionário (ver Anexo) pudemos ter acesso aos dados mais gerais referentes às mudanças implantadas na firma. Com relação às visitas, elas propiciaram (principalmente durante as entrevistas) o esclarecimento de algumas dúvidas suscitadas a partir do questionário e, desta forma, serviram como complemento deste, além de prestar informações mais detalhadas respectivas aos assuntos pertinentes ao estudo (3).

Feitos os comentários referentes ao método utilizado durante o estudo de caso, apresentamos aqui uma distinção importante. Ocorre que, a despeito de todas os aspectos arrolados no capítulo anterior relativos à utilização das Máquinas-Ferramenta de Controle Numérico, torna-se

indispensável uma qualificação. Na realidade, os equipamentos adquiridos pela firma aqui estudada são produtos com Controle Numérico Computadorizado (CNC) e não simplesmente os equipamentos de Controle Numérico (CN).

A diferença básica está no fato de que, enquanto nas máquinas de Controle Numérico (CN) não existe memória para armazenar os programas operativos (estes precisam ser passados à máquina através de fita perfurada, repetidamente, a cada ciclo), nos equipamentos CNC os programas são armazenados na memória da máquina uma única vez, por meio de teclado, fita perfurada, cabo, etc. No caso do CNC, sempre que forem solicitados na usinagem, determinados programas de operação, estes já estarão de forma pronta na memória da máquina.

Tais qualificações são necessárias a fim de garantir o rigor de nossas conclusões e, de acordo com nosso entendimento, não alteram em nada todas as análises efetuadas nos tópicos precedentes. Pelo contrário, entendemos que as características dos equipamentos CNC, mais especificamente, a possibilidade de acessar determinado processo operativo rapidamente através da recuperação de um programa anteriormente instalado na máquina, representam um avanço importante na viabilização da Estratégia de Flexibilização. De outro lado, podemos admitir que tais equipamentos correspondem a uma etapa mais avançada na trajetória da automação com base na tecnologia microeletrônica e, nesse sentido, reforçam sobretudo o caráter cada vez mais flexível dos processos produtivos descontínuos, sendo, portanto, compatíveis com todas as proposições até aqui apresentadas.

### III.2. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DA EMPRESA

A análise a ser apresentada neste capítulo diz respeito ao estudo de uma empresa localizada na cidade de Campinas.

A empresa em questão atua no segmento metal-mecânico responsável pela tornearia mecânica e usinagem de peças. Neste segmento existem centenas de empresas de usinagem e tornearia, sendo que, cerca de 20 destas, podem ser consideradas as maiores já que possuem maior grau de organização e operam com equipamentos de tecnologia mais avançada, empregando, em certos casos, até 1000 funcionários.

No segmento de tornearia e usinagem de peças há uma ampla diversidade com relação aos tipos de produtos fabricados. Aqui, as firmas produzem desde pequenos parafusos até êmbolos e eixos complexos, atendendo aos mais variados setores industriais como, por exemplo, o automobilístico, o de eletrodomésticos, eletro-eletrônico, aeronáutico, etc.

As matérias-primas utilizadas para a produção dos componentes citados são, basicamente, alguns tipos de aço, alumínio e derivados de cobre. O fornecimento desses produtos é garantido por empresas estatais e algumas poucas empresas privadas (4) constituindo, dessa forma, um setor altamente concentrado. Além disso, o controle das empresas distribuidoras do aço e o controle de preços por parte do Governo não possibilitam diferenças na qualidade dos produtos e nas condições de venda.

Como resultado, observamos que a capacidade das empresas de usinagem e tornearia de negociar preços e prazos de pagamento junto a seus fornecedores é extremamente reduzida tendo, ainda, que submeterem-se às

condições impostas por estes, uma vez que suas compras têm peso não muito significativo nas vendas dos fornecedores.

Pelo lado dos clientes, o que temos é que as peças e componentes são utilizados em produtos muito diversos (desde eletrodomésticos até aviões), por outro lado, a característica comum nos segmentos consumidores de peças, partes e componentes é a alta concentração, sendo que, em vários casos, há o domínio da tecnologia estrangeira. Esses fatos impõem as empresas de usinagem e tornearia a efetuarem esforços no sentido de fornecerem produtos de qualidade adequada para atender às necessidades desses clientes. Adicionam-se a isso as exigências quanto aos prazos de entrega dos pedidos, onde, muitas vezes, especificidades técnicas dos produtos ou características de determinada matéria-prima proporcionam atrasos nos pedidos. Várias empresas perdem seus clientes devido ao alongamento nos prazos de entrega dos pedidos por conta da falta de matérias-primas ou da necessidade de fabricação especial destas por parte dos fornecedores.

Os preços no segmento em questão são determinados, em última instância, pelas empresas de menor porte (que empregam até 100 funcionários). Em suma, custos mais baixos, resultantes da utilização de tecnologia menos sofisticada, acabam por determinar o nível dos preços, num mercado onde os clientes preferem adotar esse tipo de empresa como fornecedoras mesmo não contando com qualidade de alto nível.

De outro lado, em momentos onde a conjuntura econômica não garante a utilização da capacidade produtiva dos grandes compradores, estes deixam de adquirir serviços de usinagem e passam a oferecer tais serviços a um mercado também em crise. Em outros casos, o que observamos é que alguns fabricantes de bens de capital, quando a conjuntura não é

favorável à sustentação das vendas, passam a utilizar seus produtos (máquinas e equipamentos) para vender serviços de tornearia e usinagem. Esse tipo de inversão, ou seja, a saída de compradores e entrada de novos produtores no mercado, dá um novo caráter à concorrência dentro do segmento uma vez que os preços médios praticados diminuem de forma comprometedora (5).

É, portanto, devido aos comentários realizados no decorrer deste tópico que verificamos uma situação extremamente frágil com respeito às firmas do segmento de tornearia e usinagem de peças. Resumindo, a alta concentração de fornecedores e clientes e o número elevado de pequenas firmas concorrendo neste mercado respondem pelo caráter subordinado das empresas de usinagem frente a seus fornecedores e clientes e que, de certa forma, colaboram para uma sobrevivência conturbada para as firmas do setor de forma global.

### III.3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A firma que será objeto de nosso estudo emprega atualmente 300 funcionários e os serviços de usinagem e tornearia que presta atende às indústrias automobilística, de eletrodomésticos, eletro-eletrônica, aeronáutica e de bens de capital em geral, com uma linha de cerca de 2000 produtos com as mais variadas características (diversos tamanhos, tipos, qualidade, etc).

A escolha dessa firma para nosso estudo se deu, exclusivamente, pela existência de alterações significativas, tanto a nível gerencial como operacional, que possibilitaram a análise aplicada do assunto tratado no capítulo anterior. As mudanças verificadas na firma correspondem, a nosso

ver, a uma nova orientação com respeito aos objetivos da empresa, desse modo, significam uma mudança estratégica, mais especificamente a adoção da estratégia de flexibilização, proposta por nós. A partir disso, passamos aos seguintes comentários.

A partir de 1985, iniciou-se um programa de ampliação da capacidade produtiva da firma e de diversificação da linha de produtos, isso passou por uma reestruturação completa do processo produtivo e, também, da postura gerencial da empresa.

Os investimentos realizados a fim de atingir os propósitos citados compreenderam a aquisição dos equipamentos CNC, reorganização do sistema produtivo, modernização das instalações, treinamento de pessoal, implantação de novos departamentos na firma, entre outros.

Somente em equipamentos, máquinas e instalações foram investidos, nos últimos quatro anos, o montante de US\$ 6.100.000 o que representou cerca de 2,5 vezes o Patrimônio Líquido da empresa em 1986.

As aquisições dos equipamentos foram financiadas através do FINAME, com formas mais acessíveis de pagamento (juros de 12% a.a. mais correção monetária). Foram utilizadas, também, operações de Leasing e algumas linhas de crédito através de capital externo, nesses casos, as condições de financiamento foram mais difíceis, tanto pelo risco cambial incorporado nos empréstimos em moeda externa quanto pelas elevadas taxas de juros.

Considerando os investimentos efetuados em equipamentos, foram implantadas significativas alterações na estrutura produtiva da empresa, com o que a configuração das instalações ficou definida com base nos equipamentos elencados a seguir.

**EQUIPAMENTOS CONVENCIONAIS:**

- 60 tornos automáticos, monofusos e multifusos, com capacidade de usinar peças a partir de barras de diâmetro variando de 1,00 a 70,00 mm;
- 23 retíficas universais e centerlejs;
- 25 tornos revolver;
- furadeiras, rosqueadeiras, frezadoras, laminadoras de roscas, tornos mecânicos.

**EQUIPAMENTOS CNC:**

- 19 tornos CNC;
- 3 centros de usinagem CNC;
- 1 fresadora CNC;
- 2 retificadoras universais CNC.

**III.4. MUDANÇAS NA ESTRUTURA INTERNA DA FIRMA**

Apresentaremos, a seguir, as principais mudanças a nível interno da firma resultante da nova estrutura organizacional e produtiva quando da aquisição dos equipamentos CNC.

Os tópicos aqui elencados dizem respeito às alterações que são facilmente identificadas e passíveis de serem analisadas a partir das informações fornecidas pela diretoria da empresa. Nesse sentido, não descartamos possíveis mudanças de caráter mais detalhista que, por ventura, tenham ocorrido dentro da firma, as quais, a nosso ver, só seriam

identificadas se tivéssemos acompanhado todo o programa de instalação das máquinas de base microeletrônica, o que não nos foi possível.

#### III.4.1 Qualidade e Complexidade dos Produtos

Uma das vantagens que os equipamentos CNC proporcionam em relação aos equipamentos convencionais diz respeito a um nível mais elevado de qualidade dos produtos. As características dos equipamentos CNC permitem a usinagem de perfis e contornos impossíveis nos equipamentos automáticos convencionais e com uma precisão muito mais apurada.

Associado a isso temos que os equipamentos CNC são geralmente mais robustos garantindo operações precisas e com repetibilidade adequada para "trabalhar o material" com mais firmeza a cada giro durante a manufatura das peças. Devido à robustez, alta confiabilidade e repetibilidade durante o processo de usinagem há uma redução comprovada na frequência de inspeção.

Diante disso, observamos que os principais reflexos desses fatores, no caso aqui discutido, são as alterações no nível de complexidade das peças fabricadas. Em síntese, o que ocorreu foi a ampliação na gama das peças produzidas visto que a produção de peças com contornos e desenhos mais complexos não eram viáveis nas máquinas convencionais. O resultado disso foi a conquista de novos clientes e novas encomendas de clientes antigos que optavam pela fabricação própria dessas peças.

Entretanto, a despeito das mudanças referidas não houve alteração importante na participação relativa de cada segmento do setor industrial no faturamento da empresa. Dessa forma, a conquista de novos clientes e

novas encomendas dos antigos clientes se deu aproximadamente na mesma proporção.

Outro aspecto importante verificou-se no controle de qualidade do processo produtivo. Foi necessária a aquisição de alguns equipamentos e instrumentos capazes de medir as peças com elevado grau de precisão, compatível com a capacidade das novas máquinas e com os novos desenhos requeridos. Como exemplo, a usinagem de perfis e contornos sofisticados através das máquinas CNC viabilizou desenhos que somente podem ser medidos em máquinas tridimensionais. Ademais, os inspetores responsáveis por estas máquinas necessitam de um treinamento adequado específico para os aparelhos mais modernos.

A redução dos refugos e da quantidade de material perdido durante o processo de produção (fruto da melhoria proporcionada pelos novos equipamentos), aliado a uma maior sofisticação no controle de qualidade, representou uma vantagem muito visível na firma, com o que, pode-se sentir a redução no tempo dispensado à inspeção e a melhoria no padrão de qualidade dos produtos.

#### III.4.2. Tempo de Preparo e Manutenção das Máquinas

A comprovada flexibilidade do processo devido à utilização dos equipamentos CNC propicia uma redução nos tempos de preparo e montagem (set up) das máquinas, mais significativa no caso da fabricação em lotes menores.

Na firma em questão, enquanto tínhamos somente a utilização das máquinas convencionais, 78% do Tempo Disponível para a Produção (6) era destinado ao Tempo Produtivo Direto (TPD), sendo que o restante, 22%, era

dispensado ao Tempo Produtivo Indireto (TPI), o qual compreendia exatamente o tempo de montagem e preparo das máquinas.

Com a implantação dos equipamentos CNC, houve uma mudança significativa na distribuição desses tempos. Agora, em média, 85% do Tempo Disponível para Produção corresponde ao Tempo Produtivo Direto, enquanto que o Tempo Produtivo Indireto reduziu-se a 15% do Tempo Disponível. Esses números correspondem a uma média dos vários centros operativos, sejam convencionais ou CNC. Ressalte-se, ainda, a situação atual relativa ao nível de atividade da firma (com faturamento não satisfatório) decorrente da situação econômica e que concorre para que os equipamentos CNC não sejam totalmente ocupados.

Os reflexos deste tipo de mudança são encontrados principalmente nos tempos de entrega dos pedidos. O prazo médio de entrega normal dos pedidos era de 60 dias da data de recebimento da encomenda, sendo que, em alguns casos onde a matéria-prima exigida possuía características especiais (fora dos padrões da usinas), os prazos poderiam chegar a até 180 dias.

Em função das máquinas CNC, o tempo médio de entrega dos pedidos foi reduzido a 30 dias, em condições normais. Entretanto, o problema referente às matérias-primas especiais continua sendo um fator limitativo da pronta entrega das encomendas.

Um elemento que influenciou as mudanças nos tempos observados acima está intimamente ligado à programação das máquinas. Quando do início do projeto de modernização da empresa foi efetuado um treinamento dos operadores de máquina para que eles estivessem capacitados a programar os processos operativos. Este tipo de programação manual impunha certas restrições uma vez que somente poderia ser realizada para peças com

geometria relativamente simples.

Num segundo momento, a firma optou por um sistema de programação semi-automático, com o auxílio de computadores. Nesta fase, a programação era elaborada em um tipo de linguagem específica para cada máquina que, depois de concluída, era instalada na máquina a ser usada. Neste caso, também existiam limitações visto que para cada tipo máquina existia uma forma específica de programação.

Atualmente, grande parte das restrições foi sanada, o que foi possível graças a um sistema computadorizado de programação que a empresa passou a adotar, utilizando os serviços de uma firma externa. Fundamentalmente, a vantagem do sistema computadorizado é que a programação de determinado processo operativo é feita em uma linguagem universal (linguagem APT) e, no momento da operação, o programa é processado para a máquina específica onde vai ser efetuada a operação. Sem dúvida, a versatilidade deste novo procedimento é marcante, levando-se em conta principalmente a possibilidade de adaptar o mesmo programa para várias máquinas.

Com relação à manutenção das máquinas, alguns elementos devem ser melhor analisados.

Primeiramente, temos que a falta de serviços de assistência técnica e peças de reposição disponíveis da parte dos fornecedores dos equipamentos. Isso ocorreu devido, principalmente, ao predomínio da tecnologia estrangeira, que impôs grandes dificuldades durante a implantação desses equipamentos; muitas vezes, os equipamentos ficaram, por longos períodos, parados à espera de reparos e consertos.

Este fato fez com que fossem efetuados investimentos significativos para a implantação de uma equipe de manutenção dentro da

firma, capaz de manter o equipamento sempre pronto para o funcionamento. Isso deu-se com a instalação de um departamento interno para manutenção, aquisição de peças/componentes eletrônicos e de ferramentas e instrumentos adequados às novas características das máquinas.

No entanto, a despeito de toda essa preocupação, o Tempo Improdutivo (TI), gasto exclusivamente em manutenção, passou de 3,5%, em média, para 6% com a aquisição dos novos equipamentos.

Este aumento significativo no tempo gasto em manutenção decorre de problemas nos componentes eletrônicos dos equipamentos CNC. Ocorre que, apesar dessas máquinas serem mais robustas, como já foi dito, a manutenção eletrônica não permite um alto índice de utilização quando comparadas com as máquinas convencionais.

O principal problema reside ainda na dependência dos fornecedores que, apesar de responderem por somente 10% da manutenção geral (preventiva e corretiva) das máquinas, dominam todo o conhecimento técnico e as peças de reposição da parte eletrônica destas.

Cabe destacar também, segundo comentários durante entrevista, que grande parte dos problemas com os equipamentos é consequência da fase inicial de operação em que se encontra a firma.

### III.4.3. Estoques

Em grande medida uma das questões cruciais relacionadas à Estratégia de Flexibilização abrange a redução nos níveis de estoque em geral. Os impactos em vista disso correspondem a uma diminuição na necessidade de capital de giro da empresa, assim como redução de possíveis encargos financeiros associados às dificuldades em alavancar recursos.

Considerando-se, principalmente, o caso da economia brasileira onde os elevados custos financeiros de empréstimos e financiamentos podem representar vultosos desembolsos.

A empresa teve uma diminuição generalizada no nível de estoques; a revisão nos níveis mínimos de estoque de segurança comprova a nova tendência. Em suma, a adaptação do novo sistema exigiu uma distribuição mais organizada dos estoques o que possibilitou maior racionalização dos produtos em processo. Com relação aos estoques de matérias-primas, a diminuição dos estoques mínimos não garantiu, em vários momentos, um nível de estoque reduzido. Esse fato decorre da política da firma em manter quantidade de estoques elevada para fazer frente às dificuldades conjunturais relativas à falta de matérias-primas, às freqüentes majorações nos preços, etc.

Os estoques de ferramentas utilizadas para o preparo das máquinas foram também diminuídos (almojarifado de ferramentas foi reduzido) graças à capacidade das máquinas CNC em realizar maior número de operações (elas possuem várias ferramentas, que antes precisariam ser trocadas no caso das máquinas convencionais).

#### III.4.4. Instalações e "Lay-Out" da Fábrica

Alguns investimentos de elevado montante foram necessários para viabilizar a implantação dos equipamentos CNC, dado que o controle numérico não abrange apenas o controle dos movimentos das máquinas mas, principalmente, um novo conceito de organização e produção muito mais amplo. O controle expande-se, então, largamente para fora da máquina-ferramenta, por toda a estrutura organizacional da empresa, tanto

nos meios de informações diretos (desenhos, processos e programas) quanto nos meios indiretos (controle de qualidade, planejamento da carga das máquinas, etc.).

Nos serviços de usinagem e tornearia, utilizando as máquinas convencionais, a distribuição do fluxo produtivo se dava de acordo com uma seqüência lógica das operações através dos diversos grupos de máquinas, estas eram agrupadas segundo suas características (tipo, modelo, capacidade de usinagem). Esse tipo de organização funcional, tanto das máquinas quanto das operações, não permite muita flexibilidade no processo de fabricação, onde os tempos de "set-up" são longos. Adicionalmente, as respostas às modificações frequentemente implantadas no processo são extremamente demoradas e os estoques intermediários representam uma quantidade elevada de bens.

Com a instalação dos novos equipamentos foram efetuadas mudanças na distribuição espacial das máquinas. O "lay-out" passou a ser adaptado com vistas a não interromper o fluxo das peças e o ritmo do trabalho. Os estoques de produtos intermediários e de matérias-primas precisaram ser melhor alocados para atender às novas necessidades referentes à movimentação dos materiais.

A infra-estrutura da fábrica teve de ser modificada quase que integralmente com o início do programa de modernização. O item mais importante foi a distribuição de energia elétrica pois, as flutuações de voltagem, a sobrecarga nas linhas e outros problemas podem provocar danos nos os equipamentos que, como já vimos, possuem componentes extremamente delicados que dificultam a manutenção das máquinas, já muito onerosa e demorada.

### III.4.5. Mão-de-Obra Empregada

O projeto de modernização da firma não compreendeu uma substituição dos equipamentos antigos pelos mais modernos, pelo contrário, o que houve foi uma ampliação da capacidade produtiva. Isso significa que não houve demissões em decorrência da aquisição de equipamentos automatizados. Ao contrário, para confirmar que os novos equipamentos não representaram substituição de mão-de-obra por máquinas, foram necessárias várias contratações. Ademais, enquanto no caso dos equipamentos convencionais um trabalhador opera até quatro máquinas, para os equipamentos CNC é necessário um trabalhador por máquina ou, em caso de ciclos operativos mais longos, até um homem para duas máquinas.

Uma nova política de recursos humanos para a firma foi adotada a fim de que fosse permitido um nível adequado de treinamento e interesse do pessoal com relação às novas atribuições que lhes foram designadas.

Nesse sentido, o resultado geral foi uma melhoria qualitativa no nível de instrução e escolaridade dos trabalhadores. Para conseguir tal resultado, foi instituída a exigência de nível mínimo de escolaridade para os operadores. A justificativa para tal procedimento incluiu a mudança nas características das regulagens e correções. Agora, as pequenas correções executadas pelos operadores nas dimensões das peças exigem conhecimentos básicos (noções do plano cartesiano, por exemplo) que não eram exigidos quando as regulagens eram simplesmente mecânicas. A falta de certas noções pode causar riscos de danos nos equipamentos através das chamadas "trombadas" entre ferramentas e peças.

Quanto aos preparadores das máquinas, além de um nível mínimo de escolaridade (superior ao dos operadores), após um programa de treinamento

e um período de experiência prática, foram instituídos testes de avaliação com vistas a mensurar o desempenho do pessoal no trabalho.

Lembramos, ainda, a formação da equipe de manutenção, a qual exigiu o treinamento de pessoal qualificado para realizar as tarefas de reparos nos componentes eletrônicos das máquinas.

Atualmente, o resultado dessa nova orientação gerencial do trabalho tem sido a ausência de qualquer acidente com máquinas ou trabalhadores, durante dezenas de milhares de horas trabalhadas, e um "ótimo nível de qualidade dos produtos".

### III.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consequência da conclusão do estudo de caso, temos ainda alguns comentários a fazer.

A proposta inicial para o estudo de caso tencionava demonstrar que as mudanças ocorridas na empresa em questão lhe permitiriam se diferenciar dentro do processo competitivo e, conseqüentemente, melhorar sua posição na estrutura do segmento, entendemos que a análise desenvolvida durante o trabalho cumpriu seu objetivo primordial. Nesse sentido, o caso aqui tratado permitiu-nos mostrar claramente todos os aspectos relacionados com as mudanças efetivadas na firma referente à adoção da Estratégia de Flexibilização.

Em síntese, a aquisição de equipamentos mais sofisticados tecnologicamente (automação com base microeletrônica), permitiu à empresa situar-se num padrão tecnológico muito mais avançado com relação a seus concorrentes. Da mesma forma, os equipamentos CNC possibilitaram alterações que viabilizaram uma posição mais favorável para a empresa,

embora de caráter potencial visto que não dispomos dos dados que indiquem os resultados da empresa.

Quanto a esse ponto especificamente, ressaltamos, mais uma vez, que não nos foi possível avaliar os impactos das mudanças ocorridas sobre o desempenho da empresa. Como já foi dito, a análise da rentabilidade da empresa esteve prejudicada pelos impactos da política econômica vigente durante o período em que se efetuaram os investimentos. Afora esse aspecto, os dados apresentados pela empresa mostram os resultados qualitativos da adoção da nova orientação estratégica da firma e indicam que houve um avanço claro na estrutura de relações da empresa.

De acordo com esse entendimento, podemos enfatizar as mudanças mais relevantes. Em primeiro lugar, a redução nos tempos de operação significa uma vantagem da empresa frente a seus concorrentes, principalmente, em virtude da redução nos tempos de entrega das encomendas.

Em segundo lugar, a qualidade dos produtos foi aprimorada sensivelmente, o que representou um padrão muito mais elevado para todos os produtos da empresa e a conseqüente sofisticação da estrutura produtiva interna.

Finalizando, a diminuição no capital de giro necessário para manter as atividades da firma impediu que fossem buscados recursos em fontes externas à empresa. Este tipo de procedimento, adotado, geralmente, em firmas nacionais de pequeno porte em situações conjunturais difíceis, pode comprometer sobremaneira o desempenho da firma. No caso do segmento em questão, a falta de alternativas diante de situações de crise pode custar a sobrevivência da empresa.

Um elemento adicional, e que serve como base de comprovação dos

efeitos positivos da implantação dos equipamentos microeletrônicos, associa-se a abertura potencial de novos segmentos de mercado para a firma. Tal argumento baseia-se no fato de que a empresa, fabricando produtos mais sofisticados e com elevado padrão de qualidade, tem acesso a fatias de mercado que eram impossíveis de serem atendidas utilizando-se os equipamentos convencionais.

Poderíamos comprovar esta proposição, mais facilmente, caso fosse possível analisar toda a variedade de produtos fabricados pela firma, fazendo uma comparação entre o nível de sofisticação dos produtos e clientes atendidos, antes e posteriormente à implantação dos equipamentos CNC. Entretanto, o grande número e variedade dos produtos fabricados, além da falta de controles gerenciais, inviabilizaram este tipo de análise.

No que tange a essa questão, a afirmação do diretor da empresa de que hoje a firma tem possibilidade de atuar em mercados totalmente distintos daqueles em que atuava, nos pareceu provida de justificativas capazes de serem comprovadas.

Feitas essas considerações, cumpre-nos dizer que, a despeito das dificuldades encontradas durante o nosso trabalho, entendemos que o caso aqui tratado permitiu-nos demonstrar os impactos das mudanças relativas à adoção da Estratégia de Flexibilização.

## NOTAS:

- (1) Agradecemos, mais uma vez, o interesse dispensado por parte do diretor da empresa que nos atendeu nas diversas entrevistas e que respondeu ao questionário com muito dispor, sem contudo deixar de cumprir suas tarefas na administração cotidiana da firma.
- (2) Mais recentemente, com o advento do "Plano Collor", a empresa se viu em sérias dificuldades como consequência da paralisia generalizada no nível de atividade da economia. Na ocasião, as dificuldades para saldar as obrigações da firma, referentes ao elevado montante de investimentos realizados recentemente, impuseram uma situação praticamente insustentável e que foi revertida a muito custo.
- (3) Em certa ocasião, pudemos visitar as instalações da produção, observando, inclusive, o funcionamento das várias etapas do processo produtivo.
- (4) Alguns tipos de aço (e mesmo chumbo) são produzidos somente por três usinas (CSN, Mannesmann e Villares).
- (5) Os compradores de serviços de usinagem e os fornecedores de bens de capital estão interessados, exclusivamente, em sustentar determinado nível de atividade de suas plantas, ignorando, portanto, a rentabilidade. Esse fato trás sérios problemas para o setor de maneira geral.
- (6) O Tempo Disponível para a Produção corresponde ao tempo total menos o tempo gasto com a manutenção, quer seja preventiva ou corretiva.

---

## CONCLUSÃO

## CONCLUSÃO

No transcorrer do presente trabalho, efetuamos, primeiramente, uma descrição teórica de todos os condicionantes das estratégias adotadas pelas empresas, bem como dos fatores que influenciam a escolha estratégica da firma. Nesse momento, abordamos as várias aproximações conceituais para definir o que chamamos de Estratégias Competitivas Inerentes, as quais representam a etapa do estudo de onde poderíamos partir para chegarmos à análise de um tipo de estratégia específica.

Essa estratégia - Estratégia de Flexibilização - está associada a um movimento amplo, que compreende o avanço da automação com base microeletrônica, e torna-se importante para as empresas onde o processo produtivo possui características de descontinuidade.

É neste caso que insere-se a empresa estudada. Sinteticamente, o processo produtivo predominante no setor de usinagem e tornearia de peças tem características que viabilizam a implantação bem sucedida dos equipamentos com base microeletrônica.

Sendo assim, dentro desse enfoque foi analisado o caso da implantação de equipamentos de Controle Numérico Computadorizado numa firma de tornearia e usinagem de peças, localizada no interior do estado (cidade de Campinas).

Da análise do caso desta empresa, pudemos constatar a adequacidade de nossas proposições com relação às vantagens possibilitadas à empresa, frente ao mercado, como decorrência da nova orientação estratégica.

A partir disso, vislumbramos que, atualmente, a referida empresa

se encontra numa posição muito mais favorável que seus concorrentes, que não realizaram semelhantes alterações. Assim é que, diante da nova orientação de política econômica, a qual propõe mudanças referentes à inserção do país no mercado internacional, com abertura do mercado interno para produtos e empresas estrangeiras, a empresa tratada neste trabalho se encontra numa posição, no mínimo defensável, para fazer frente aos possíveis concorrentes internacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANSOFF, IGOR H., **ESTRATÉGIA EMPRESARIAL**, São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- COUTINHO, LUCIANO & BELLUZZO, L. G., **RELEXÕES SOBRE AS TENDÊNCIAS DE MUDANÇAS NOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO NO SETOR INDUSTRIAL, Campinas, 25-27/08/1982, FUNDAP & OEA.
- CRUZ, HÉLIO N., **MUDANÇA TECNOLÓGICA NO SETOR METAL-MECÂNICO NO BRASIL (RESULTADO DE ESTUDOS DE CASOS)**, IPE-USP, São Paulo, 1985.
- FERREIRA, CARLOS K. LEAL, **A TRAJETÓRIA DA AUTOMAÇÃO FLEXÍVEL E SEUS IMPACTOS NA ARTICULAÇÃO EXTERNA NA ECONOMIA BRASILEIRA**, Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia, UNICAMP, 1987.
- FREEMAN, C., **THE ECONOMICS OF INDUSTRIAL INNOVATION**, London, 1982, tradução IE-UNICAMP (circulação interna).
- LAPLANE, M. F. e FERREIRA, CARLOS K. L., **A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL COM BASE MICROELETRÔNICA: ESTÁGIO ATUAL E PERSPECTIVAS**, Relatório de Pesquisa Convênio MIC-STI/UNICAMP (IE/FUJB), maio de 1986.
- LAPLANE, MARIANO F., **RELATÓRIO FINAL DO PROJETO "IDENTIFICAÇÃO DE MUDANÇAS PRIORITÁRIAS PARA UMA POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**, Fundo de Pesquisa sobre Novas Tecnologias, IE/UNICAMP, Convênio SICCT-UNICAMP, 1986.
- PELLIANO et alii, **ESTUDO DE CASO NA MONTADORA B. DE AUTOMÓVEIS**, CNPH/IPEA, Brasília, 1986.
- PORTER, M. E., **ESTRATÉGIA COMPETITIVA**, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1986.

- POSSAS, M. L., ESTRUTURAS DE MERCADO EM OLIGOPÓLIO, Editora Hucitec, São Paulo, 1987.
- PRADO, JOSÉ CORRÊA A., A DIFUSÃO DA AUTOMACÃO FLEXÍVEL NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE AUTOPEÇAS, Dissertação de Mestrado, IE-UNICAMP, 1989.
- REIX, ROBERT, SOBRE POLÍTICA DE FLEXIBILIDAD DE LAS EMPRESAS in Revista Administracion de Empresas nº XI.
- SALERNO, M. SÉRGIO, PRODUÇÃO, TRABALHO E PARTICIPAÇÃO: COO E KANBAN NUMA NOVA IMIGRAÇÃO JAPONESA, Dissertação de Mestrado, COPP, 1985.
- SCHONBERGER, RICHARD J., TÉCNICAS INDUSTRIAIS JAPONESAS, Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1984.
- SILVA, W. RESENDE, ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS INERENTES. In: Revista de Administração de Empresa, Rio de Janeiro, 1988.
- TAUILE, JOSÉ RICARDO, A DIFUSÃO DAS MÁQUINAS-FERRAMENTA COM CONTROLE NUMÉRICO NO BRASIL. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO NO SETOR INDUSTRIAL, Campinas, 25-27/08/1982, FUNDAP & OEA.
- TAVARES, MARIA DA CONCEIÇÃO, ACUMULAÇÃO DE CAPITAL E INDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL, Tese de Livre Docência, URFJ, Rio de Janeiro, 1975.

#### PERIÓDICOS

- GAZETA MERCANTIL - diversos números.
- REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS - diversos números.

**ANEXO**

## QUESTIONÁRIO

### OBJETIVO

O objetivo deste questionário é fazer um levantamento da situação da empresa antes e depois de serem efetuadas as modificações relativas à compra dos equipamentos de Comando Numérico.

Nesse sentido, selecionamos alguns itens para serem discutidos e que estão intimamente ligados à estratégia empresarial adotada pela firma. Todas as informações servirão de base para a comparação entre a situação presente e a anterior a aquisição dos citados equipamentos.

### I - INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA

i) Razão Social e Objeto Social

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

ii) Número de Funcionários:

-----

iii) Descrição dos Equipamentos:

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----





























## BIBLIOGRAFIA