

UFRJ/IEI

70229

034429-X



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL



TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 229

TRAJETÓRIAS DE CRESCIMENTO E A MODER-
NIZAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UM
CENÁRIO PARA A DÉCADA DE 90

ão Carlos Ferraz
uro Campos
rlos Eduardo F. Young

Fevereiro/1990

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL

TRAJETÓRIAS DE CRESCIMENTO E A MODERNIZAÇÃO
DA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UM CENÁRIO PARA A DÉCADA DE 90⁽¹⁾

João Carlos Ferraz
Nauro Campos
Carlos Eduardo F. Young



43 - 016595

anpec
Associação Nacional de
Centros de Estudos e Pesquisas
em Economia

ESTE TRABALHO FOI IMPRESSO NO
IEI, COM A COLABORAÇÃO DA ANPEC
E O APOIO FINANCEIRO DO PNPE

PROGRAMA NACIONAL DE
PNPE
PEQUENA ECONOMIA

FEA - UFRJ
BIBLIOTECA
Data: 04/09/90
N.º Registro: 034429-X

S
UFRJ/IEI
TD 227

ms 88811

FICHA CATALOGRÁFICA

FERRAZ, João Carlos

Trajetórias de crescimento e a modernização da indústria brasileira: um cenário para a década de 90/João Carlos Ferraz, Nauro Campos, Carlos Eduar do F. Young - Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1990.

67p. 21cm. (Texto para discussão. IEI/UFRJ; n. 229).

1. Industrialização - Brasil. 2. Competição Industrial - Brasil. 3. Automação - Indústria - Avaliação. I. CAMPOS, Nauro. II. YOUNG, Carlos Eduar do F. III. Título. IV. Série.

DIGITALIZADO PELA BIBLIOTECA EUGÊNIO GUDIN EM PARCERIA COM A DECANIA DO CCJE/UFRJ

1- INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é especular sobre as perspectivas de futuro para a indústria brasileira. Os temas tratados são:

- (I) perspectivas e a direção do crescimento,
- (II) normas e as fontes de competitividade e,

(III) intensidade da difusão de dois tipos de inovações: (1) automação industrial de base microeletrônica (AI) e, (2) novas técnicas organizacionais (TO), consideradas como inovações modernizantes.

A discussão sobre os rumos da industrialização brasileira ocupa hoje lugar privilegiado no debate econômico. [Aparentemente existe um consenso de que a fase de substituição de importações se encerrou e, neste contexto, a economia brasileira estaria entrando em uma nova fase de desenvolvimento. Seguindo uma forte tendência internacional, uma das características desta nova fase seria a ênfase dada ao investimento que promova a eficiência e modernização das empresas, como forma de aumentar o seu grau de competitividade.] No entanto permanecem em aberto duas questões básicas, às quais este estudo está dirigido.

Em primeiro lugar, é conhecido que na indústria brasileira o desempenho tecnológico, e, portanto, a capacidade competitiva das empresas, é extremamente heterogênea. Isto é, o desempenho varia, entre outras razões, por causa da natureza da base técnica dos setores industriais, do tamanho, da localização, da propriedade do capital e da estratégia tecnológica das firmas. No entanto tal conhecimento não é suficiente para se apontar tendências fortes de futuro. Em segundo lugar são conhecidas as principais características da trajetória de um grupo de inovações, de base microeletrônica, que estão revolucionando as práticas produtivas das empresas à nível mundial. No entanto, para o caso brasileiro, pouco se conhece sobre o ritmo de difusão

destas inovações e o seu real impacto sobre o crescimento e a competitividade das empresas.

Dois linhas de pensamento econômico contribuíram para a construção do marco analítico deste trabalho: a) a literatura de corte schumpeteriana, que privilegia a análise da relação entre inovação tecnológica, estrutura de mercado e processo de crescimento das firmas (2) e, b) a tradição cepalina, que desenvolve o conceito de heterogeneidade estrutural, como caracterização do "estado" de sub-desenvolvimento (3). Aparentemente convivem, em regiões em desenvolvimento, atividades econômicas que se diferenciam em termos de graus de modernização e renovação dos agentes envolvidos e, conseqüentemente, na distribuição dos benefícios derivados de ganhos de produtividade. No caso da indústria, esta heterogeneidade pode existir, inclusive, inter e intrasetorialmente, coexistindo então empresas com níveis de desempenho tecnológico diferenciado (4).

Em comum, estas duas abordagens constataam a existência de uma relação positiva entre poder de mercado e capacidade de perceber oportunidades, introduzir, difundir e se apropriar dos ganhos auferidos pelo progresso técnico de modo intenso. A este respeito pode-se afirmar que a capacitação tecnológica das empresas é acumulada progressivamente, através do investimento contínuo em ativos tecnológicos e por causa dos mecanismos de aprendizado, que fortalecem sinergicamente a capacidade de uma firma inovar. O que se constata, em resumo, é a "existência permanente de assimetrias entre firmas em termos de capacitação tecnológica, ... (que) são um fator fundamental na mudança de estruturas de mercado e na participação no mercado de firmas individuais" (Dosi, 1984:98).

As inovações modernizantes (AI e TO) aqui consideradas são, na verdade, instrumentos competitivos poderosos, que permitem a empresa manter e ampliar sua participação no mercado. E é no mercado onde são definidos os tipos de comportamento com relação à modernização que uma empresa possa adotar. Obviamente, a estratégia de modernização de uma empresa não é só reativa à sinais externos, possuindo também uma componente interna. A

partir da decisão de modernizar, observa-se a difusão de inovações, dentro da firma, em áreas operacionais e em uma intensidade que é definida autonomamente. Deste modo o uso destas inovações leva a transformações na prática produtiva vigente, idealmente na direção desejada, qual seja, de fortalecer o seu poder de mercado (Figura 1).

P O D E R D E M E R C A D O	ESTRUTURA DE MERCADO
	ESTRATEGIA DE MODERNIZACAO
	DIFUSAO DE INOVACOES MODERNIZANTES
	IMPACTOS

Este quadro analítico foi utilizado no estudo de difusão, atual e esperado, de inovações modernizantes nas empresas industriais líderes do país. Conforme está detalhado no apêndice 1, foram entrevistadas 132 empresas que, em termos de seu faturamento conjunto, representam aproximadamente 17% das 500 maiores empresas do país, segundo o Balanço da Gazeta Mercantil de 1988. Além das inovações modernizantes, as empresas foram questionadas sobre as perspectivas de crescimento, fontes de competitividade e o perfil de qualificação da mão de obra adequado para operar as novas tecnologias. Este painel foi classificado segundo o setor de origem, tamanho, nacionalidade, direção de vendas, intensidade de gastos em P&D e grau de modernização e estes grupos foram avaliados através de dois modelos estatísticos: tabelas de contigência e teste de independência de variáveis. O objetivo foi de encontrar diferenças estatisticamente significativas que pudessem explicar possíveis padrões distintos de percepção dos entrevistados com relação aos temas acima mencionados.

A seguir serão apresentados parte dos resultados desta

pesquisa. Em cada seção são descritos os resultados e, ao final, é feita uma interpretação destes. Inicialmente serão tratados temas relacionados à estrutura industrial e fontes de competitividade. Em seguida apresenta-se a questão da difusão de inovações modernizantes nas empresas. Além da intensidade da difusão, analisam-se os determinantes da modernização (razões e restrições) e os impactos causados pelas inovações. Na seção final as interpretações parciais são integradas e sumarizadas.

2- ESTRUTURA INDUSTRIAL E COMPETITIVIDADE

2.1- CARACTERISTICAS ESTRUTURAIS DAS FIRMAS LIDERES

O painel de firmas entrevistadas é composto de empresas líderes em seus segmentos de mercado. Conforme mostra a tabela 2.1, algumas correlações estatisticamente significativas puderam ser obtidas a partir das características gerais das empresas.

TABELA 2.1 ANALISE DE MEDIA DAS CARACTERISTICAS DAS FIRMAS

COMPLEXO	TAMANHO MÉDIO (n.empr.) (sig.0.0000)	EXPORTACAO MÉDIA (% s/vendas) (sig. 0.0000)	P&D MÉDIO (% s/vendas) (sig.0.0000)
BASE	1000/3000	11/20	0,01/0,60
MAQ.EGPTO.	1000/3000	11/20	0,01/0,60
MAT.TRANSF.	1000/3000	11/20	0,01/0,60
TEXTIL	1000/3000	11/20	0,01/0,60
PAPEL E CEL.	1000/3000	20/100	0,01/0,60
AGROIND.	1000/3000	00/10	0,01/0,60
QUIMICO	500/999	00/10	0,01/0,60
ELETRONICO	500/999	00/10	2,90/+

Em primeiro lugar, os complexos Química e Eletroeletrônica distinguem-se dos demais por apresentar uma proporção significativamente maior de empresas pequenas. Neste painel as empresas menores apresentam maiores gastos em P&D (sig. 0.0012) e menor parcela de vendas ao mercado externo como proporção das receitas totais (sig. 0.0008) enquanto as empresas com maior número de empregados exportam mais e têm uma proporção maior de estatais e multinacionais (sig. 0.0241).

Os complexos cujas empresas entrevistadas tendem a exportar muito hoje são Papel e Celulose e Indústrias de Base, e os que exportam pouco são Química e Eletroeletrônica, além do Agroindustrial. Os setores com uma maior proporção de empresas com gastos de P&D acima da média são Química e Eletroeletrônica e, deste modo, quanto maior o gasto em P&D, a participação de vendas ao mercado externo hoje tende a ser menor (sig. 0.0146).

2.2- DETERMINANTES DO INVESTIMENTO

A tabela abaixo apresenta os resultados da questão referente aos fatores que afetam a decisão dos agentes econômicos em investir em inovações:

TABELA 2.2: FATORES RELEVANTES NA DECISAO DE INVESTIR
(considerados importantes ou muito importantes)

FATOR	% RESPONDENTES
Fator econômico	98.5
Fator tecnológico	89.7
Fator político	69.6
Fator social	57.0

O fator considerado mais relevante para a decisão de investir foi o econômico, de forma praticamente unânime. Daí resultou que em todos os cruzamentos estatísticos feitos (por setor, tamanho, vendas ao mercado externo, gastos em P&D e origem do capital) houve consenso quanto à importância do fator. Os subfatores mais indicados foram abertura ao mercado externo e crescimento econômico.

O segundo fator mais apontado como relevante para a decisão do investimento foi o tecnológico. Também não se percebeu grupos diferenciados de respostas conforme as características das empresas; mas, ao contrário do fator anterior, não se alcançou consensos estatisticamente significantes. Os subfatores mais apontados foram disponibilidade de informações e o grau de sofisticação do processo e do produto.

O terceiro fator em ordem de relevância é o político, com um grau de importância bem inferior. Não se constatou nem consenso nem padrões significativamente diferenciados de respostas; e o subfator mais indicado foi credibilidade das instituições.

O fator considerado como menos relevante foi o social, com apenas 57.3% de respostas afirmativas. Os subfatores mais mencionados foram nível de qualidade de vida e crescimento demográfico, e observa-se que as empresas grandes ou muito grandes (sig. 0.0438), bem como as que exportam mais (sig. 0.0254) e as de menor gasto com P&D (sig. 0.0556), são as que maior importância atribuem ao fator. Isto talvez possa ser explicado por serem elas as maiores empregadoras ao mesmo tempo em que atendem a mercados mais amplos.

É interessante notar que o padrão de resposta dos informantes revela um certo isolamento das empresas com relação a questões político-sociais, justamente em uma época marcada por um alto grau de incerteza no cenário político e um acirramento das disparidades sociais em um nível jamais visto na história do país. Isto indicaria que as decisões de investir são tomadas no âmbito privado; estas empresas aparentam ser "ilhas", sem laços de interdependência com o ambiente político e social que as envolve. Na melhor das hipóteses, estas ilhas estariam ligadas ao restante do país de alguma forma peculiar, abastecendo-se de insumos e vendendo produtos para o mercado interno. As relações deste grupo de empresas líderes com outras empresas não parecem ser afetada por questões político sociais e, nem mesmo as relações empresa/consumidor final o parecem ser. Como o mercado interno é, ainda, o mercado preferencial destas empresas, aparentemente elas operam em mercados que se caracterizam por uma baixa elasticidade preço da demanda, ou seja, elas só operam em mercados estáveis e aparentemente "independentes" do que se passa na economia como um todo.

2.3- TENDENCIAS PARA A ESTRUTURA INDUSTRIAL

O objetivo desta seção é identificar as tendências de futuro da estrutura de mercado, a partir das expectativas dos próprios informantes quanto ao grau de concentração, investimento, faturamento, exportações, emprego e participação de empresas estrangeiras dentro do setor de atuação de sua própria empresa. De um modo geral, espera-se para a próxima década um quadro de dinamização da economia, contrastando com o pequeno crescimento dos anos oitenta, e mesmo o pessimismo reinante nas análises de curto prazo. Todas as variáveis obtiveram respostas que, em média, apontaram para um aumento, no futuro, com exceção da penetração de firmas multinacionais, onde não se espera ampliação.

É importante apontar que esta dinamização, altamente favorável para os negócios das empresas, indica um menor aumento relativo do volume de emprego. As empresas não esperam que o

crescimento do emprego acompanhe, na mesma proporção, as taxas de crescimento do faturamento, do investimento e mesmo das exportações esperadas pelas empresas.

TABELA 2.3
PERCEPÇÃO GERAL DE FUTURO
(em % das respostas)

	Muito Menor	Menor	Semelhante	Maior	Muito Maior
Nível de faturamento	0.7	1.5	8.1	67.4	22.2
Nível de investimento	0.7	3.0	17.0	57.8	21.5
Vendas ao mercado externo	0.0	4.5	22.4	59.7	13.4
Grau de concentração	0.7	8.2	23.1	55.2	12.7
Nível de emprego	0.7	16.4	23.1	56.7	3.0
Part. empr. estrangeiras	0.8	26.0	44.3	26.0	3.1

A maior expectativa de crescimento é com relação ao nível de faturamento (89% das respostas apontando para elevação). No entanto, existem graus diferenciados para este aumento. Os setores cujo crescimento no nível esperado de faturamento é maior pertencem aos complexos Papel e Celulose, Eletroeletrônica e Química, enquanto os de menor crescimento esperado são Têxtil e Indústrias de Base (sig. 0.0029). Constata-se que a expectativa de crescimento do nível de faturamento é tanto maior quanto menor o volume de exportações hoje (sig. 0.0033), e quanto maiores os gastos em P&D (sig. 0.0408). Existe também uma tendência para as empresas de menor tamanho serem mais otimistas quanto ao aumento do faturamento (sig. 0.0614).

O nível de investimento é outra variável que apresenta relativo consenso sobre seu crescimento no futuro (79% das respostas). O único grupo diferenciado de respostas é obtido no cruzamento por setores: Química é o que aponta para maiores aumentos no nível de investimento, seguido por Eletroeletrônico, Máquinas e Equipamentos e Material de Transporte, contrastando com expectativas mais moderadas para as empresas do complexo Agroindustrial e as empresas das Indústrias de Base (sig. 0.0439).

Há também um consenso generalizado quanto ao crescimento das exportações (73% das respostas). A única correlação significativa que se obteve foi a referente ao nível atual das exportações: quem exporta pouco hoje é mais otimista quanto as perspectivas do mercado externo no futuro (sig. 0.0031).

A maioria dos entrevistados acredita no aumento do grau de concentração no setor de atuação de sua empresa (68% das respostas), sem, no entanto, alcançar-se consensos estatisticamente significativos. O aumento esperado é maior nos gêneros ligados aos complexos Papel e Celulose, Química e Eletroeletrônica, e menor no Agroindustrial (sig. 0.0481).

O mesmo ocorre para o nível de emprego: não se obtém consenso, apesar da maioria das respostas (60%) apontarem para um crescimento. Existe uma tendência de que as expectativas de ampliação do emprego sejam maiores na Química, Material de Transporte e Máquinas e Equipamentos, e menores na Indústria de Base e Agroindustrial (sig. 0.0599).

A única questão na qual não se espera uma alteração nas circunstâncias atuais refere-se à participação das empresas estrangeiras. As respostas centraram-se na manutenção de um nível semelhante ao de hoje (44%), com uma simetria quase perfeita quanto a respostas que indicaram crescimento e diminuição. O único aspecto no qual se constatou um comportamento diferenciado foi quanto à origem do capital, aonde as empresas estatais apontaram menos respostas no sentido de crescimento da penetração das empresas estrangeiras no seu setor de atuação (certamente devido ao fato de operarem muitas delas em áreas fechadas ao capital externo).

2.4- FONTES DE COMPETITIVIDADE

Para avaliar como as empresas promoveriam o crescimento futuro esperado, foram listados uma série de mecanismos ou fontes de competitividade, para os quais os entrevistados deveriam

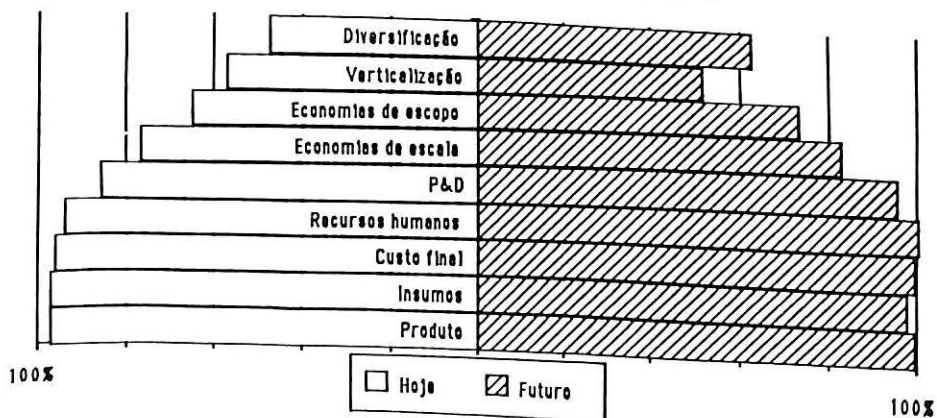
apontar o grau de importância hoje e no futuro. A tabela 2.4 e o gráfico 2.1 apresenta a ordem de importância atribuída para os fatores de competitividade, hoje e no futuro em termos de porcentagem de respostas que consideraram o fator "importante" ou "muito importante".

TABELA 2.4

FATORES DE COMPETITIVIDADE (% de respostas importante ou muito importante)		
FATORES	HOJE	FUTURO
Qualidade do produto	97.1	99.3
Qualidade dos insumos	97.0	97.8
Custo final do produto	96.3	99.3
Recursos humanos de alto nível	94.1	100.0
Pesquisa e desenvolvimento	85.8	95.6
Economias de escala	76.8	82.4
Economias de escopo	65.3	73.1
Verticalização	57.3	62.4
Diversificação	48.0	51.1

GRAFICO 2.1

Fatores de Competitividade Importantes ou Muito Importantes



Outra estatística interessante é a que se refere a variação da média ponderada da importância atribuída a cada fator (que vai de 1, "não importante", a 4, "muito importante"), conforme mostra

a tabela abaixo:

TABELA 2.5

AUMENTO DE IMPORTANCIA DAS FONTES DE COMPETITIVIDADE (*)	
1. Pesquisa e desenvolvimento	+17.6%
2. Diversificação	+15.6%
3. Recursos humanos de alto nível	+14.7%
4. Economias de escopo	+12.9%
5. Economias de escala	+11.7%
6. Qualidade dos insumos	+10.8%
7. Qualidade do produto	+9.7%
8. Custo final do produto	+9.1%
9. Verticalização	0.0%

(*) variação da média ponderada: (média futuro - média presente) / média presente

Constata-se de imediato que as expectativas são de fortalecimento de todos os fatores de competitividade apresentados, à exceção de verticalização das empresas. Para melhor entendimento das evidências, estes fatores podem ser organizados em grupamentos, levando-se em consideração o nível atual e o grau de variação da importância de cada um, como se pode ver a seguir.

No presente, o custo final do produto é visto de forma diferenciada conforme o tamanho da empresa (sig. 0.0151) - as empresas maiores têm maior preocupação que as menores -, e conforme o volume de exportações (sig. 0.0351) - os médios exportadores são os que lhe dão menor importância. Esta última relação, referente à menor importância atribuída ao custo final pelas empresas na faixa mediana de exportações, também é válida para o futuro (sig. 0.0233).

Percebe-se que os três fatores de maior relevância atribuída no presente (qualidade do produto, qualidade dos insumos e custo final do produto) têm sua importância aumentada para o futuro, mas a uma taxa de variação inferior aos demais. Há, porém, dois fatores cuja importância está entre as de maior expectativa de elevação, a despeito de já apresentarem um considerável grau de relevância hoje: recursos humanos de alto nível e pesquisa e desenvolvimento. O fator recursos humanos apresenta consenso hoje e para o futuro em todos os cruzamentos, ocorrendo apenas uma tendência dos que hoje mais investem em P&D darem maior importância ao fator (sig. 0.0645).

Pesquisa e desenvolvimento apresenta a maior taxa de variação entre todos os fatores, o que demonstra uma mudança radical nas fontes de competitividade. Existe uma tendência de Química e Eletroeletrônica serem os complexos de maior preocupação com o fator (sig. 0.0642). Isto é coerente com a correlação obtida no cruzamento por gastos em P&D; as empresas que mais investem hoje em tecnologia continuam sendo as que dão mais importância no futuro a esta fonte de competitividade (sig. 0.0017). Isto indica que as empresas mais intensivas na utilização e desenvolvimento de tecnologia percebem esta estratégia como um caminho ainda mais promissor no futuro, sem um limite vislumbrável. Ao contrário de outros tipos de investimento e a despeito de seu alto grau de incerteza quanto a resultados, somente a cumulatividade dos gastos com P&D garante uma forte posição competitiva para empresas que atuam em setores de alta intensidade tecnológica.

A despeito da crença generalizada que, dentro da nova prática produtiva definida pelas transformações tecnológicas ora em curso, as economias de escala teriam sua importância diminuída pelas economias de escopo, a evidência apresentada por este grupo de empresas indica que, para o caso brasileiro, não ocorreu uma reversão nas posições de economias de escala e de escopo. Apesar da última ter apresentado uma variação superior, constata-se que existem espaços significativos para a expansão da competitividade da indústria ainda com base nas economias de escala. Cabe ressaltar que, nestas questões, não se alcançou consenso nas respostas. No entanto as empresas mais intensivas em P&D (logo, aquelas mais ligadas ao novo paradigma tecnológico) foram as que atribuíram menor relevância a economias de escala (sig. 0.0260). Para o futuro, porém, não se observou um padrão estatisticamente diferenciado, o que indica que, mesmo para empresas intensivas em P&D, a obtenção de escalas de produção será fundamental para obter-se competitividade.

A única reversão que efetivamente ocorreu foi entre verticalização e diversificação de empresas enquanto estratégias

de competitividade. Enquanto a diversificação tem sua importância no futuro ampliada de forma considerável, a verticalização é o único fator que não apresenta crescimento no seu grau de importância, chegando mesmo a cair na maioria dos complexos. A tendência à verticalização das empresas industriais brasileiras, por falta de oferta adequada de insumos, é um fenômeno presente na história recente da industrialização do país. E, esta evidência indica que, no futuro, o tecido industrial brasileiro poderá estar mais completo, em termos de uma oferta adequada - preço, qualidade, nível tecnológico e prazo de entrega - de insumos industriais, o que possibilitará um movimento de "desverticalização" das empresas. No entanto este não é um movimento geral. A importância da verticalização cresce conforme o tamanho da empresa, seja hoje (sig. 0.0498), seja no futuro (sig. 0.0195). Para o futuro, percebe-se comportamentos diferenciados também conforme o complexo (sig. 0.0029): Papel e Celulose e Agroindustrial dão maior importância, enquanto Eletroeletrônica, Máquinas e Equipamentos e Material de Transporte são os que menor relevância dão à verticalização. Cabe ressaltar que Papel e Celulose, Agroindustrial e Química (todas ligadas a processos contínuos de produção) são os únicos que apontaram variações positivas para o fator.

Para a diversificação, a diferenciação de respostas para o futuro, por complexo, também foi significativa (sig. 0.0083), sendo que o complexo Papel e Celulose foi o único que não indicou aumento de importância (variação nula). Os que responderam de modo mais afirmativo foram, novamente, os complexos Agroindustrial e Química, o que indica uma percepção não-excludente destas estratégias, ao menos para esses dois complexos.

2.5- INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS: TRAJETÓRIAS DE CRESCIMENTO

A expectativa para o futuro do conjunto de empresas líderes é otimista. Após uma década de crescimento instável, os entrevistados esperam uma maior dinamização do crescimento e um acirramento da concorrência nas áreas de atuação de suas

empresas. Esta expectativa não é infundada. E de conhecimento geral que o setor privado como um todo apresenta, hoje, baixos níveis de endividamento e altas taxas de liquidez. Isto indica que a crise do início dos anos oitenta e a instabilidade dos anos seguintes obrigou as empresas a adotarem políticas de ajustamento a fim de garantir sua sobrevivência. A partir do final dos anos 80, elas reiniciam a busca por novos mercados, o que estaria de acordo com a expectativa geral, de futuro otimista, que este painel apresenta.

No entanto, esta dinamização do crescimento não deverá ser comum a todos os setores industriais. A interpretação feita a seguir é uma leitura da evidência apresentada, sem testes estatísticos rigorosos. O objetivo é tentar ordenar a aparente heterogeneidade das expectativas das empresas quanto ao seu futuro. É possível sugerir, ao invés de cenários macroeconômicos com alternativas bem definidas e comportamentos claramente delineados para cada setor, trajetórias possíveis e não-excludentes de crescimento ao nível de cada empresa. Sendo assim, é o conjunto de características estruturais da empresa e a avaliação prospectiva dos entrevistados quanto a estrutura de mercado e fontes de competitividade, que vai determinar sua opção por determinada trajetória de expansão. As trajetórias foram definidas em função de três parâmetros básicos que indicam: estrutura de mercado (grau de concentração esperado para o ano 2.000); intensidade tecnológica (gastos de P&D sobre vendas atuais) e expectativas de crescimento futuro (faturamento, investimento, emprego, exportações).

Conforme mostra o quadro 2.1, são três as trajetórias vislumbradas: trajetória de crescimento normal, onde as empresas não esperam mudanças na configuração do padrão de crescimento e competição vigente; trajetória de crescimento dinâmico onde deverão ocorrer modificações substanciais nas estruturas de mercado atuais e, finalmente, trajetória de crescimento crítica, onde o futuro é incerto em termos de crescimento, grau de concentração ou outras características estruturais. Nestas a

própria sobrevivência das empresas é incerta.

QUADRO 2.1
TRAJETÓRIAS DE CRESCIMENTO PARA A INDÚSTRIA BRASILEIRA

Parâmetros básicos	TRAJETÓRIA DE CRESCIMENTO		
	NORMAL	DINÂMICA	CRÍTICA
Mudança no grau de concentração (2.000 comparado com nível atual)	ESTÁVEL	ALTO	INCERTO
Intensidade tecnológica (gastos P&D s/venda)	MÉDIA OU BAIXA	ALTA	MUITO BAIXA
Expectativa de crescimento (2.000 comparado com nível atual)	SEMELHANTE OU MAIOR	MUITO MAIOR	SEMELHANTE OU MENOR
Complexo com maior número de indústrias pertencentes à trajetória	BASE DO METAL-MECÂNICO BASE DO QUÍMICO MAT. TRANSPORTE	ELETRÔNICO QUÍMICO	TEXTIL AGROINDÚSTRIA

O grupo de empresas que possui o horizonte de crescimento melhor definido e sem mudanças drásticas, constitui a primeira trajetória de crescimento, denominada normal ou estável. Aparentemente este conjunto de empresas foi muito bem sucedido no ajustamento via exportações, e possui perspectivas favoráveis (embora moderadas) de crescimento também para a próxima década. Na sua maioria são empresas grandes, que hoje já apresentam um volume considerável de exportações e que apresentam pequena proporção de gastos em P&D com relação às vendas. Dispõem, hoje, de relativa modernidade tecnológica, pois estiveram ligadas à complementarização e modernização do parque industrial impostas pelo II PND. As características de seus processos de produção permitem basear grande parte de sua competitividade na utilização extensiva de recursos naturais (matérias primas e energia) e na oferta de insumos com preços subsidiados (em particular, aço). São indústrias componentes, principalmente, dos complexos Papel e Celulose, Material de Transporte e, em parte, Máquinas e Equipamentos e indústrias da base dos complexos metal-mecânico e químico (extração de petróleo até a petroquímica).

Este grupo aponta para um aumento moderado nas taxas de

crescimento do faturamento e do grau de concentração, que hoje já é elevado (à exceção de Papel e Celulose, cujos grau de concentração e faturamento são esperados crescer mais na medida em que se complete o atual plano de expansão). Do mesmo modo, as empresas já alcançaram um patamar bem alto no volume de exportações, relativo ao faturamento total, que não deverá se elevar demasiadamente no futuro. Longe de ser uma conclusão óbvia, o fato de quem exporta muito hoje ser menos otimista quanto às perspectivas do mercado externo indica que já foram ocupados, em grande medida, os espaços de futuro crescimento via exportações, pelo menos para este grupo de empresas. Além disto o comércio internacional dos produtos gerados pelas indústrias desta trajetória, não tende a crescer a taxas muito elevadas. Isto contraria as proposições mais radicais de política industrial, no sentido de redirecionar a economia para o mercado externo, a semelhança dos Tigres Asiáticos, como a Coreia do Sul. Certamente o crescimento dos anos 90 terá maior abertura ao mercado externo, mas a evidência apresentada indica que existem limites, colocados ou enfrentados pela empresa, para a futura expansão das exportações de indústrias baseadas em vantagens comparativas tradicionais.

A maior capacidade destas empresas em obter ganhos de competitividade via vantagens relativamente tradicionais não significa que elas estarão alijadas do processo de adoção de inovações modernizantes (automação digital e novas técnicas organizacionais), conforme será visto posteriormente. Na verdade, o acirramento do ambiente competitivo também vai se manifestar em suas áreas de atuação, levando à necessidade de modernização. Apenas que esta modernização possui um caráter eminentemente reativo, ou seja, do ambiente para a firma, não devendo conduzir a mudanças radicais nas estratégias de competitividade, principalmente para as indústrias que operem em fluxo contínuo. A diversificação e as economias de escopo passam a ganhar importância sem demérito para a verticalização e as economias de escala, que continuam fundamentais para redução dos custos de produção. Os gastos em P&D não são e nem serão elevados,

comparativamente a outras atividades industriais mas a preocupação com maior qualidade de produto será inevitável (bem como para todas as demais trajetórias).

Cabe ressaltar que no caso de Material de Transporte e produção seriada de Máquinas e Equipamentos, a maior dispersão em termos de número de indústrias e tipos de produtos gerados pode implicar em alterações nas características atuais de competitividade, o que torna suas trajetórias menos previsíveis que as demais.

Em contraste, existem dois outros grupos, cujo crescimento para a próxima década não pode ser tão claramente definível a partir de sua evolução passada. O primeiro deles pode ser associado a uma trajetória dinâmica de crescimento. São empresas menores e com pequeno volume corrente de exportações, mas intensivas em gastos em P&D. Pertencem a setores recentemente instalados no país e que ainda passam por uma etapa de aprendizagem tecnológica e consolidação das estruturas de mercado (Química e Eletroeletrônica, por excelência, e, em parte, Máquinas e Equipamentos). Neles o ritmo da inovação tecnológica - inclusive a nível mundial - é muito alto o que impacta as estruturas de mercado, transformando-as continuamente. A característica mais marcante destes setores é de serem fornecedores de insumos e produtos para o restante da indústria. O complexo eletrônico, em particular, possui alta importância econômica ao ser considerado como a indústria que fornecerá a base técnica para a transformação das práticas produtivas atualmente prevalescentes.

Mais adiante será visto que, com relação às inovações modernizantes, as empresas adotam uma estratégia extremamente agressiva. Este caráter pró-ativo da modernização tem o sentido, portanto, da firma para o mercado, em um cenário cada vez mais seletivo porém de grande potencial de crescimento.

As expectativas de crescimento do faturamento e do nível de investimento, bem como das exportações, são consideravelmente superiores às expectativas das demais empresas, o que indica que

pode ser, este grupo, uma das maiores fontes de dinamismo esperado para a economia. Este dinamismo é, no entanto, acompanhado pelas maiores expectativas de aumento do grau de concentração, ou melhor, do grau de centralização do capital, devido a tendência à fusão de empresas. Este é um movimento já iniciado e que pode ser hoje observado especialmente nos complexos químico e eletrônico. Em outras palavras, são empresas menores e com maior proporção de gastos em P&D as que têm perspectivas mais otimistas de crescimento. No entanto, isso ocorre concomitantemente a um acirramento competitivo que torna necessário o investimento modernizante.

As maiores expectativas de expansão das exportações decorrem do fato dessas empresas terem ainda espaços não ocupados a conquistar e a estratégia de ampliar as vendas ao mercado externo surge como uma opção ainda não tomada. Porém, é importante apontar que os fatores determinantes da competitividade, que beneficiaram a expansão das exportações das empresas ligadas à trajetória normal (disponibilidade de recursos naturais e mão-de-obra abundantes e baratos), não podem ser pensados para esta trajetória. O nível tecnológico e a qualidade do produto passam a ganhar importância capital, e são estas empresas as que dedicam maior preocupação com pesquisa e desenvolvimento, e formação de recursos humanos de alto nível. Este tipo de investimento - indispensável para a sobrevivência das firmas nos mercados - é de longa maturação e alta incerteza quanto a resultados o que implica na adoção, pelas empresas, de uma visão de longo prazo para a sua estratégia competitiva, apesar das pressões em contrário do ambiente que as cerca.

A última trajetória pode ser pensada para empresas cujas perspectivas de crescimento dos mercados em que atuam não são grandes, mas onde as inovações modernizantes podem ter o poder de afetar a competição de forma dramática. Aqui a dispersão em termos de tamanho de empresa e faixas de mercado atendidas é alta. As empresas do complexo têxtil e do complexo agroindustrial são aquelas que melhor se adequam a estas características. Entretanto, o viés estipulado para compor este painel,

privilegiando empresas líderes ou usuárias de inovações modernizantes implicou em um conjunto reduzido de empresas passíveis de serem classificadas na trajetória crítica. Conseqüentemente, não se pode precisar as características deste grupo de firmas com o mesmo detalhamento das trajetórias anteriores.

Este conjunto de empresas pertence, notadamente, a setores tradicionais, consumidoras de inovações tecnológicas geradas em outros setores como o de máquinas e equipamentos. Dada a alta margem de tolerância quanto a resultados -ou baixa rigidez de controle demandada pelo processo produtivo-, estas indústrias sempre se caracterizaram pela grande pulverização e heterogeneidade em termos de capacitação e desempenho tecnológico. É possível que, frente à uma tendência de acirramento da competição, ocorra a centralização do capital através da eliminação daquelas empresas menos permeáveis a adoção das inovações, ou impossibilitadas de reduzir mais seus custos. Obviamente nestes segmentos, dada a grande heterogeneidade tecnológica, é sempre possível pensar em um produtor marginal que se mantém no mercado através de preços mais baixos.

O caminho das exportações é também possível, mas encontra as mesmas dificuldades impostas para a trajetória normal, se as empresas permanecerem dependentes de vantagens comparativas tradicionais como mão-de-obra e insumos baratos. Incrementos na exportação só deixarão de ser marginais caso ocorra uma modernização significativa do parque industrial. Deste modo para estas empresas a modernização surge como estratégia de sobrevivência, seja para manter seja para ampliar a parcela de mercado das empresas. A modernização impõe, então, um caráter seletivo a este grupo de empresas.

3- DETERMINANTES DA DIFUSÃO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES

3.1- RAZÕES PARA ADOÇÃO

Para avaliar as fontes de pressão e de incentivo à adoção de tecnologias modernizantes, foi listada uma série de fatores, convenientemente divididos em FATOR TRABALHO, FATOR TECNOLOGIA, FATOR COMPETIÇÃO, FATOR ESTRUTURA INDUSTRIAL E FATOR INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS, pedindo-se ao entrevistado que graduassem a importância de cada um.

Os dois primeiros relacionam-se a razões internas e, os demais, a razões externas à firma. Por fator trabalho entende-se, por exemplo, aquelas razões relacionadas à existência ou não de mão de obra qualificada para operar equipamentos controlados por dispositivos microeletrônicos, ou a busca de melhores condições de segurança na fábrica. Por fator tecnologia entende-se aquelas razões que revelam uma disposição interna à firma de iniciar um processo de modernização, independente de pressões do ambiente onde esta opera. Já os demais fatores tentam apreender aquelas razões "externas à firma, seja por pressão da competição, seja por razões relacionadas ao tecido industrial onde a firma opera ou pela existência ou não de incentivos governamentais que facilitem a adoção de novas tecnologias.

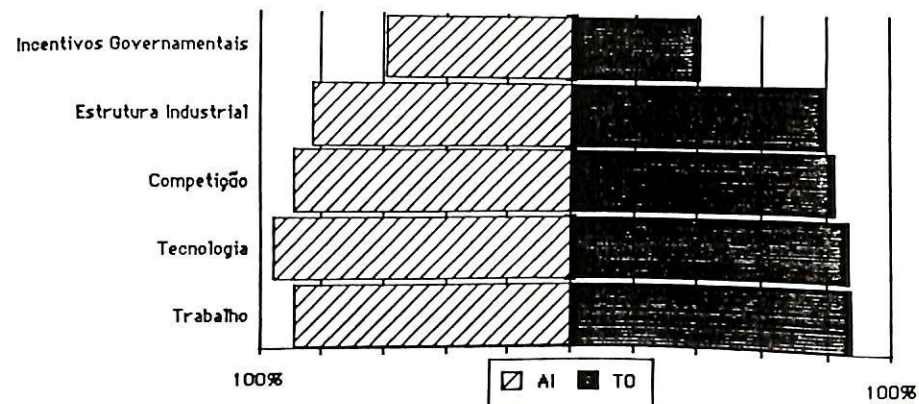
Conforme mostram a tabela 3.1 e o gráfico 3.1 abaixo, de modo geral, quatro dos fatores apresentados (Trabalho, Tecnologia, Competição, Estrutura Industrial) são considerados importantes ou muito importantes para pelo menos 80% dos entrevistados. A disponibilidade de incentivos governamentais foi considerado pelos entrevistados como sendo de menor relevância enquanto determinante para a adoção de novas tecnologias. A razão deste baixo grau de importância é simples: não existiam esquemas específicos para a difusão de inovações modernizantes no país, salvo linhas de crédito para financiamento do investimento tecnológico na FINEP, que inclui a montagem de laboratórios de controle de qualidade, e uma linha de crédito para compra de máquinas de automação digital e reorganização industrial recentemente introduzida pelo BNDES. Não existem porém, programas específicos de difusão tecnológica a exemplo do que ocorre em

países avançados.

TABELA 3.1
RAZÕES PARA INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS
(% de respostas importante ou muito importante)

	Automação Digital	Técnicas Organizacionais
FATOR TRABALHO	89	88
FATOR TECNOLOGIA	96	87
FATOR COMPETIÇÃO	89	83
FATOR ESTRUTURA INDUSTRIAL	83	80
FATOR INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	59	41

GRAFICO 3.1
RAZÕES PARA INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS



Pode-se afirmar então que, para a elite industrial brasileira, a introdução de inovações para a modernização não se deve à avaliações tópicas ou a fatores claramente identificáveis, tais como substituir mão de obra ou busca de qualidade do produto, tratando-se na verdade de um complexo processo de tomada de decisão, onde os fatores intervenientes são múltiplos e seus efeitos, mutuamente determinados.

Introduzir inovações é o resultado de um conjunto

interligado de determinantes que revelam uma postura ofensiva das empresas com relação aos seus mercados de atuação. Tal comportamento era esperado já que o painel é composto por empresas líderes em seus setores de atividades. As empresas utilizam estas tecnologias para transformar a sua prática produtiva, de modo a terem maior probabilidade de atenderem seus mercados de modo mais eficiente. Os subfatores relacionados a cada fator e apontados por pelo menos 75% do grupo como mais relevantes ilustram este ponto.

TABELA 3.2
RAZÕES ESPECÍFICAS PARA INTRODUÇÃO DE AUTOMACÃO INDUSTRIAL
(consideradas como relevantes por pelo menos 75% do painel)

RAZÕES	% DE RESPONDENTES
Exigências do processo	96
Busca de controle sobre o processo de produção	92
Exigências do produto	91
Ampliar participação no mercado	88
Entrar em novo mercado	82
Exigência do mercado comprador	81
Busca de flexibilidade no processo de produção	80
Melhorar condições de trabalho	79

RAZÕES ESPECÍFICAS PARA INTRODUÇÃO DE TÉCNICAS ORGANIZACIONAIS
(consideradas como relevantes por pelo menos 75% do painel)

RAZÕES	% DE RESPONDENTES
Busca de controle sobre o processo de produção	92
Busca de flexibilidade	82
Ampliar participação no mercado	82
Exigência do mercado comprador	80
Exigências do produto	78
Entrar em novo mercado	77
Economia de capital circulante	75
Exigências do processo	75

Como se pode notar, o grau de consenso é alto e estes subfatores indicam que as empresas utilizam as tecnologias com o objetivo de alcançar maior controle sobre um processo de produção cada vez mais flexível e que ofereça melhores condições de trabalho, de modo a gerar produtos com maior nível de qualidade. Estas razões "internas" à firma estão relacionadas à busca de maior poder de mercado por parte das empresas. Deste modo ampliar participação no mercado em que opera e abrir novas frentes em outros, seriam as justificativas principais para a introdução de novas tecnologias.

Com relação às diferenças entre grupos, para o fator

trabalho, dão menor importância às empresas dos complexos químico, eletroeletrônico e agroindustrial (sig. 0.0045), ou de pequeno e grande porte (sig. 0.0047). Para o fator tecnologia, existe consenso estatístico quanto ao seu alto grau de importância, de acordo com nacionalidade, tamanho e gastos com P&D. Quando o painel é avaliado em termos de setores, verificam-se diferenças significativas já que as empresas dos complexos eletroeletrônico, químico, bens de capital e papel e celulose dão maior peso a este fator do que o restante do painel (sig. 0.0400). Dão maior relevância ao fator estrutura industrial as empresas produtoras de máquinas e equipamentos, papel e celulose ou do complexo têxtil (sig. 0.0500). Isto é, essas empresas são fortemente afetadas pelas pressões de clientes e fornecedores no processo de tomada de decisão com relação à modernização.

3.2- BARREIRAS À DIFUSÃO

Para identificar as restrições à difusão, foram listados fatores comumente apontados por estudos recentes como sendo relevantes para o caso das inovações aqui consideradas. É importante assinalar que, pela sua natureza, as barreiras para automação industrial digital (AI) e para técnicas organizacionais (TO) tem importância diferenciada. Obviamente, as barreiras relacionadas a equipamentos (alto preço, baixa qualidade, problemas de importação, etc), afetam pouco a difusão de técnicas organizacionais. E, de modo geral as barreiras para difusão de técnicas organizacionais são intangíveis, tornando difícil qualquer tentativa de avaliação objetiva.

Para AI as barreiras são facilmente identificáveis e estão concentradas em poucas questões. Pelo menos 80% dos entrevistados apontaram duas restrições como sendo importantes ou muito importantes para a difusão de AI: equipamentos de alto preço e problemas para importação de equipamentos e peças. A disponibilidade de equipamentos de baixa qualidade também restringe a difusão segundo 53% dos entrevistados. Estes fatos se relacionam à condição de "indústria nascente" do segmento produtor de equipamentos de automação industrial. O que é relevante, no entanto, é a avaliação prospectiva das

entrevistados. Segundo eles, estas barreiras, no futuro, deverão decrescer em grau de importância. Como a expectativa para este grupo é que sejam relaxadas as barreiras institucionais à importação de equipamentos, isto indica que a sobrevivência no mercado de produtores internos de equipamentos está diretamente relacionada com sua capacidade de produzirem bens em preço, qualidade, nível tecnológico e prazo de entrega compatíveis com a oferta internacional.

TABELA 3.3
BARREIRAS A DIFUSÃO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES

BARREIRAS	% DE RESPONDENTES			
	AI		TO	
Falta de mo qualificada	1	2	1	2
Baixo custo mão de obra	75	25	60	40
Evitar problemas trabalhistas	54	46	71	29
Equipamentos de baixa qualidade	73	27	72	28
Equipamentos de alto preço	47	53	56	44
Falta de escala de produção	13	87	35	65
Falta de as. téc. ao equipamento	46	54	59	41
Problemas com insumos	65	35	63	37
Rapidez obsolescência técnica	41	59	61	39
Problemas para importação	20	80	58	42
Falta de informações			58	42
		58	42	54
			46	52

1= não importante ou pouco importante
2= importante ou muito importante

GRAFICO 3.2

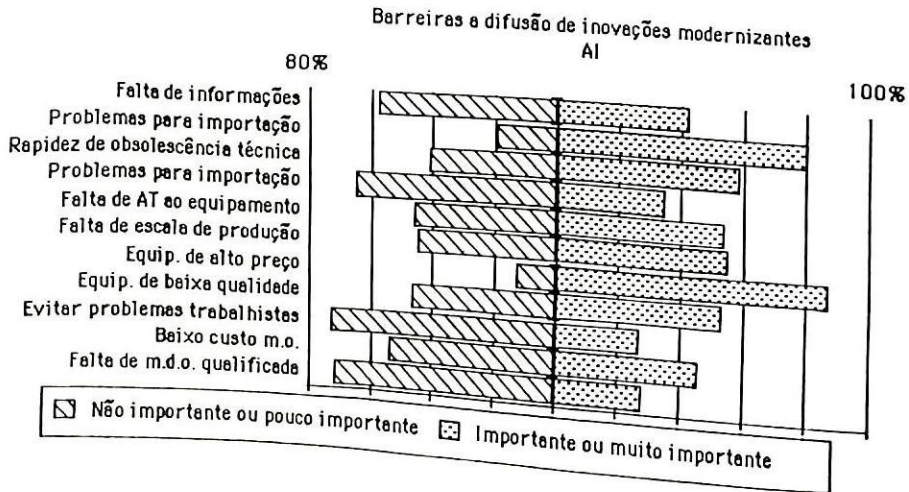
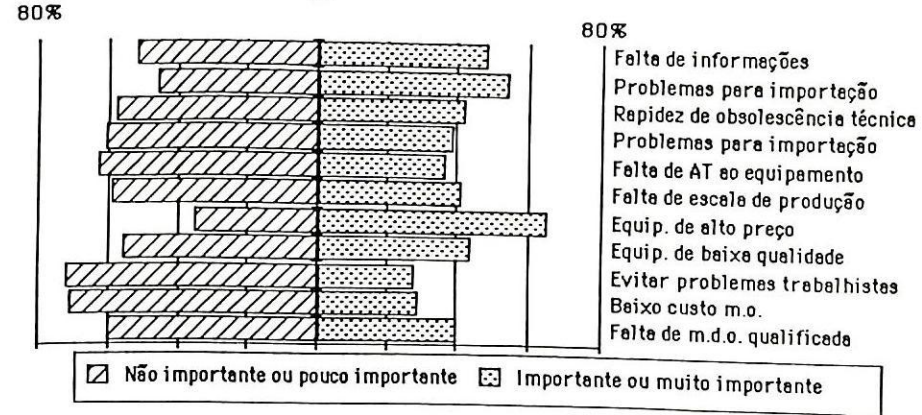


GRAFICO 3.3
Barreiras a Difusão de Inovações Modernizantes
TO



Para TO a carência de mão de obra qualificada é considerada como relevante para 40% dos entrevistados. Esta é uma séria restrição à modernização da estrutura industrial brasileira já que o problema educacional do país - onde hoje grande parte da população votante é considerada como analfabeta ou semi-analfabeta - não é facilmente solucionável no curto prazo. Não é por acaso que algumas das entrevistadas deste painel, composto de empresas líderes, investem autonomamente na formação profissional além de serem beneficiárias privilegiadas da parte do sistema educacional que funciona.

Ainda, o custo baixo de mão de obra restringe mais a difusão de AI do que de TO (sig. 0.0000), o que pode ser explicado pela baixa relação salários/preço dos equipamentos. Por outro lado, a avaliação qualitativa dos entrevistados é que, no futuro, o custo da mão de obra deverá crescer, o que deverá favorecer a introdução de inovações poupadoras de mão de obra.

TABELA 3.4

DIFERENÇAS SETORIAIS QUANTO A RESTRICAO AO USO DE AI DEVIDO AO CUSTO BAIXO DE MAO DE OBRA (sig.0.0135)	
COMPLEXO	GRAU DE IMPORTANCIA
AGROINDUSTRIAL	MUITO IMPORTANTE
TEXTIL	IMPORTANTE
MATERIAL DE TRANSPORTES	IMPORTANTE
ELETROELETRONICO	IMPORTANTE
BASE DO METAL MECANICO	IMPORTANTE OU POUCO IMPORTANTE
QUIMICO	IMPORTANTE OU POUCO IMPORTANTE
PAPEL E CELULOSE	POUCO IMPORTANTE
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	NAO IMPORTANTE

As diferenças setoriais quanto ao custo da mão de obra restringindo a difusão de AI são muito reveladoras. É interessante notar que nos complexos tipicamente intensivos em mão de obra e onde o produto é tipicamente de baixo valor agregado -como no caso da indústria têxtil-, o custo da mão de obra como barreira é visto com mais importância do que em complexos intensivos em capital -como papel e celulose- ou produtores de bens de alto valor agregado -como o complexo de máquinas e equipamentos.

A existência de relações técnicas entre escala de produção e uso de AI é fato conhecido. Isto é, quanto maior a escala, menores as restrições à difusão. De certo modo, por trás desta avaliação está a relação investimento em AI/investimento em capital fixo ou faturamento total da empresa. E, de fato, a falta de escala é restrição relevante para AI, segundo 55% do painel.

Conforme mostra a tabela 3.5, esta restrição é mais elevada justamente nos setores -como eletroeletrônico, químico e bens de capital- que, reconhecidamente, ainda não atingiram escalas de produção similares ao padrão internacional. Estes são setores que possuem uma grande proporção de empresas classificadas na trajetória dinâmica, que apresenta alta expectativa em termos de crescimento do investimento em capital fixo. Portanto, é possível que a falta de escala para difusão deixe de ser uma restrição à difusão de automação digital para estes setores.

TABELA 3.5

DIFERENÇAS SETORIAIS QUANTO A RESTRICAO AO USO DE AI DEVIDO A FALTA DE ESCALA DE PRODUCAO	
COMPLEXO	GRAU DE IMPORTANCIA
ELETROELETRONICO	MUITO IMPORTANTE
QUIMICO	IMPORTANTE
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	IMPORTANTE
AGROINDUSTRIA	POUCO IMPORTANTE
BASE DO METAL MECANICO	POUCO IMPORTANTE
PAPEL E CELULOSE	POUCO OU NAO IMPORTANTE
MATERIAL DE TRANSPORTES	POUCO OU NAO IMPORTANTE
TEXTIL	NAO IMPORTANTE

3.3- INTERPRETACAO DOS RESULTADOS: ESTRATEGIAS DE MODERNIZACAO

Com base na evidência estatística apresentada, alguns fatos emergem como mais significativos para explicar o processo de tomada de decisão para a adoção ou não de inovações modernizantes.

De modo geral é extremamente complexo o processo de tomada de decisão sobre o investimento em modernização. A razão principal que move a empresa na direção da adoção de novas tecnologias está relacionada à busca por maiores fatias de mercado. Neste sentido elas são ofensivas em seu relacionamento com fornecedores e clientes e, para tal, buscam operar instalações industriais que possibilitam a produção com eficiência e qualidade.

Obviamente a decisão de investir passa por outros determinantes como tamanho do investimento em modernização versus faturamento ou as incertezas macroeconômicas atuais. A este respeito, vários entrevistados afirmaram que uma das principais razões para a baixa difusão de tecnologias modernizantes no país é a relação ganhos derivados do investimento tecnológico/ ganhos derivados do investimento no mercado financeiro. Isto é, a atração do investimento em ativos financeiros é muito alta e esta é a forma das empresas se protegerem das incertezas de curto prazo.

Mas existem outras barreiras à difusão de automação digital devido às restrições legais para importação ou à baixa qualidade

e altos preços praticados no mercado local de equipamentos. No entanto, a avaliação prospectiva dos entrevistados é que tais problemas tenderão a ser resolvidos no futuro próximo, o que colocaria pressões competitivas sobre o segmento produtor de equipamentos de automação industrial.

As restrições mais sérias no entanto são outras. Primeiro, as empresas tem o seu processo de modernização dificultado pela inexistência de uma oferta adequada de mão de obra qualificada. Este é um problema geral, que afeta não só as qualificações para operar tecnologias modernizantes mas qualquer tipo de trabalho produtivo. Mesmo que esta elite industrial, de algum modo, consiga se abastecer dos recursos humanos que necessita, não se pode afirmar que o mesmo aconteceria para o restante do parque industrial brasileiro.

Em segundo lugar, para as técnicas organizacionais as barreiras tangíveis (preço, problemas para importação, etc) não existem, o que, aparentemente, indicaria uma certa "facilidade" para que estas técnicas sejam difundidas no país. No entanto a evidência qualitativa recolhida indica que as restrições à sua difusão sejam mais difíceis de serem resolvidas já que se relacionam com fatores como "cultura da empresa".

Em terceiro e último lugar, parece existir uma relação entre as distintas trajetórias de crescimento apontadas anteriormente e as razões para a empresa se engajar num processo de modernização.

De modo geral, razões relacionadas a outros agentes econômicos tais como força de trabalho, competidores e clientes e fornecedores aparentam ser mais relevantes para aquelas empresas que apontam para uma trajetória de crescimento "normal", sem grandes alterações em parâmetros econômicos relevantes, tais como grau de concentração e direção de vendas. Neste caso o comportamento adotado é tipicamente reativo já que elas atuam em um ambiente cuja configuração tecno-econômica está delineada, portanto conhecida. Neste sentido estas empresas usam as inovações para consolidar a posição de liderança que já ocupam.

As empresas com trajetória de crescimento dinâmica (como

aquelas do complexo químico e eletrônico) tendem a apontar as razões internas às firmas, dentro de seu controle, como sendo mais relevantes. Assim elas adotam um comportamento pró-ativo em seus segmentos de mercado; elas "empurram" o processo de modernização, melhorando o produto e o processo de produção, através destas inovações tecnológicas, usando-as para terem condições de suportar a luta competitiva e crescer.

Para as empresas de trajetória de crescimento definido, as barreiras à difusão são mais baixas do que para as empresas de trajetória dinâmica. Isto porque as primeiras já reagem (positivamente) à pressão do mercado, tendo também atingido escalas de operação onde o investimento tecnológico (inclusive o investimento complementar em formação de recursos humanos) é baixo em relação ao investimento total e ao faturamento. Além disto são elas que passam, atualmente, por um ciclo de negócios favorável à modernização.

As empresas dinâmicas se deparam com um ambiente competitivo distinto, sujeito a modificações. Elas ainda apresentam problemas de escala e a relação investimento tecnológico/ investimento total ou faturamento é mais alta do que no caso acima. Esta restrição econômica é relevante. Por outro lado, como são estas empresas que, segundo seus representantes, são mais otimistas em termos de perspectivas de crescimento futuro de vendas e investimento, é possível que venham a superar tais restrições. Além disto, ao iniciar o investimento em modernização no presente, em seus segmentos de mercado estas empresas teriam se antecipado a um processo que deverá ocorrer no futuro, o que lhes daria melhores vantagens competitivas. Porém, no curto prazo, não se pode afirmar que elas tenham condições autônomas de continuar no processo de modernização.

Antes de se chegar a conclusões mais elaboradas sobre as questões acima colocadas, é necessário avaliar o processo de difusão das inovações modernizantes.

4- A DIFUSÃO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES NO PAÍS

4.1- DIFUSÃO POR TIPO DE INOVAÇÃO

Tanto a automação industrial de base microeletrônica (AI) como as novas técnicas organizacionais (TO) são indicadores do grau de modernização das empresas industriais, já que implicam em mudanças significativas das práticas produtivas, afetando, conseqüentemente, o desempenho e a inserção destas nos seus respectivos mercados. Qualquer processo de modernização industrial requer o uso de uma multiplicidade de inovações tecnológicas. No entanto, as inovações em AI e TO foram privilegiadas por serem de uso potencial extensivo a qualquer atividade produtiva, com exceção de algumas técnicas, como Just in Time, que dificilmente se aplicam as operações industriais principais de indústrias de processo contínuo.

O objetivo desta seção é avaliar a intensidade atual e esperada no uso destas inovações, por parte do painel de empresas selecionado. Mesmo reconhecendo que o levantamento quantitativo do parque de equipamentos de base microeletrônica pode ser relevante para certos objetivos tais como avaliação prospectiva de mercados, para os propósitos desta pesquisa tornou-se mais importante estudar o processo de difusão em termos das funções que as inovações consideradas exercem. Assim, para automação industrial, buscou-se aferir a porcentagem aproximada do número de operações relacionadas com o processo de produção que são e serão controladas por dispositivos microeletrônicos. Do mesmo modo, buscou-se avaliar a porcentagem aproximada do total da força de trabalho que está e estará envolvida com as várias técnicas organizacionais internas à firma (CCQ, CQT, JIT, Tecgrupo) e a porcentagem aproximada dos fornecedores que estão e estarão relacionados com a firma através de Just in Time externo e Controle de Qualidade Total.

Esta avaliação, tal como foi feita, apresenta problemas. É praticamente impossível a mensuração exata da difusão de AI em termos de porcentagem de operações, principalmente em indústrias multitarefas. No entanto os indicadores utilizados se revelaram

como mais adequados para os propósitos deste estudo. Já que é a intensidade do processo de difusão que confere importância econômica a uma inovação tecnológica. Finalmente, deve-se deixar claro que a avaliação prospectiva não teve, em nenhum momento, o objetivo de prever, uma taxa de utilização futura destas tecnologias, mas apenas identificar tendências do processo de difusão esperadas pelos informantes.

Estas inovações pressupõem, para o efetivo aproveitamento de seu potencial modernizador, o uso de "tecnologia industrial básica", isto é, a metrologia, que define os padrões de medição utilizados na produção e em produtos, a normalização que fornece as especificações técnicas necessárias à produção e alguma forma de controle de qualidade que asseguram que a produção seja realizada dentro das especificações formuladas.

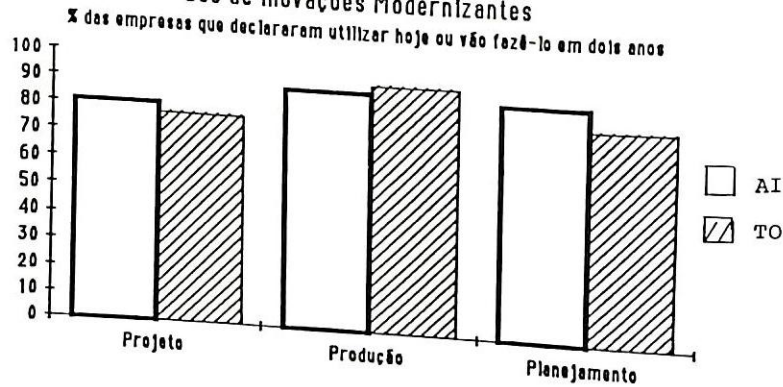
As empresas entrevistadas foram escolhidas por serem consideradas como usuárias potenciais de inovações modernizantes. Assim, não causa surpresa verificar, conforme mostram a tabela 4.1 e o gráfico 4.1, que a grande maioria delas as utiliza efetivamente. A utilização é mais ampla na área de produção. No futuro, conforme mostra a tabela 4.2 a avaliação da quase totalidade dos entrevistados é de que suas empresas estarão utilizando tanto AI como TO em uma intensidade maior ou muito maior, comparado à situação atual.

TABELA 4.1
USO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES
(% das empresas que declararam utilizar as inovações modernizantes)

AREA DE INTRODUÇÃO	AI	TO
AREA DE PROJETO	81	78
AREA DE PRODUÇÃO	89	92
AREA DE PLANEJAMENTO	87	79

GRAFICO 4.1

Uso de Inovações Modernizantes

TABELA 4.2
INTENSIDADE DE UTILIZAÇÃO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES
NO FUTURO
(% de respondentes)

ÁREA DE INTRODUÇÃO	AI			TO		
	menor	igual	maior	menor	igual	maior
PROJETO	01	07	92	02	02	96
PRODUÇÃO	01	04	95	02	06	92
PLANEJAMENTO	01	09	90	01	14	85

Na área de projeto -de produto ou de engenharia industrial- a maioria (61%) dos respondentes acredita que, em suas empresas, os equipamentos de automação controlam entre 0 e 10% das operações. No presente a utilização de AI é bastante localizada mas, no futuro, 51% dos respondentes espera uma alta intensidade de difusão. Na área de produção a difusão presente é maior já que 43% das empresas podem ser classificadas como tendo um grau de difusão de média intensidade. No futuro a maioria das empresas (57%) espera utilizar AI em alta intensidade.

TABELA 4.3
DIFUSÃO DE AUTOMAÇÃO DIGITAL NO PROJETO
(% das operações controladas por equipamentos de base microeletrônica)

ÁREA DE PROJETO	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 10% das operações)	61	12
MEDIA INTENSIDADE (entre 11 e 50% das operações)	30	37
ALTA INTENSIDADE (entre 51 e 100% das operações)	09	51

TABELA 4.4
DIFUSÃO DE AUTOMAÇÃO DIGITAL NA PRODUÇÃO
(% das operações controladas por equipamentos de base microeletrônica)

ÁREA DE PRODUÇÃO	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 10% das operações)	46	07
MEDIA INTENSIDADE (entre 11 e 50% das operações)	43	37
ALTA INTENSIDADE (entre 51 e 100% das operações)	11	57

Assim como no caso da Automação, a difusão atual e esperada de Controle de Qualidade Total Interno e de Fornecedores é bem nítida. A maioria dos entrevistados se posiciona em uma situação de baixa intensidade hoje e alta no futuro. Para as outras técnicas organizacionais, o grau de difusão atual também é baixo. No entanto, tanto para Circulos de Controle de Qualidade como para Just in Time Interno e Externo e Tecnologia de Grupo os resultados indicam uma grande dispersão na intensidade de difusão esperada. Além disto Just in Time Interno e Externo e Tecnologia de Grupo são técnicas específicas para indústrias de montagem, não se aplicando as operações principais de indústrias tipicamente de processo contínuo.

TABELA 4.5
DIFUSÃO DE CIRCULOS DE CONTROLE DE QUALIDADE
(% da mão de obra envolvida com a inovação)

ÁREA DE PROJETO	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% da mão de obra)	76	30
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% da mão de obra)	16	32
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% da mão de obra)	08	38

TABELA 4.6
DIFUSÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL
(% da mão de obra envolvida com a inovação)

	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% da mão de obra)	56	13
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% da mão de obra)	30	30
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% da mão de obra)	14	57

TABELA 4.7
DIFUSÃO DE JUST IN TIME INTERNO
(% da mão de obra envolvida com a inovação)

	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% da mão de obra)	61	19
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% da mão de obra)	32	31
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% da mão de obra)	07	50

Obs. A inovação foi considerada não aplicável para 49 entrevistas

TABELA 4.8
DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE GRUPO
(% da mão de obra envolvida com a inovação)

	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% da mão de obra)	69	24
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% da mão de obra)	24	38
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% da mão de obra)	07	38

Obs. A inovação foi considerada não aplicável para 47 entrevistas

TABELA 4.9
DIFUSÃO DE JUST IN TIME EXTERNO
(% dos fornecedores envolvidos com a inovação)

	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% dos fornecedores)	81	07
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% dos fornecedores)	17	63
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% dos fornecedores)	02	30

Obs. A inovação foi considerada não aplicável para 53 entrevistas

TABELA 4.10
DIFUSÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL EXTERNO
(% dos fornecedores envolvidos com a inovação)

	1988/89	2.000
BAIXA INTENSIDADE (entre 0 e 20% dos fornecedores)	59	06
MEDIA INTENSIDADE (entre 21 e 60% dos fornecedores)	29	40
ALTA INTENSIDADE (entre 61 e 100% dos fornecedores)	12	54

Em resumo, considerando as tecnologias de automação em conjunto, o grau de difusão é baixo no presente e tende a ser alto no futuro. Para as técnicas organizacionais o uso atual também é baixo e tende a ser alto para Controle de Qualidade Total Interno e Externo às firmas. Para as demais existe uma grande dispersão na percepção de uso futuro. Isto significa que a ênfase do processo de modernização é dada para aquelas inovações -CQT- de caráter mais abrangente, onde a taxa esperada de mudança é bastante significativa. A justificativa para a dispersão das respostas para as demais inovações encontra-se no fato delas serem tecnicamente mais difíceis de serem implementadas, requerendo uma cultura organizacional sofisticada, um alto nível de educação da mão de obra e relações estáveis entre empresa, trabalhadores e fornecedores o que, na atual conjuntura macroeconômica marcada pela incerteza, se torna difícil de realizar e implementar.

Os processos de difusão atual e esperado são estatisticamente diferentes, entre os diversos grupos considerados para algumas inovações. No que se refere a automação no projeto existem diferenças significativas na difusão atual, conforme mostra a tabela 4.11, que indica que as indústrias onde a atividade de projeto de novos produtos adquire maior relevância, tendem a ser maiores usuárias de equipamentos de automação.

TABELA 4.11
GRAU DE DIFUSÃO EM AUTOMAÇÃO NA ÁREA DE PROJETO
POR COMPLEXO INDUSTRIAL
(sig. 0.0040)

COMPLEXO	% DAS OPERAÇÕES CONTROLADAS POR AI 1988/89
AGROINDÚSTRIA	3/5
TEXTIL	3/5
QUÍMICA	3/5
PAPEL E CELULOSE	6/10
BASE	6/10
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	6/10
MATERIAL DE TRANSPORTES	11/30
ELETRÔNICO	11/30

Na área de produção existem diferenças estatisticamente significativas para o futuro, conforme mostra a tabela 4.12. As empresas tipicamente de processo contínuo deverão apresentar

taxas de difusão mais altas.

TABELA 4.12
GRAU DE DIFUSÃO EM AUTOMACÃO NA ÁREA DE PRODUÇÃO
POR COMPLEXO INDUSTRIAL
(sig. 0.0015)

COMPLEXO	% DAS OPERAÇÕES CONTROLADAS POR AI 2.000
PAPEL E CELULOSE	71/100
QUÍMICA	51/70
BÁSICO	51/70
ELETRÔNICO	51/70
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	51/70
AGROINDÚSTRIA	31/50
MATERIAL DE TRANSPORTES	31/50
TEXTIL	31/50

Estes resultados são consistentes, primeiro, com as evidências existentes sobre o tipo de equipamento de automação industrial de maior difusão no país: controladores de processo. Em segundo lugar, este quadro não difere muito da avaliação mais recente sobre o investimento em automação industrial. Conforme mostra a tabela 4.13, os setores tipicamente de processo contínuo como químico, metalurgia e papel e celulose são aqueles que mais utilizam e irão investir em automação industrial. As indústrias menos propensas ao investimento são aquelas consideradas como tradicionais.

TABELA 4.13
INVESTIMENTOS EM AUTOMACÃO INDUSTRIAL POR SEGMENTO INDUSTRIAL
(US\$ MILHÕES)

Segmento	1983/88		1989/93	
	\$milhoes	%	\$milhoes	%
Químico	191,0	27	530,5	27
Automotivo	151,0	22	275,1	14
Mineração/Metalurgia	105,0	15	275,0	14
Papel e Celulose	51,4	7	215,2	11
Eletrônico	29,3	4	78,5	4
Bens de Capital	27,4	4	68,6	3
Textil e Calçados	19,0	3	53,0	3
Minerais não Metálicos	16,4	2	42,3	2
Outros	86,2	13	350,0	18
TOTAL	695,3	100	1.967,6	100

Fonte: Bichuatti Consultores, extraído de Informática Hoje, n.91, 22 de maio de 1989, pp.14

Em termos de tamanho, as diferenças são estatisticamente significativas, principalmente quanto ao futuro. Assim, em 1988/89, as maiores empresas tendem a ser mais automatizadas do que as menores. No futuro, as empresas de médio porte deverão

apresentar taxas de mudanças menos pronunciadas, já que esperam alcançar uma média intensidade de difusão enquanto que as demais esperam que entre 51 e 70 % das operações industriais deverão estar controladas por equipamentos de automação.

TABELA 4.14
GRAU DE DIFUSÃO EM AUTOMACÃO NA ÁREA DE PRODUÇÃO
DE ACORDO COM O TAMANHO DA EMPRESA
(sig. 0.0747 para 1988/89 e sig. 0.0132 para o ano 2.000)

TAMANHO	% DAS OPERAÇÕES CONTROLADAS POR AI 1988/89	2.000
PEQUENA	6/10	51/70
MÉDIA	6/10	31/50
GRANDE	11/30	51/70
MUITO GRANDE	11/30	51/70

Para as técnicas organizacionais, as diferenças mais significativas aparecem para o Controle de Qualidade Total. Em termos setoriais, apenas as empresas dos complexos têxtil e agroindústria apresentam uma grande dispersão nas taxas de mudança esperadas, já que somente 33% e 40%, respectivamente, das empresas esperam estar em um alto patamar de difusão. A maioria das empresas dos demais complexos espera, no ano 2.000, utilizar CQT com alta intensidade. Conforme mostra a tabela 4.15, quanto maior a empresa, maior o uso de CQT. Assim, somente 39% das empresas de pequeno porte e 48% das empresas de médio porte esperam utilizar, no futuro, CQT em alta intensidade. Em contraste, 64% das empresas de grande porte e 65% das empresas de maior porte esperam estar neste estágio de difusão. É significativo também o fato de uma porcentagem relativamente alta de empresas de pequeno porte -24%- não apresentarem planos de utilizar CQT no futuro.

TABELA 4.15
GRAU DE DIFUSÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL INTERNO
DE ACORDO COM O TAMANHO DA EMPRESA
(% de respondentes)

ANO	% DA MÃO DE OBRA ENVOLVIDA EM CQT	
	1988/89	2000
PEQUENA	64	24
MÉDIA	65	08
GRANDE	49	14
MUITO GRANDE	48	03

Observando as empresas de acordo com a direção das vendas, o quadro é similar. Em 1988/89, quanto maior a participação das vendas ao mercado externo relativamente ao faturamento total, maior o uso de CQT. Assim, por volta de 60% das empresas de baixa e média exportação apresentam, hoje, um nível desprezível de utilização de CQT, comparados com apenas 37% das empresas exportadoras. A maioria destas (51%) apresenta uma intensidade média de difusão hoje e a grande maioria -duas empresas em cada três- esperam, no futuro, utilizar CQT em alta intensidade.

TABELA 4.16

ANO	% DA MAO DE OBRA ENVOLVIDA EM CQT		DE ACORDO COM A DIREÇÃO DAS VENDAS (% de respondentes)		GRAU DE DIFUSÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL INTERNO	
	1988/89	0/20	1988/89	21/60	1988/89	61/100
BAIXA	63	17	21	26	16	57
MEDIA	65	09	26	50	09	41
ALTA	37	06	51	27	12	67

4.2- ESTRATEGIAS DE MODERNIZACAO

Conforme o cruzamento mostrado na tabela 4.17, as estratégias com relação a automação mantêm uma correspondência razoável às estratégias para as técnicas organizacionais. Esta evidência reforça o argumento já colocado de que o movimento de modernização passa pelo investimento conjunto em AI e TO. Também não existe nenhuma razão aparente para que o processo de modernização se inicie por inovações organizacionais ou tecnológicas. O único requerimento é que a empresa esteja minimamente organizada, em termos de normas e procedimentos técnicos de produção. Isto evitaria que, em uma situação de caos, em termos organizacionais, não se esteja promovendo um "caos computarizado".

TABELA 4.17
TABULACAO CRUZADA ENTRE COMPORTAMENTOS RELATIVOS A AI E TO
(% de respondentes)
(sig. 0.0000)

DIFUSAI	DIFUSORG CONSERVADOR	SATURADO	OTIMISTA	INOVADOR
CONSERVADOR	37,8	24,3	29,7	8,1
SATURADO	26,1	34,8	23,9	15,2
OTIMISTA	33,3	2,6	46,2	17,9
INOVADOR	0,0	15,4	46,2	38,5

A evidência apresentada na tabela 4.18 também reforça o argumento anterior, de que a intensidade de difusão das inovações é particular a cada firma, a cada situação. Isto é, ressalta a vista que este painel de empresas apresenta uma marcada assimetria tecnológica (Dosi, 1984).

TABELA 4.18

DISTRIBUICAO PERCENTUAL DOS COMPORTAMENTOS TECNOLOGICOS
DE ACORDO COM OS COMPLEXO INDUSTRIAIS
(% dos respondentes em cada tipo de comportamento)

COMPLEXO (N)	CONSERVADOR		SATURADO		OTIMISTA		INOVADOR	
	AI	TO	AI	TO	AI	TO	AI	TO
BASE (22)	23	27	50	09	23	46	04	18
BKAP (18)	22	22	33	28	34	39	11	11
ELET (24)	25	29	33	37	17	13	25	21
TRNSP (16)	37	25	50	12	13	44	00	19
PAPEL (04)	00	25	25	00	75	25	00	50
QUMCO (29)	24	31	24	24	42	35	10	10
TXTIL (10)	40	30	20	10	30	50	10	10
AGRO (10)	50	40	30	20	20	20	00	20

Em termos setoriais, os complexos agroindustrial e têxtil são aqueles que tendem a apresentar uma estratégia preponderantemente conservadora; os complexos da base do metal mecânico e de material de transporte aparentam ser saturados em automação e otimistas com relação às técnicas organizacionais, apresentando uma tendência à convergência entre os dois tipos de inovação. Já os complexos de bens de capital e químico apresentam uma duplicidade de comportamento: as empresas podem ser saturadas em AI e TO ou otimistas em AI e TO. O complexo de papel e celulose aparenta ser otimista com relação a automação ou inovador com relação a TO. Finalmente, as empresas do complexo eletroeletrônico mostram uma dispersão de comportamentos, distribuindo-se uniformemente entre os vários tipos de comportamento.

4.3- OUTRAS EVIDENCIAS SOBRE O GRAU DE MODERNIZACAO DA INDUSTRIA BRASILEIRA

Até aqui foram apresentadas evidências retiradas da base de dados construída sobre um painel de empresas líderes. Antes de se passar para a interpretação dos resultados, é importante apresentar evidências, retiradas de outros estudos, sobre o nível de qualidade e eficiência da indústria brasileira. Apesar das informações se referirem ao princípio da década de 80, estudos de caso mais recentes confirmam que a questão da qualidade industrial no Brasil continua crítica (Ferraz 89).

Uma pesquisa realizada pelo CDI em 1980 cobrindo 5350 empresas, com grande participação de empresas nacionais privadas, de pequeno e médio porte e pertencentes a setores industriais caracterizados por uma base técnica relativamente madura, revelou que somente um quarto das empresas acreditava utilizar técnicas atualizadas de gestão para operação com eficiência e qualidade. As áreas mais carentes eram: inexistência de manual de fluxos e métodos, inexistência de prática de desenvolvimento de novos produtos e falta de definição de lay-out. Em contraposição, a área mais atualizada era o controle de compras, seguido a distância pelas áreas de controle de qualidade de produto final e de matéria prima. Deve ser levado em consideração que, usualmente, o controle de compras é entendido como uma atividade simples e tipicamente relacionada ao controle financeiro da empresa. Como comprovação deste tópico tem-se que apenas 10% dos estabelecimentos possuíam, totalmente atualizado, um controle de estoque (banco de dados com quantidades, especificações e preços, normalizados em manuais de procedimentos).

Segundo esta pesquisa, as indústrias do complexo químico apresentaram maior capacitação para operação com eficiência, principalmente no que se refere a controle de compras e controles de matéria prima e produto final. A prática de desenvolvimento de novos produtos era mais intensa nas indústrias têxtil e mecânica.

Em relação a propriedade do capital, os estabelecimentos de origem estrangeira apresentavam, em 1980, um maior nível de

atualização em termos de capacitação para operação com eficiência e qualidade (metade dos respondentes). Como no corte setorial, as áreas mais atualizadas eram: controle de compras, de matéria prima e de produto final. Os estabelecimentos de propriedade privada nacional eram os mais carentes, já que somente um quarto das empresas acreditavam estar no nível de atualização mais alto, enquanto que as empresas estatais apresentavam uma posição intermediária.

Esta pesquisa também revelou ser nitida a diferenciação de níveis de desenvolvimento e racionalização do processo de produção, de acordo com faixas de tamanho das empresas. Somente um quinto das empresas de pequeno porte se consideravam totalmente atualizadas, seguidos por um terço das firmas de médio porte e, mais da metade das grandes empresas. Para as menores firmas, as áreas menos desenvolvidas eram controle de estoque e organização de fluxos e métodos.

Em resumo, o nível de qualidade pode aumentar tanto em função do tamanho como do tipo de indústria ou da propriedade do capital. Nos grandes estabelecimentos, ou de indústrias de baixa margem de tolerância ou de propriedade estrangeira, é maior a probabilidade do uso de instrumentos que fortalecem a Qualidade Industrial. Nestas condições existe necessidade e demanda por estes instrumentos. Quando a indústria é de base técnica madura, com concentração de pequenos estabelecimentos de propriedade local, é menor a probabilidade da existência de práticas condutivas a Qualidade.

4.4- INTERPRETACAO DOS RESULTADOS: ASSIMETRIA E HETEROGENEIDADE TECNOLÓGICA

Três conclusões podem ser inferidas destes resultados. Primeiro, ocorre um amplo processo de convergência tecnológica entre setores devido ao fato que estas inovações são realmente de uso extensivo a todas as atividades industriais. Segundo, a difusão destas inovações ocorre em todas as áreas de produção dentro da empresa, induzindo a integração sistêmica do processo produtivo. Terceiro, existe uma forte correlação entre grupos de

inovações; as inovações não se difundem isoladamente mas em grupos, isto é, a difusão da automação na área de projeto está correlacionada com a difusão na área de produção. Do mesmo modo estão correlacionadas entre si as técnicas organizacionais internas à firma e aquelas externas à firma.

Quanto às diferenças na intensidade de difusão, os resultados apresentados confirmam evidências já disponíveis que indicam que as empresas de maior porte e indústrias de processo contínuo são aquelas mais propensas ao investimento em automação na área de produção. A explicação é simples: o grau de difusão de automação depende, em última instância de dois condicionantes: em primeiro lugar, a relação investimento em automação versus investimento em capital fixo ou faturamento total da empresa. Quanto menor esta relação, como para o caso de uma empresa de papel e celulose, menores as restrições financeiras para o investimento. O segundo condicionante diz respeito a complexidade do processo produtivo, em termos da função esperada do equipamento de automação. Nas indústrias de processo contínuo a operação já é automatizada por natureza. Assim, trata-se de substituir um equipamento de controle com outra base técnica pela automação digital. Em uma indústria de montagem, a variabilidade do processo produtivo é muito alta, o que restringe o campo potencial de aplicação da automação. Como foi relatado na seção que tratou dos determinantes da difusão, a pressão do mercado e a estratégia tecnológica da empresa constituem-se em outros determinantes chaves para explicar o investimento tecnológico.

Já para as técnicas organizacionais, também como foi dito anteriormente, os determinantes da adoção são mais intangíveis, dependendo, muitas vezes, de aspectos relacionados à "cultura da empresa" que são de difícil avaliação objetiva. De qualquer modo, nota-se que, para as técnicas organizacionais, as grandes empresas e aquelas exportadoras formam o grupo que mais investe em qualidade industrial.

Em resumo, o que pode ser constatado é a existência de uma forte expectativa de modernização. Para este painel de empresas líderes, o grau de difusão atual de inovações modernizantes é

muito baixo mas, para o futuro, a direção é inequívoca. Espera-se que a intensidade no uso destas inovações seja alta. Assim a mudança será radical. E isto revela que uma das características centrais da conduta deste grupo de empresas líderes é o contínuo investimento em modernização como forma de assegurar um forte desempenho competitivo em seus mercados de atuação.

Mas a característica mais marcante do processo de difusão é a existência de uma marcada assimetria tecnológica entre as empresas deste painel. Isto é, não existe um padrão normal no processo de difusão de inovações modernizantes neste grupo de empresas líderes e nem mesmo uma relação clara entre trajetórias de crescimento e difusão da modernização. E isto pode ser explicado pelo fato da decisão de investir em modernização ser uma decisão privada, que ocorre no âmbito da firma, sem nenhuma relação com investimentos de outras empresas.

Finalmente, não é demais lembrar que toda a evidência apresentada esteve relacionada a um grupo de empresas que compõem a elite da indústria brasileira e, portanto é de se esperar que o seu desempenho seja diferenciado do restante das empresas industriais. Para avaliar a situação mais geral foram apresentadas algumas evidências disponíveis sobre o desempenho da indústria no que se refere ao uso de técnicas de gestão da produção não tão sofisticadas como aquelas consideradas na pesquisa, mas que são uma aproximação para se avaliar a capacidade da indústria de operar com eficiência e qualidade.

Aparentemente, existe um grupo limitado de empresas que se sobressai na realização de esforços em qualidade industrial. Alternativamente, têm maior probabilidade de apresentarem melhor desempenho aquelas empresas:

- pertencentes a indústrias de baixa margem de tolerância,
- de propriedade estrangeira,
- de grande porte,
- localizadas no sul/sudeste do país.

Uma combinação destes atributos deve aumentar a probabilidade de melhor desempenho existindo diferenças marcantes no que se refere ao grau de intensidade de esforço e à distância que separa este

grupo de maior capacitação do restante das empresas industriais. Assim, enquanto as diferenças do grau de modernização entre líderes industriais é relativamente baixa, a distância deste grupo do restante das empresas industriais é muito maior. Isto é, uma característica central da indústria brasileira é a heterogeneidade tecnológica, ou seja, a convivência temporal, geográfica e de mercado (mas talvez em faixas distintas), de uma extensa gama de empresas com níveis de desempenho muito diferenciados. As faixas de mercado mais sofisticadas certamente são atendidas pelo grupo de empresas de melhor desempenho, indicando que, nestes mercados, qualidade e nível tecnológico dos produtos são os fatores determinantes da competitividade.

Esta heterogeneidade tecnológica é muito mais profunda do que a assimetria tecnológica existente entre as firmas líderes entrevistadas e mesmo entre firmas de países desenvolvidos, e faz parte da heterogeneidade estrutural das economias em desenvolvimento. Como a elite industrial se encontra no início de um processo radical de modernização, estas disparidades podem inclusive aumentar, já que os impactos causados pelas inovações modernizantes transformam a prática produtiva das empresas, dando-lhes maior poder competitivo.

5- IMPACTOS CAUSADOS PELA INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES MODERNIZANTES

5.1- DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

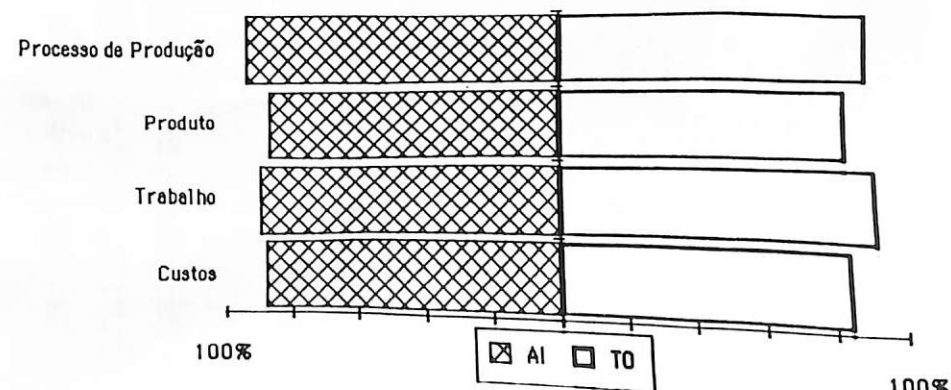
O objetivo desta seção é identificar e analisar os resultados advindos da introdução das inovações em foco em quatro "áreas": IMPACTO NOS CUSTOS, IMPACTO NO TRABALHO, IMPACTO NO PRODUTO E IMPACTO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO. Para cada área de impacto foram listados diversos sub-fatores onde a resposta esperada não mais era quanto ao grau de importância mas sim quanto à direção do impacto. Por exemplo, perguntou-se se o consumo de energia com AI diminuía, permanecia sem alteração ou aumentava.

Mudanças nos custos, no trabalho, no produto e no processo de produção foram avaliadas como importantes ou muito importantes por pelo menos 85% dos entrevistados, conforme mostram a tabela 5.1 e o gráfico 5.1. A experiência da elite industrial brasileira confirma a abrangência e importância do impacto causado por estas inovações.

TABELA 5.1
IMPACTO DA INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES
(grau de importância: importante ou muito importante)

FATOR	% RESPONDENTES	
	AI	TO
CUSTOS	88	85
TRABALHO	90	83
PRODUTO	87	85
PROCESSO DE PRODUÇÃO	94	81

GRAFICO 5.1
Impacto da Introdução de Inovações
(Importante ou muito importante)



Conforme mostra a tabela 5.2, estas inovações permitem às empresas operarem processos industriais de modo a gerar produtos que atendam aos requisitos de estratégia competitiva ofensiva, característica geral deste grupo de empresas. Como visto anteriormente, as empresas introduzem estas tecnologias como forma de ampliarem suas fatias de mercado, e os resultados observados confirmam que estas tecnologias causam impactos na direção desejada: maior produtividade de processos industriais e melhor qualidade de produto. Estas são tecnologias adequadas para otimizar, do ponto de vista técnico, o poder competitivo das empresas.

Neste sentido é ilustrativo apontar o caso de uma empresa produtora de celulose. Segundo o seu diretor industrial, um dos instrumentos competitivos utilizados para vender seu produto, tipicamente um bem homogêneo é demonstrar que, para produzi-lo, a empresa opera dentro de um moderno sistema de qualidade.

TABELA 5.2 ANÁLISE DE FREQUENCIA: A DIREÇÃO DOS IMPACTOS DAS INOVAÇÕES MODERNIZANTES (% de respondentes)

IMPACTOS	AI			TO		
	-	=	+	-	=	+
MUDANÇAS NOS CUSTOS						
Custos fixos	33	16	51	46	30	24
Custos correntes	71	19	10	71	22	08
Custos de produto	74	12	14	77	15	09
MUDANÇAS NO TRABALHO						
Qualificação da mão de obra	04	05	91	01	09	89
Rotatividade	53	37	10	58	32	10
Volume de emprego	52	32	16	45	39	16
Participação do sexo feminino	06	61	33	07	63	30
Treinamento no trabalho	03	05	92	03	09	88
Outros tipos de treinamento	01	09	90	02	09	89
Necessidade de supervisão	48	25	27	52	21	27
MUDANÇAS NO PRODUTO						
Capacidade de atendimento	16	12	72	16	09	75
Qualidade do produto	01	07	93	02	13	85
Nível tecnológico do produto	01	17	82	03	26	71
Necessidade de prestar assistência técnica ao cliente	55	29	16	52	33	15
MUDANÇAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO						
Consumo de energia	51	28	21	49	41	10
Perdas de insumos	85	11	04	81	14	05
Necessidade de adequação dos fornecedores a especificações	04	25	71	08	25	67
Necessidade de uso de AT dos fornecedores	20	24	56	25	39	37
Capacidade de produção	03	10	87	03	14	83
Escala ótima mínima	24	25	52	27	28	45
Flexibilidade de processo	08	24	68	06	22	72
Disponibilidade de informações	03	15	83	15	22	63
Tempos mortos	69	14	17	73	16	11
Manutenção de equipamentos	42	20	38	52	28	20
Estoques intermediários	72	21	07	77	17	06

Os custos fixos aumentam com o investimento em automação segundo a maioria do painel (51%) e caem para as técnicas organizacionais, na opinião de 46% dos respondentes. Custos correntes e custos do produto caem para as duas tecnologias para pelo menos 70% do painel. É consenso, independente da característica da empresa, que a qualidade e o nível tecnológico do produto aumentam com a introdução de AI e TO. Menores prazos de entrega de produtos aos clientes são alcançados na opinião de, pelo menos, 70% do painel.

Com relação ao processo de produção as mudanças com maior consenso entre os respondentes indicam a configuração de uma nova prática produtiva. Existe consenso, independente das características das empresas, que as novas tecnologias aumentam a capacidade de produção, já que os investimentos realizados desengargalam, otimizam e aumentam a produtividade de uma dada instalação. Independente do tamanho, setor de atividade ou direção de vendas, também existe consenso sobre a necessidade de adequação dos fornecedores a novas especificações técnicas de produtos que surgem em decorrência do uso de equipamentos de base microeletrônica. Isto indica, parcialmente, que as relações entre empresas se tornam mais estreitas. Ainda, para pelo menos 75% do painel as principais mudanças são: diminuição de perdas de insumos, maior disponibilidade de informações para gestão da produção, menores estoques intermediários, maior flexibilidade do processo, e menores tempos mortos.

Com relação ao trabalho e à organização da produção, as mudanças também são expressivas. Existe amplo consenso que as novas tecnologias implicam no aumento do nível de qualificação da mão de obra. O único grupo de empresas que acredita que o impacto sobre a qualificação não é tão forte é o grupo formado pelas empresas de estratégia tecnológica inovadora, que, justamente por apresentarem hoje um elevado grau de utilização das tecnologias em foco e esperarem acentuadas taxas de mudança no futuro, certamente já contam com um coletivo de trabalhadores qualificados que justifique minimamente esta expectativa.

Mas a questão das qualificações não deve ser tratada em

termos de aumento ou diminuição das habilidades profissionais. Estas tecnologias modernizantes transformam o perfil de qualificação existente em termos dos atributos e áreas de conhecimento adequados para as novas tecnologias. Com isto, aumentam os requisitos de treinamento -tanto treinamento no trabalho como outros tipos de treinamento-, o que é um consenso amplo neste painel. Além disto, as empresas, em seu conjunto, apontam que o uso destas tecnologias implicam em queda no numero de trabalhadores necessários para executar uma determinada tarefa, reduzindo o volume de emprego. Porém é conveniente deixar muito claro que a questão do impacto sobre o emprego advindo de novas tecnologias deve ser analisada tendo também como referência questões relativas à demanda do mercado pelos produtos das empresas. O caso do Japão onde os mais altos níveis de difusão de tecnologias modernizantes convivem com baixos níveis de desemprego mas com altas taxas de crescimento econômico é, neste sentido, exemplar.

Analisando com maior detalhe questões relativas ao impacto destas tecnologias na organização do trabalho (tabela 5.3, gráficos 5.2 e 5.3), para pelo menos 75% do painel o grau de especialização ou o conhecimento específico dos trabalhadores, deve aumentar com o uso de automação. Ao mesmo tempo, tanto com a difusão de AI como de TO o operário deverá ser mais flexível, no sentido de ser utilizado em mais de uma tarefa produtiva o que justifica apontar na direção de um crescimento da polivalência do corpo coletivo dos trabalhadores.

TABELA 5.3
A DIREÇÃO DOS IMPACTOS DAS INOVAÇÕES
MODERNIZANTES SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO
(% de respondentes)

IMPACTOS	AI			TO		
	-	=	+	-	=	+
Especialização	10	05	85	17	16	67
Repetitividade das tarefas	57	18	25	62	22	17
Flexibilidade/polivalência	09	12	79	03	12	85
Autonomia na escolha de metodo de trabalho	52	20	28	32	14	54
Ritmo de trabalho	28	32	40	21	34	46
N. de categorias ocupacionais	50	20	30	46	31	23
Fadiga e falta de segurança	91	06	03	86	10	04
Grau de sindicalização	11	44	45	17	47	36
Controle da gerencia s/trbalhador	44	17	39	46	18	36
Participação do trabalhador na distribuição de benefícios	01	40	59	00	32	67

GRAFICO 5.2
Análise de Frequência: A Direção dos Impactos das Inovações Modernizantes Sobre a Organização do Trabalho AI

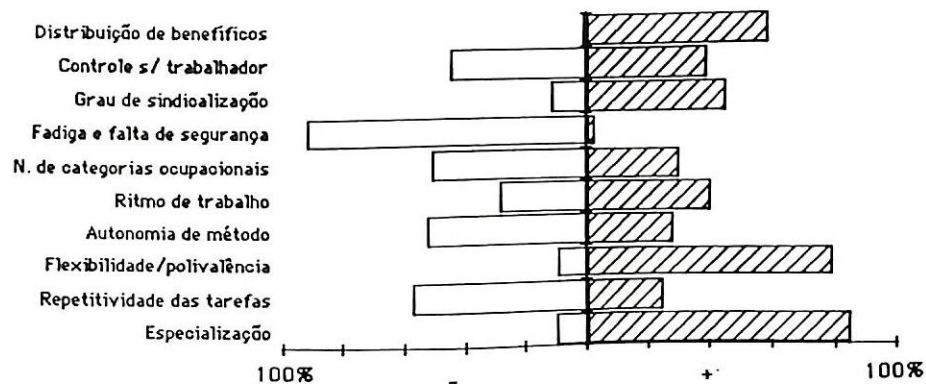
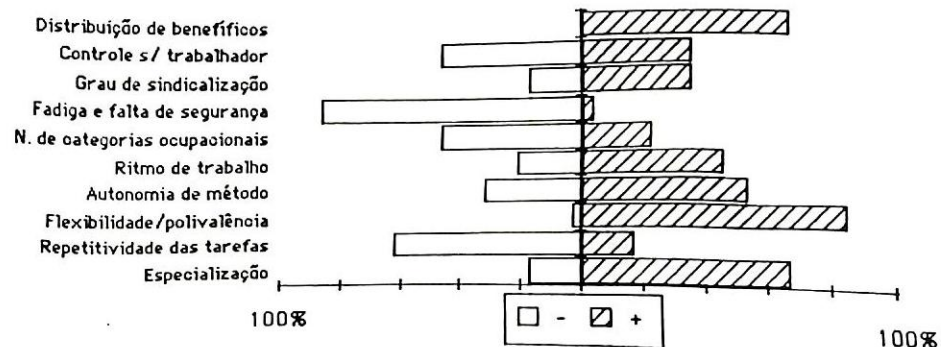


GRAFICO 5.3

Análise de Frequência: a Direção dos Impactos das Inovações Modernizantes sobre a Organização do Trabalho TO



Os resultados indicam ainda uma melhoria acentuada nas condições de trabalho, em termos de menos fadiga e mais segurança. E consenso também entre setores, direção de vendas, nacionalidade, P&D e por comportamento tecnológico, que os trabalhadores aumentam sua participação na distribuição dos benefícios derivados da introdução de AI e TO. No entanto, o ritmo de trabalho com a introdução de AI tende a aumentar para empresas tipicamente de montagem (sig. 0.0315) como textil, eletroeletrônica, material de transporte e bens de capital. Para as demais, o ritmo não se altera ou mesmo cai, a exemplo das indústrias de processo contínuo como do complexo químico. Tais diferenças são explicadas pelo fato da tarefa de montagem estar sujeita a tempos e movimentos. Já nas indústrias de processo contínuo, sendo a tarefa de controle a mais relevante, a questão do ritmo não é fundamental e sim a capacidade do operador estar alerta para realizar alterações de parâmetros produtivos.

Até o momento foi evidenciado que o uso combinado de AI e TO impacta positivamente e na mesma direção o nível de produtividade e competitividade das empresas industriais. Esta evidência esta de acordo com a análise feita do processo de difusão das inovações e com estudos recentes sobre o tema, que tem mostrado o quanto é convergente a decisão de investir em automação e em novas técnicas organizacionais. No entanto, e apesar de sua importância, pouco se conhece sobre o impacto causado pelo uso conjunto de AI e TO sobre a organização da produção e sobre as qualificações.

Este painel de empresas líderes e usuárias de tecnologias modernizantes é adequado para explorar tais questões e, o que é mais importante, as avaliações feitas pelos entrevistados indica um impacto diferenciado mas, ao mesmo tempo complementar destas inovações sobre a organização da produção. Isto é, a integração de seqüências produtivas, a flexibilização e o maior controle sobre o processo, características centrais do impacto causado pelas inovações, somente se viabiliza pelo impacto aparentemente contraditório destas tecnologias.

Assim, a análise estatística (T-TEST) revela que aumenta

mais no caso do uso de AI do que de TO a especialização (sig. 0.000), a repetitividade (sig. 0.028) e o grau de controle da gerência sobre a mão de obra (sig. 0.007). Por outro lado, aumentam mais para TO do que para AI a flexibilidade (sig. 0.010), a autonomia na escolha de métodos de trabalho (sig. 0.000), o ritmo de trabalho (sig. 0.022) e a participação dos trabalhadores nos benefícios gerados pelas novas tecnologias (sig. 0.006) (tabela 5.4). Este quadro indica que a especialização flexível se torna uma característica central da mão de obra industrial, em decorrência do uso integrado de AI e TO. A automação aparenta aprofundar a relação mão de obra/máquina e as novas técnicas organizacionais aparentam aprofundar a relação mão de obra/organização da produção. Estes temas serão desenvolvidos a seguir.

TABELA 5.4

IMPACTO DIFERENCIADO ENTRE AUTOMACAO DIGITAL E NOVAS TECNICAS ORGANIZACIONAIS
(T.TEST: grau de significancia abaixo de 0.05)

IMPACTOS MAIS FORTES PARA AI	IMPACTOS MAIS FORTES PARA TO	IMPACTOS INDIFERENCIADOS ENTRE AI E TO
MAIOR ESPECIALIZACAO	MAIOR FLEXIBILIDADE	MENOR N. CATEGORIAS OCUPACIONAIS
MAIOR REPETITIVIDADE	MAIOR AUTONOMIA	MELHORES CONDICORES DE TRABALHO
MAIOR GRAU DE SINDICALIZACAO	MAIOR PARTICIPACAO EM BENEFICIOS	MAIOR CONTROLE DA GERENCIA
	MAIOR RITMO DE TRABALHO	

5.2- INTERPRETACAO DOS RESULTADOS: NOVA PRATICA PRODUTIVA

Em um plano mais geral, os resultados apresentados indicam que não existem diferenças substanciais entre empresas em termos do impacto causado pelas inovações modernizantes. Isto implica em que o uso de automação digital e de novas técnicas de gestão da produção causam uma ampla convergência tecnológica entre atividades produtivas e setores industriais diferenciados, em uma

extensão bastante superior a convergência observada pelo uso de máquinas ferramentas universais e métodos de controle do trabalho como tempos e movimentos. Todas as atividades produtivas passam a utilizar a microeletrônica para controlar o movimento de máquinas e processos produtivos e, pelo menos para técnicas de gestão do tipo CQT, seu uso também é potencialmente extensivo a todas as atividades industriais. É importante ressaltar que a intensidade da difusão e a atividade a ser privilegiada ao nível da planta são bastante assimétricas entre setores e entre empresas.

A nível da firma o uso conjunto de AI e TO causa o aumento de sua capacidade de atendimento às demandas do mercado, em termos de custos, prazo de entrega, nível de qualidade e nível tecnológico do produto. A geração de produtos desta natureza implica em maior produtividade e qualidade no processo de produção, isto é, em mudanças nas práticas produtivas habituais marcadas pela separação entre sequências, controle complexo e burocrático do processo e rigidez no mix de produtos. Com isto, as empresas passam a ter maior poder competitivo no mercado, independente da trajetória de crescimento que a empresa vislumbra. Para as empresas de trajetória normal, as inovações são utilizadas para sustentar e defender uma posição de liderança adquirida. Para as empresas de trajetória dinâmica, as mesmas inovações são utilizadas como instrumento para conquistar posições de liderança desejadas.

Assim, os principais resultados obtidos pelas inovações modernizantes são três:

- (1) sequências produtivas integradas, onde estoques e tempos mortos são minimizados. Esta característica faz com que muitos autores se arrisquem a afirmar que as indústrias de montagem evoluem no sentido de se tornarem semelhantes às indústrias de processo contínuo. Na verdade a mudança não é tão radical assim pois as diferenças básicas entre natureza de processos - transformar insumos e alterar parâmetros de insumos - permanece.
- (2) controle efetivo e programável sobre os equipamentos, o processo de produção e seus resultados. A precisão dos controles microeletrônicos sobre equipamentos e processos é muito maior que

o controle exercido pela destreza manual ou por equipamentos tradicionais de controle de processos. Além disto, a geração de informações sobre o desempenho de atividades produtivas é maior e de melhor confiabilidade, aumentando o número de instrumentos necessários para a gestão da produção. Os sistemas de qualidade também favorecem a maior confiabilidade dos resultados das atividades produtivas.

- (3) flexibilidade na definição do mix de produtos. A automação programável e as técnicas do tipo Just in Time implicam em um aumento significativo da capacidade de adequação de um processo a mudanças na demanda por tipos e quantidades de produtos.

Finalmente, foi apontado que AI e TO impactam a organização da produção e as qualificações de modo distinto e complementar. A evidência indica que a automação leva a maior especialização e repetitividade das tarefas, para se alcançar o máximo de produtividade dos equipamentos, o que confirma uma tendência observável em qualquer operação industrial por via de máquinas. Muda no entanto a base técnica dos instrumentos, pela introdução da microeletrônica como um instrumento de mediação entre a ação humana e a ação da máquina. Já as novas técnicas organizacionais tendem a integrar mais o trabalhador não somente à máquina mas, principalmente, ao ambiente de trabalho, ao permitir uma relativa flexibilidade profissional em termos do número de tarefas a serem executadas ou autonomia na decisão de métodos de trabalho. Em compensação estas técnicas de gestão podem levar a um maior ritmo de trabalho, o que, espor consequente, implicaria em menor ociosidade para máquinas e trabalhador.

6- CONCLUSOES: TRAJETORIAS DE CRESCIMENTO, MODERNIZACAO E COMPETITIVIDADE

Três temas principais foram discutidos na análise feita anteriormente: (1) perspectivas de crescimento; (2) grau de modernização atual e esperado e, (3) relação entre modernização e competitividade. As principais conclusões serão sumarizadas a seguir.

Em um plano mais geral, os representantes deste conjunto de empresas líderes têm expectativas de futuro bastante otimistas. Eles esperam uma dinamização do crescimento de suas empresas e um acirramento da concorrência em seus mercados de atuação. Esta "visão de futuro" relativamente consensual representa o que o grupo espera para a próxima década e não quer dizer que este cenário irá se realizar. No entanto, como a avaliação teve como referência principal a empresa de cada um dos entrevistados, este estudo revela que, aparentemente, este grupo de empresas está se preparando para e espera estar bem situado na disputa de fatias de mercado no futuro. Esta por si só é uma mensagem forte para analistas e formuladores de política econômica e industrial. Esta expectativa não é infundada não só pela condição de liderança do grupo, mas também, pelo fato destas empresas estarem, hoje, emergindo de uma fase de ajustamento em termos de diminuição de ineficiências produtivas.

Esta mensagem otimista seria, no mínimo surpreendente, tendo em vista as incertezas político-econômicas atuais do país, se não fosse levado em consideração, a escala de valores dos entrevistados em termos de fatores que afetam a sua decisão de investir. Como foi visto, os entrevistados sugerem que as empresas operam e transitam em uma "esfera" privada, sem uma relação de dependência muito forte com o ambiente político-social que as cerca. Este tipo de percepção, pela sua importância, certamente deveria ser objeto de maiores investigações, estudos.

Mas este não é um grupo homogêneo, já que co-existem diferenças fundamentais nas percepções de futuro da direção e intensidade do crescimento esperado e das características do

ambiente competitivo no qual as empresas estarão operando e, ao mesmo tempo, colaborando para definir. Foram então identificadas três trajetórias de crescimento distintas que caracterizam a co-existência, no país, de diferentes normas reguladoras do comportamento das firmas; de uma acentuada heterogeneidade competitiva. As três trajetórias são:

1) trajetória normal; onde as empresas esperam crescer em termos de investimento e faturamento. Já a oferta de empregos tenderá a se estabilizar ou mesmo cair. Este grupo não tem expectativas de mudanças na configuração do padrão de crescimento e competição vigentes. Isto é, em seus mercados de atuação, para estas empresas, os níveis atuais de exportação e concentração não variarão muito, comparados à situação presente. As empresas são, preponderantemente oligopólios homogêneos ou diferenciados estabilizados, operando preferencialmente em indústrias da base dos complexos metal-mecânico e químico e as indústrias de material de transporte, onde as vantagens competitivas são definidas em termos de acesso privilegiado a matéria prima e insumos industriais, além de serem indústrias intensivas em capital. A opção pela modernização da empresa é definitiva, como forma de manterem e otimizarem o seu atual poder competitivo mas, com relação à estratégia de modernização, as empresas são tipicamente reativas, já que operam em ambientes onde o comportamento dos demais agentes econômicos é conhecido e previsível.

2) trajetória dinâmica, onde a expectativa das empresas de crescimento de vendas, investimento e emprego é muito alta. Ao contrário do grupo anterior, as empresas dinâmicas esperam modificações substanciais nas estruturas de mercado atuais; aparentemente estaria ocorrendo a conformação do processo de oligopolização dos mercados. Isto se deve, em parte, ao fato deste grupo estar relacionado a atividades industriais onde é muito acelerado o ritmo de progresso técnico latu sensu, tanto no país como também à nível internacional. As empresas desta trajetória pertencem, tipicamente, aos complexos químico (da petroquímica para a "frente" do complexo) e eletrônico. As

estratégias competitivas das empresas privilegiam a "inovatividade", em termos de lançamento de novos produtos, dependendo então de uma forte capacitação tecnológica, baseada em recursos humanos de alto nível. Dados a importância tecnológica destas indústrias enquanto fornecedoras de produtos e insumos para o restante da economia e as altas expectativas de crescimento deste grupo de empresas, é de se esperar que sejam estas indústrias uma das principais fontes do dinamismo esperado para a economia. Com relação às inovações modernizantes as empresas adotam uma estratégia agressiva e pró-ativa, no sentido de se anteciparem a uma forte tendência que as empresas acreditam ser real.

3) trajetória crítica, onde a própria sobrevivência das empresas não está garantida. Para esta trajetória somente foram apontadas as tendências mais gerais de futuro, tendo em vista a concentração das atenções para o comportamento das empresas líderes. No entanto as discussões realizadas com empresários e evidências de terceiros apresentadas no texto indicam que, no Brasil, existe um estrato de empresas, cujas características e dimensões são difíceis de precisar, para o qual o futuro é incerto em termos de crescimento e grau de concentração. Os mercados são, hoje, extremamente fragmentados convivendo, em cada indústria, um extenso número de empresas com tamanhos, linhas de produtos, mercados atendidos e desempenho tecnológico bastante diferenciados. Nesta trajetória prevalecem ramos industriais consumidores de inovações tecnológicas geradas fora deles como é o caso de indústrias como têxtil ou processadora de alimentos, onde as vantagens competitivas estão relacionadas a custo de mão de obra, canais de distribuição e marca de produto. E, para este grupo, a modernização é um forte mecanismo de diferenciação competitiva. No entanto, a marcada heterogeneidade tecnológica reinante significa que, em geral, as empresas adotam uma estratégia tipicamente passiva com relação ao investimento em inovações modernizantes. Frente à uma tendência de acirramento da competição, é possível que ocorra uma concentração acentuada dos mercados, através da eliminação daquelas empresas menos

permeáveis a adoção de inovações modernizantes.

Com relação ao processo de modernização da indústria brasileira, deve se deixar claro que o objetivo deste trabalho não foi de prever níveis de difusão de inovações modernizantes, mas sim apontar tendências, condicionantes e os principais atores neste processo. Assim as empresas líderes demonstram que, hoje, é baixa a intensidade no uso do conjunto das inovações tecnológicas mais avançadas em termos de garantir eficiência e qualidade de processos industriais e, conseqüentemente, do produto vendido no mercado. No entanto, as expectativas dos entrevistados apontam para uma ampla difusão destas inovações no futuro. A modernização é a direção apontada pelos entrevistados. Existem percepções diferenciadas quanto à intensidade de difusão atual e esperada mas a caracterização das empresas não pode ser feita em termos de trajetórias, e sim por tamanho, mercado de atuação e setor de atividade. Empresas de grande porte que operam em indústrias onde o custo do investimento em inovações seja relativamente baixo e onde o mercado exige qualidade dos produtos são as empresas mais propensas à modernização. Este "perfil" da empresa moderna é apenas indicativo e corresponde a outras evidências disponíveis no país.

Dado que, com maior ou menor intensidade, as empresas de trajetória normal e dinâmica espera um maior uso destas inovações, o que se constata é a existência de uma assimetria tecnológica entre estas empresas, ou seja, diferenças não relevantes quanto à intensidade de uso. Aparentemente esta baixa dispersão de comportamentos não ocorreria caso a comparação fosse feita entre as empresas da trajetória crítica. A caracterização neste seria: heterogeneidade tecnológica, ou seja, diferenças substanciais quanto à intensidade da modernização esperada o que certamente implica em diferenças relevantes no poder competitivo das empresas.

Os usuários potenciais apontaram que estas inovações conduzem a uma nova prática produtiva, e a configuração feita está perfeitamente de acordo com o relato de experiências internacionais. Com relação ao processo produtivo, as três

características básicas desta nova prática serão:

- 1) sequências produtivas integradas, onde estoques e tempos mortos são minimizados;
- 2) controle efetivo e programável sobre equipamentos, organização da produção e qualidade do processo produtivo;
- 3) flexibilidade na definição do mix de produtos.

Os entrevistados também esperam um forte impacto destas inovações sobre a conduta dos negócios de suas empresas. A modernização constitui-se em um dos principais ingredientes do poder competitivo das empresas. Mas a relação entre modernização e competitividade é mais complexa. Uma empresa é líder porque é eficiente mas a empresa eficiente não necessariamente é líder. Ou seja a modernização é uma condição necessária para a empresa ter poder competitivo mas esta não é uma condição suficiente. Certamente, uma maior difusão das inovações modernizantes entre as empresas industriais do país, traria, como consequência, menores níveis de heterogeneidade competitiva e tecnológica. Esta proposição deveria, portanto, merecer atenção por parte dos formuladores de política pública ou privada.

A análise da percepção de especialistas sobre modernização e competitividade levou também à exploração de outras questões que estão relacionadas ao atual debate sobre o processo de industrialização brasileiro onde, não raro, encontram-se afirmativas do tipo "a estrutura industrial está completa e necessita ser exposta ao mercado externo para diminuir a ineficiência prevalescente". Este estudo pretendeu mostrar que proposições políticas não podem ser derivadas de diagnósticos tão simplistas.

Capacidade produtiva instalada não significa, de modo algum, que as estruturas dos diferentes mercados já estejam definidas e, muito menos, consolidadas. As empresas têm um passado, evoluem, transformam-se continuamente e moldam o futuro. Por outro lado, os mercados possuem uma dinâmica própria não só evolutivo temporal, mas também em termos, primeiro, da intensidade do ritmo do progresso técnico a eles relacionados e,

segundo, por permitirem um maior ou menor número de alternativas de comportamentos competitivos para as empresas. E as formas de inserção das empresas nos mercados depende das normas vigentes em cada um, por um lado e, por outro, da disposição da empresa adotar um comportamento que se adeque a esta ou aquela norma vigente. O correto entendimento destas normas certamente antecede qualquer proposição de política.

APENDICE 1

METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO DE CENARIOS E PAINEL DE EMPRESAS

Qualquer exercício de construção de cenários têm como objetivo reduzir as incertezas do futuro com relação a fenômenos complexos, e é utilizado principalmente como insumo para atividades de planejamento estratégico de organizações. Em geral não se espera "adivinhar o futuro" mas desenhar as configurações possíveis de um conjunto de variáveis. Em essência, trata-se de um levantamento sobre caminhos possíveis em direção ao futuro, ou então, um levantamento, a partir da coleta das perspectivas dos agentes envolvidos, de todos os futuros possíveis (5). No entanto, o termo cenários é usualmente utilizado na designação de metas normativas formuladas ou desejadas por determinados grupos sociais. E este é um sério problema dado que qualquer sistema social está "continuamente modificando suas próprias fundações. Isto implica na busca de alternativas para métodos determinísticos de previsão e para novas imagens do futuro" (Miles, 1979:27).

A técnica aqui utilizada faz parte de um grupo de técnicas - bastante difundidas - que privilegia a construção de caminhos de futuro a partir da consulta sobre um determinado fenômeno a especialistas no tema, no caso as perspectivas de crescimento, as formas de competição e o grau de modernização da indústria brasileira. O uso desta base de informações em detrimento de técnicas que utilizam bases estatísticas normatizadas tem vantagens e desvantagens. A principal desvantagem é quanto à subjetividade das respostas obtidas em questionários e, neste

caso, o processo de escolha do painel de entrevistados é crucial. A principal vantagem é relativa ao conceito mesmo de "futuro". Parte-se do princípio de que o futuro não é indeterminado, nem uma repetição do passado; o futuro é desenhado e forjado pelos agentes econômicos. E especialistas em um tema podem ser bastante úteis neste caso já que a pretensão não é prever o futuro mas apontar tendências e identificar a importância de fatores intervenientes em um determinado processo.

A tentativa então é de combinar, em um mesmo modelo, muitos fatores e variáveis pertinentes a um problema ou a um conjunto de problemas específicos. Para tal é levado em consideração aspectos relacionados à retroalimentação, baseados no reconhecimento de efeitos interativos e recíprocos entre o ambiente e as decisões nele tomadas. Além disto está implícito o reconhecimento no modelo, da existência de um hiato temporal que se estabelece entre as modificações no ambiente e a percepção delas e também entre o tempo esperado para a tomada de determinada decisão e os impactos a serem efetivados sobre o ambiente, no futuro.

A presente abordagem diferencia-se de técnicas de consulta a especialistas, do tipo Delphi, por não ter como objetivo final atingir consenso sobre a ocorrência de um determinado fenômeno. Pelo contrário, as técnicas estatísticas aqui utilizadas têm justamente o poder de identificar não só semelhanças mas também diferenças entre percepções de futuro. Deste modo aumentam as probabilidades de se conseguir desenhar cenários alternativos de futuro (Rush & Miles, 1989).

A metodologia estatística adotada segue duas direções básicas. Em primeiro lugar busca-se identificar grupos de empresas com visões diferentes no que diz respeito às respostas do questionário aplicado. Em segundo lugar, parte-se para a identificação de variáveis de consenso. A análise pode ser descrita em três etapas descritas a seguir:

1) Definição de grupos. É possível definir, a priori, grupos diferenciados que possam, ou não, apresentar visões diferentes quanto as questões abordadas no questionário. Os grupos foram

formados em função de características das empresas como setor de origem, tamanho, grau de exportação, nacionalidade e intensidade tecnológica. Também foram formados grupos de acordo com o grau de modernização ou seja, em função da intensidade atual e esperada no uso de inovações modernizantes e que foram definidos com o apoio estatístico (análise de componentes principais).

2) Identificação de diferenças entre os grupos. Para verificar se existem ou não diferenças entre os grupos definidos a priori, foram utilizados dois modelos estatísticos. O primeiro deles, o de tabelas de contingência e teste de independência de variáveis, é um modelo onde é testada a independência das variáveis envolvidas. Se a hipótese de independência for rejeitada pode-se afirmar que existem diferenças entre os grupos. O segundo método utilizado - análise de variância-, é utilizado para testar a igualdade de médias entre diferentes grupos. Se a hipótese de igualdade for rejeitada, pode-se afirmar que a diferença esperada entre os grupos existe.

3) Identificação de consenso entre os grupos. Nas situações em que não foi possível rejeitar a hipótese de igualdade de médias, foram consideradas variáveis de consenso aquelas que apresentaram coeficiente de variação menor ou igual a 0.20.

As questões colocadas para os representantes das empresas não versavam sobre um problema que atingisse a todo o ambiente, do tipo "comparado com hoje, no ano 2000 a participação das exportações no produto interno bruto do país, deverá crescer ou diminuir?" e sim com respeito as expectativas -quanto a crescimento competitividade e modernização- com relação ao seu segmento de mercado específico ou à sua empresa. Deste modo não foram construídos cenários "otimistas" ou "pessimistas", delineando-se o perfil de grupos de respondentes para cada um. Pelo contrário, obteve-se um cenário geral de tendências fortes para a indústria, ao mesmo tempo em que foi possível identificar distintas e coexistentes trajetórias de crescimento para a indústria brasileira sem chegar-se à configuração de "cenários alternativos".

As empresas foram escolhidas em função da probabilidade de serem usuárias de inovações modernizantes (automação digital ou novas técnicas organizacionais), mantendo-se uma certa proporcionalidade entre número de empresas de um complexo industrial e a participação deste complexo no produto total da indústria. Por isto foram escolhidas as empresas líderes (maior valor da receita líquida operacional, anuário da Gazeta Mercantil, 1988), além das 15 maiores empresas produtoras de equipamentos de automação industrial, 17 empresas correspondentes a uma listagem fornecida pela associação das empresas usuárias de automação, SOBRACON, e as 20 maiores empresas clientes da agência de fomento tecnológico, FINEP. O painel inicial era composto de 229 empresas, sendo que, efetivamente, foram entrevistadas, no período novembro de 1988/ junho de 1989, 132 empresas, na proporção abaixo demonstrada.

Apesar da significativa redução no tamanho do painel, o objetivo de alcançar as líderes em cada setor foi alcançado, na medida em que a maior ou a segunda maior empresa foi entrevistada em 80% dos subgêneros de atividade. Neste sentido, a tabela 1.2 mostra que a participação das empresas entrevistadas no total da receita operacional líquida de cada complexo é significativa, e o somatório das receitas operacionais das empresas entrevistadas alcança 17% do montante total levantado pelo Balanço Anual da Gazeta Mercantil.

TABELA 1.1
COMPOSICAO FINAL DO PAINEL N= 132

COMPLEXOS	% SOBRE O TOTAL DE ENTREVISTAS
Indústria de Base	16.3
Máquinas e Equipamentos	13.3
Eletroeletrônica	17.8
Material de Transporte	11.9
Papel e Celulose	3.0
Química	21.5
Têxtil	7.4
Agroindústria	7.4
Outros	1.5
Total	100.0

Obs. Os questionários de duas empresas foram recebidos após o início da análise estatística, razão pela qual eles foram excluídos do painel.

TABELA 1.2
PARTICIPACAO DAS EMPRESAS ENTREVISTADAS NA RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA DE CADA COMPLEXO - 1987 (Cz\$ Milhões)

COMPLEXOS	RECEITA ENTREV.	RECEITA COMPLEXO	% DO COMPLEXO
Papel e Celulose	42356	255136	16.60%
Construcao	13535	805961	1.68%
Agroindustria	98270	1146961	8.57%
Quimica	166012	1375632	12.07%
Eletroeletronica	113068	460452	24.56%
Textil	46667	389534	11.98%
Metal Mecanica	517689	1468896	35.24%
Total	997597	5902572	16.90%

Fonte: Gazeta Mercantil - Balanço Anual 1988
Obs: A este painel deve ser acrescentado mais 12 empresas sem classificação na Gazeta Mercantil de 1988. No complexo metal-mecânico estão incluídos os subcomplexos das indústrias de base, de material de transportes e de máquinas e equipamentos

Além da diferenciação das empresas em termos de complexos, conforme mostrou a tabela 1.1, as empresas foram agrupadas de acordo com:

1) Tamanho, em termos de número de empregados.

Empresas pequenas (até 499 empregados)	27% do painel
médias (de 500 a 999 empregados)	19%
grandes (de 1000 a 3000 empregados)	27%
muito grandes (mais de 3000 empregados)	27%

2) Direção de vendas. Como era de se esperar, a maioria das empresas apresenta um baixo volume de exportações em relação à sua receita total. A parcela que exporta acima de 20% da receita total é, no entanto, significativa:

Exportação baixa (até 10% da receita total)	55% do painel
média (de 11 a 20% da receita total)	19%
alta (mais de 20% da receita total)	26%

3) Propriedade do capital. A grande maioria das empresas têm seu controle acionário nas mãos do setor privado nacional (66%). Em seguida, vêm as controladas por estrangeiros (22%) e as estatais (10%). Existem ainda alguns casos de controle misto (2%).

4) Intensidade tecnológica, em termos de gastos em tecnologia sobre vendas. 72% das empresas entrevistadas possuem um Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPD). Os grupos foram assim

definidas:

Gastos em P&D/Vendas	0.0% de 0.01 a 0.60% de 0.61 a 2.80% 2.90% ou mais	28% do painel 19% 24% 29%
----------------------	---	------------------------------------

5) Grau de modernização. Conforme mostra a tabela 1.3 existe uma forte correlação entre certos grupos de inovações. O primeiro grupo de inovações correlacionadas entre si é composto por Circulos de Controle de Qualidade, Just in Time Interno e Controle de Qualidade Total Interno; o segundo grupo de inovações é formado por Controle Total de Qualidade do Fornecedor, Just in Time Externo e Tecnologia de Grupo, sendo que esta última apresenta um peso menor neste segundo grupo e, o terceiro grupo que é formado pela Automação Digital, nas áreas de projeto e produção.

TABELA 1.3 AGRUPAMENTO DAS INOVACOES MODERNIZANTES
ANALISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

INOVACAO	FATOR 1	FATOR 2	FATOR 3
Circulo de Controle de Qualidade	.84430		
Just in Time Interno	.81785		
Controle de Qualidade Total Interno	.78676		
Controle de Qualidade Total de Fornecedores		.84136	
Just in Time Externo		.82450	
Tecnologia de Grupo		.46864	
Automação na Area de Projeto			.85700
Automação na Area de Producao			.72137

Deste modo foi possível agrupar as empresas de acordo com a intensidade da difusão em automação industrial (DIFUSAI) e em técnicas organizacionais internas à firma (DIFUSORG). As técnicas organizacionais externas à firma não foram consideradas. A partir do grau de intensidade, atual e esperado, apontado pelas empresas, no uso conjunto destas inovações, foram estabelecidos os seguintes tipos de comportamentos:

1) Comportamento conservador, onde a empresa apresenta uma intensidade no grau de difusão hoje e espera uma taxa de mudança

(situação 2000/situação atual) abaixo da média de todo o grupo;

2) Comportamento saturado, onde a empresa apresenta um grau de difusão atual acima da media mas espera uma taxa de mudança abaixo da média;

3) Comportamento otimista, onde a empresa apresenta um grau de difusão atual baixo mas espera uma alta taxa de mudança no futuro,

4) Comportamento inovador, onde a empresa apresenta um grau de difusão e uma taxa de mudança acima da média de todo o grupo

NOTAS

(1) Este trabalho é derivado da pesquisa "Cenários da Indústria Brasileira e a Formação Profissional", contratada pelo SENAI, ao IEI e coordenada por Claudio Salm e Luiz Carlos Eichenberg Silva. Ele foi classificado como "Menção Honrosa" no concurso "Prêmio Brasil de Economia - 1989" promovido pelo Conselho Federal de Economia e Fundação Banco do Brasil. Agradecemos a Antônio Barros de Castro e aos pesquisadores envolvidos no projeto "Distribuição de Renda e Estrutura Produtiva" pelos comentários feitos ao texto.

(2) Para uma resenha sobre a contribuição neoshumpeteriana veja-se POSSAS, M.L. - "Em direção a um Paradigma Microdinâmico: A Abordagem Neo-Schumpeteriana", Campinas, mimeo, 1988.

(3) Para um aprofundamento do tema veja-se RODRIGUEZ, O. - A Teoria do Subdesenvolvimento da CEPAL, Rio de Janeiro, Editora Forense, 1987; GONCALVES, R. - "Crise (d)e Pensamento Latino-Americano em Relações Econômicas Internacionais", Rio de Janeiro, IEI-UFRJ (TD 15), 1983; MEDEIROS, C. - "A Superação da Teoria do Subdesenvolvimento da CEPAL. Os Caminhos da Crítica", Rio de Janeiro, IEI-UFRJ (TD 91), 1986.

(4) FERRAZ (89) estende a análise, introduzindo o conceito de "heterogeneidade tecnológica" para caracterizar a dispersão, em termos de desempenho produtivo, entre empresas inclusive do mesmo gênero industrial. FERRAZ, J.C., "A heterogeneidade tecnológica da indústria brasileira: perspectivas e implicações para política", Revista Brasileira de Economia, junho/set 1989

(5) Para uma completa revisão das técnicas diversas de construção de cenários, veja-se RATTNER, H. - Estudos do Futuro: Introdução à antecipação tecnológica e social, Rio de Janeiro, Editora da FGV, 1979. A relação previsão X planejamento estratégico é elaborada por GODET, M. - Prospective et planification stratégique, Paris, Economica, 1985

BIBLIOGRAFIA

DOSI, G. - Technical Change and Industrial Transformation, Londres, Macmillan, 1984

MILES, I. - "The Development of Forecasting: Towards a History of the Future", em Whiston, T. The Use and Abuse of Forecasting, Londres, Macmillan, 1979

RUSH, H. & MILES, I. - "Surveying the Social Implications of Information Technology", a ser publicada em Futures, 1989.

PUBLICAÇÕES DO IEI EM 1990

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

228. AZEREDO, Beatriz. Da Previdência à Seguridade Social: Os Perigos da Transição. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990. (Discussão 228).
229. FERRAZ, João Carlos; CAMPOS, Nauro; YOUNG, Carlos Eduar do F. Trajatórias de Crescimento e a Modernização da Indústria Brasileira: Um Cenário para a Década de 90. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990. (Discussão, 229).
230. VIANNA, Maria Lúcia Werneck; OLIVEIRA, Isabel A. Ribeiro de. Considerações Preliminares Sobre a Questão do Parlamentarismo no Brasil. IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990. (Discussão 230).

Nº de páginas

29

67

33

S
UFRJ/IEI
10229

034429-X
FEA

FERRAZ, JOAO CARLOS.

TRAJETÓRIAS DE CRESCIMENTO E A
MODERNIZAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA :
UM CENÁRIO PARA A DÉCADA DE 90.

ESTE LIVRO DEVE SER DEVOLVIDO NA ÚLTIMA DATA CARIMBADA

25/10/91		
09/11/91		
31-01-92		
16/07/92		

UFRJ - IEI
BIBLIOTECA
ATENÇÃO - CONSULTADO NA BIBLIOTECA

SB-010-00

DIGITALIZADO PELA BIBLIOTECA EUGÊNIO GUDIN EM PARCERIA COM A DECANIA DO CGE/UFRJ