

Indústria brasileira na década de 70: interpretação de resultados de estatística multivariada e de aspectos da dinâmica concorrencial*

Denise A. Rodrigues**

Luis Otavio Façanha**

Este artigo aplica técnicas de estatística multivariada a dados de atividades industriais relativos aos anos censais de 1970, 1975 e 1980. A análise dos dados recomendou separar dois quinquênios de atividades da indústria, estudados do ponto de vista da análise fatorial e discriminante, que permitiram identificar "estruturas de objetivos" associadas a cada um dos períodos, e agrupamentos de setores e "combinações de objetivos", mais relevantes de ser considerados. Dessa forma, as fases de aceleração e de decenso cíclicos experimentadas pelo setor industrial na década puderam ser exploradas e distinguidas quanto aos padrões de competição explicita-pelas informações disponíveis.

1. Introdução; 2. A base de dados utilizada: descrição; 3. Análise fatorial dos dados: uma identificação exploratória de estruturas de objetivos e de estratégias de concorrência; 4. Identificando tipologias para setores e empresas: uma análise discriminante; 5. Comentários finais.

1. Introdução

Este artigo tem dois objetivos principais a serem destacados. O primeiro é o de aplicar algumas técnicas de estatística multivariada a tabulações especiais para a estrutura industrial brasileira, relativas aos anos de 1970, 1975 e 1980,

* Os autores agradecem os comentários de Frederico Carvalho, Hélio Migon e Renato Galvão Flores a versões anteriores deste trabalho, que contaram com a participação decisiva de Antonio José R. Dias. Esta versão procurou incorporar valiosas sugestões de Carlos Parcias Jr. e de dois *referees* anônimos, que recomendaram sua publicação na *Revista Brasileira de Economia*. As falhas remanescentes são, entretanto, de exclusiva responsabilidade dos autores.

** Do Departamento de Economia da FEA/UFRJ.

exercício este que foi inicialmente empreendido por Façanha, Dias e Rodrigues (1988). A par desse interesse em explorar e sintetizar os dados disponíveis, também julgou-se positivo voltar a enfrentar o desafio igualmente oneroso e delicado de reinterpretar os resultados obtidos, tal como Rodrigues (1989) já havia proposto e realizado.

Outras justificativas podem ser adicionadas aos dois propósitos principais do trabalho. Como se mostrará a seguir, muitos dos resultados prestaram-se a ilustrar a pertinência e o poder explicativo de proposições da Teoria da Organização Industrial (TOI). Este diálogo, dos resultados obtidos com o que se convencionou denominar TOI, que se julga recomendável e útil estabelecer, não é, entretanto, casual, tampouco cômodo. De um lado, os rumos da pesquisa mais recente nesta área de estudos estimulam trabalhos e o uso das técnicas que se decidiu aplicar aos dados disponíveis, com vistas à exploração e ao reconhecimento de identidades, tipologias e diversidades dos atores que integram os processos econômicos e são partes inerentes de sua dinâmica.¹ Mas estas motivações para a busca de similaridades e contrastes no âmbito das situações estudadas esbarram em cautelas igualmente recomendáveis de serem atendidas, que serão mais bem enfatizadas ao longo do texto. A pesquisa na TOI também vem revelando os rigores e as dificuldades analíticas de se estruturar a compreensão e análise de modelos mais realistas dos processos econômicos, e dotados de outros ingredientes dinâmicos explícitos, além dos anteriormente mencionados, como as interdependências de objetivos e estratégias de conduta, o seqüenciamento temporal das ações no âmbito da concorrência intercapitalista e outros.² A estas dificuldades analíticas, que se apresentam para o entendimento de situações contextualmente delimitadas e simplificadas, alinham-se outras, associadas a múltiplas caracterís-

¹ Em Bresnahan (1989) e Schmalensee (1989) discutem-se com detalhes os desafios com que se estaria deparando a "nova empiria da OI" e as limitações dos estudos multissetoriais com cortes temporais (*cross-section*). Existem nestes casos dificuldades técnicas sérias – de obtenção de "instrumentos" válidos dos dados disponíveis – que restringem o alcance de análises de "estrutura-conduta-desempenho", ou impossibilitam a formulação de hipóteses rigorosas sobre a "conduta" e o "desempenho" dos setores a partir das características de "estrutura". Mas isto não subtrai utilidade ou importância destes trabalhos, ou de propósitos de busca de "fatos estilizados e relações robustas que se preservem em grandes amostras de mercados", tal como empreendido em Carlton (1989), por exemplo.

² Os limitados objetivos de análise aqui estabelecidos, de explorar similaridades e distinções para situações contextualmente circunscritas, não parecem incompatíveis com o alcance (pelo menos provisório) estabelecido por Kreps (1990, cap. VI) e Rasmusen (1990, p.14) para aplicações do instrumental da Teoria dos Jogos a problemas econômicos e, em particular, à Teoria da Organização Industrial.

ticas do desenvolvimento industrial na década de 70 e à complexidade do processo histórico no período, do qual a dinâmica das relações intercapitalistas aqui exploradas é apenas um de seus aspectos. Há, portanto, razões de sobra para que os compromissos de análise deste trabalho venham a ser devidamente delimitados, o que não se aplica a motivações legítimas de esclarecimento nem à tentativa de buscar melhor compreensão de aspectos de dinâmica da indústria no período em questão.

Feitas essas ressalvas, cabe apontar uma justificativa adicional para que se tente cumprir aqueles objetivos iniciais. Acredita-se que o estudo realizado possui algum ineditismo, ou peculiaridade, tanto do ponto de vista das informações e resultados que apresenta, quanto da motivação para o emprego do conjunto de técnicas aqui exemplificadas, razão pela qual, aliás, algum esforço foi empreendido no sentido de explicar a natureza das mesmas. Na seção 2 faz-se uma descrição da base de dados que o trabalho pode utilizar. A seção 3 está dedicada à explicitação da natureza, aplicação à base de dados e interpretação da análise fatorial. A seção 4 utiliza-se dos resultados da análise fatorial, em particular da recomendável distinção de períodos e fatores obtidos, para desenvolver um estudo dos grupamentos de setores, ou de homogeneidades e contrastes possíveis de serem identificados na amostra. Para isso, decidiu-se pela utilização da análise discriminante de dados, procurando-se, tanto quanto possível, esclarecer a natureza, aplicabilidade e interpretações dos resultados obtidos. A seção 5 resume os principais resultados e conclusões a que chegou o artigo e apresenta os comentários finais.

2. A base de dados utilizada: descrição

O artigo utiliza tabulações especiais do IBGE, com informações de atividades industriais para os anos dos censos de 1970, 1975 e 1980, relativas a grupos de indústria (classificação de quatro dígitos). Uma amostra de 50 setores foi selecionada, com base no valor da produção, e para os quais se dispunha de índices de preços e *quantum* já calculados (ver a seguir).

Para cada setor ou grupo de indústria considerado, foram utilizadas, também, informações relativas a estratos de tamanho dos estabelecimentos, que se convencionou denominar representantes das pequenas empresas (PE), das médias empresas (ME) e das grandes empresas (GE), a despeito das reconhecidas impropriedades do procedimento, que será adotado com a devida cautela, e com vistas a alcançar,

ou aproximar do entendimento, as relações que se estabelecem entre esses segmentos na competição pelos mercados.³

Cada setor foi pré-classificado por categorias de “uso final” dos bens produzidos (quatro categorias), por “estruturas de mercado” (oligopólios homogêneos, diferenciado/concentrado, diferenciado, competitivo e mercados competitivos) e pela denominação dos “complexos industriais” (construção civil, metal-mecânico, papel e gráfico, químico, agropecuário e têxtil) a que pertencem, ou nos quais são usualmente considerados (Rodrigues, 1989). Para cada setor foram utilizados índices para as variações de preços e quantidades produzidas entre os anos considerados, de Fisher, relativos aos grupos de indústria e classificação a quatro dígitos para os períodos de 1970-73 e 1976-79, calculados e utilizados por Tavares, Possas e Façanha (1978), Façanha (1979) e Gutierrez (1987), respectivamente.

Outras variáveis inicialmente utilizadas estão definidas em Rodrigues (1989), sendo que as mais relevantes para as análises realizadas podem ser examinadas nas tabelas 1 e 2. A maioria das variáveis é de uso consagrado. O *mark-up* refere-se à relação entre o valor da produção *menos* custos diretos e os custos diretos (matérias-primas *mais* salários diretos). A “taxa de excedente” relaciona o valor da transformação industrial *menos* os salários diretos ao valor dos salários diretos. A “taxa de acumulação” foi utilizada com dois significados (ver observações a seguir): como variação do valor do capital declarado entre os anos em relação ao valor do ano inicial considerado, e como variação da relação entre o investimento no ano e o valor do capital (menos o investimento no ano). A “taxa de lucro” foi definida pela relação entre o excedente bruto (valor da produção *menos* custo direto) e o valor do capital.

Utilizou-se também o “coeficiente de concentração”, definido para a participação do valor da produção dos quatro maiores estabelecimentos no valor da produção total dos grupos de indústrias (para o ano de 1970), variável esta que não pode ser complementada por medidas de participação das faixas de tamanho dos estabelecimentos por ordem operacional. Outros esclarecimentos necessários serão fornecidos ao longo do texto.

³ Os riscos acima e as conseqüências advindas da ampliação considerável do número de variáveis envolvidas na análise merecem ser enfrentados. Uma das críticas apontadas para os estudos multisetoriais é a de não terem podido esclarecer a natureza das relações, internas aos setores, entre empresas de tamanhos distintos, o que só teria sido alcançado com sucesso em estudos de caso (Schmalensee, 1989 e Cohen & Levin, 1989). Ver, entretanto, Rodrigues (1989) e referências para qualificações importantes.

Tabela 1
Indústria brasileira: período 1970-75
Resultados de análise fatorial*
Variáveis definidas para o total de estabelecimentos a quatro dígitos

Variáveis	Fatores				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Taxa de lucro (variação)	0,924				
Taxa de excedente (variação)	0,766				
Mark-up (1970)		0,967			
Mark-up (1975)		0,944			
Mark-up (variação)			0,845		
Preços (índice 1970-73)			0,671		
Acumulação de capital (var. taxas)				0,863	
Concentração				0,633	
Variação do produto (índice 1970-73)					0,902
Expansão do capital (var. estoque)					0,674
Variância explicada (%)	19,25	19,08	15,87	14,09	13,22

* Outras cargas fatorias de menor significado foram omitidas para facilitar a apreensão visual dos resultados.

Tabela 2
Indústria brasileira: período 1975-80
Resultados de análise fatorial*
Variáveis definidas para o total de estabelecimentos
a quatro dígitos

Variáveis	Fatores				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Acumulação de capital (var. estoque)	-0,804				
Taxa de excedente (variação)	0,777				
Variação do produto (var. índices)**	-0,766				
Mark-up (variação)		0,947			
Acumulação de capital (var. taxas)		0,772			
Taxa de lucro (variação)		0,683			
Variação de preços**			0,782		
Variação de preços (índice 1976-79)			0,764		
Variação de produto (índice 1976-79)			-0,714		
Mark-up (1980)				0,954	
Mark-up (1975)				0,861	
Concentração					0,941
Variância explicada (%)	19,92	17,80	16,75	16,13	8,61

* A omissão de cargas fatorias objetivou a mais fácil apreensão dos resultados. Ver Rodrigues (1988) para maiores detalhes.

** Trata-se da relação entre o índice de variação do produto real (preços) entre 1976 e 1979 e o índice do período anterior (produto ou preços, respectivamente).

3. Análise fatorial dos dados: uma identificação exploratória de estruturas de objetivos e de estratégias de concorrência

O primeiro exercício empreendido no estudo foi o da aplicação exploratória da análise fatorial⁴ aos dados disponíveis. Esta técnica é especialmente recomendada para o tratamento conjunto de grande quantidade de informações, e quando interessa ao estudo reduzir o número de variáveis disponíveis, ou a excessiva dimensão do problema considerado, caso em que a análise fatorial também pode ser útil para o exame da inclusão de novas variáveis na base inicial de dados, tal como recomendam Lebart, Morineau e Warwick (1984, cap. 7) e Johnson e Wichern (1982, cap. 9). Em Façanha, Rodrigues e Dias (1989), a análise fatorial foi utilizada como técnica de identificação/validação de critérios decisórios (ou de apreciação sobre observações realizadas por mais de um avaliador), e os fatores obtidos agruparam variáveis representativas de

⁴ O modelo fatorial postula que o vetor aleatório de características observadas X , com p componentes, média μ e matriz de covariância E , está linearmente relacionado com algumas variáveis aleatórias não observáveis, F_1, \dots, F_m , ($m < p$) denominadas "fatores comuns", e a erros ou "fatores específicos", e_1, \dots, e_p , como^m a seguir:

$$\frac{X - \mu}{(px1)} = \frac{L}{(pxm)} \frac{F}{(mx1)} + \frac{e}{(px1)}$$

O coeficiente genérico l_{ij} da matriz L é a "carga fatorial" da variável i sobre o fator j , cujos principais valores estimados podem ser verificados nas tabelas 1 e 2. Utilizou-se para isso do método de componentes principais sem se recorrer a técnicas que admitem correlação entre os fatores (como a rotação oblíqua). Esta não-correlação entre os fatores é uma propriedade que deve ser retida para considerações posteriores. Nas últimas linhas das tabelas relativas à análise fatorial encontram-se as contribuições dos fatores para a (explicação da) variância total amostral, sendo que a do fator F_j seria dada por $\hat{l}_{1j}^2 + \hat{l}_{2j}^2 + \dots + \hat{l}_{pj}^2 / p$. Como acontece com frequência, o método aqui utilizado para a estimação das cargas fatoriais torna a análise fatorial empreendida equivalente à análise de componentes principais, razão por que não se explicitaram as hipóteses estatísticas usuais associadas ao modelo acima. Isto desonera a análise de críticas importantes, mas não das que são comuns às duas técnicas. Alguns autores apontam que a identificação de fatores ou componentes poderia ser vantajosamente substituída pela inspeção visual da matriz de correlações, no caso de existir agrupamento significativo de variáveis, e outros consideram que as técnicas só seriam úteis como uma primeira aproximação da realidade dos dados. A despeito das críticas, a análise fatorial continua sendo muito utilizada, inclusive por ser mais fácil, em alguns casos, extrair autovalores e autovetores da matriz de correlações (tal como será feito a seguir) do que recorrer à inspeção visual da mesma. Ver em particular Chatfield & Collins (1989, cap. IV e V), Baldwin & Gorecki (1990) e Press (1989, cap. V) para considerações adicionais.

objetivos declarados de empresas e de uma agência pública de financiamentos, relacionados com projetos de desenvolvimento tecnológico.⁵

Esta seção e a seção 4 do trabalho foram estruturadas em função de um resultado inicial importante, que se mostrou útil e esclarecedor. Em diversos experimentos, a análise fatorial empreendida pode distinguir com clareza as variáveis que diziam respeito ao período 1970-75 das variáveis relativas ao período 1975-80. Além de sugerir esta distinção dos períodos, a análise também recomendou separar muitas das variáveis que se referiam ao conjunto dos estabelecimentos das variáveis que identificavam as faixas de tamanho dos estabelecimentos em cada grupo de indústrias considerado (ver tabelas 1 e 2).

Justificava-se, portanto, separar os “períodos”, reconhecidamente distintos do ponto de vista do dinamismo da indústria ao longo da década de 70, e explorar as informações relativas aos segmentos de tamanho dos estabelecimentos, uma aproximação aceitável das características e comportamentos de empresas grandes, médias e pequenas na estrutura industrial.⁶ A reincorporação das variáveis omitidas inicialmente⁷ também foi reexaminada, decidindo-se pela apresentação em separado dos resultados com as variáveis definidas para o conjunto dos estabelecimentos em cada grupo de indústria.

Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 encontram-se os resultados da análise dos dados, e as correlações (cargas fatoriais) mais significativas. Um exame inicial das tabelas pode ajudar a esclarecer a natureza das informações produzidas pela análise fatorial (AF) e a interpretação, que se pretende dar a seguir aos resultados obtidos.

3.1. Uma exploração inicial dos resultados

Na tabela 1, por exemplo, em que a AF foi aplicada à base de dados constituída por variáveis relativas ao período 1970-75 e ao total de estabelecimentos, cinco

⁵ Ver referências no artigo para outros exemplos de aplicações da análise fatorial. As duas propriedades mencionadas permitem utilizar esta técnica para se estabelecer periodizações, distinção esta que pode facilitar o exame de inter-relação de grande número de variáveis, como é o caso do presente trabalho. A separação das “fases”, que o agrupamento de variáveis recomenda distinguir, não deve levar a que se tente estabelecer comparações intertemporais com os resultados, pois isto estaria contrariando a separação estatística das variáveis — relativas a um “período” e outro — estabelecida pelos fatores.

⁶ Os valores observados da variável “concentração”, que se referia a dados de 1970, foram, entretanto, reconsiderados quando se procedeu à análise fatorial das variáveis referentes ao período 1975-80. Consideraram-se também, neste caso, duas variáveis definidas pela relação entre os índices (de preços e *quantum*) relativos a 1970-73 e 1976-79.

⁷ Da análise (da estrutura de co-variância) das variáveis e da base de dados relativas a 1970-75, 1975-80, e de ambas, relativas ao total dos estabelecimentos.

Tabela 3
Indústria brasileira: período 1970-75
Resultados de análise fatorial*
Variáveis definidas para faixas de tamanhos dos
estabelecimentos a quatro dígitos

Variáveis	Fatores implícitos			
	F_1	F_2	F_3	F_4
<i>Mark-up</i> 1975 (PE)	0,906			
<i>Mark-up</i> 1970 (PE)	0,873			
<i>Mark-up</i> 1975 (ME)	0,868			
<i>Mark-up</i> 1975 (GE)	0,860			
<i>Mark-up</i> 1970 (ME)	0,839			
<i>Mark-up</i> 1970 (GE)	0,722			
Taxa de acumulação (variação)		0,744		
<i>Mark-up</i> /ME (variação)		0,744		
Taxa de acumulação/GE (variação)		0,646		
Variação produto (índice 1970-73)			0,877	
Taxa de acumulação/PE (variação)			0,800	
<i>Mark-up</i> /GE (variação)				0,841
Concentração				0,619
Variação de preços (índice 1970-73)				0,579
Variância explicada (%)	29,73	12,89	12,62	11,72

* Cargas fatoriais de menor significado foram omitidas para facilitar a apreensão visual dos resultados.

Obs.: PE, ME, GE = estabelecimentos pequenos, médios e grandes, respectivamente.

“fatores implícitos” principais foram identificados e selecionados. Nas linhas podem ser identificadas as variáveis que revelaram maior grau de associação com os fatores, na verdade quase todas as variáveis inicialmente consideradas, e a separação estatística dos grupos de variáveis. Na última linha da tabela pode-se verificar a parcela de explicação oferecida por cada fator à variabilidade total e desconhecimento inicial da estrutura de co-variância na base de dados. Vale dizer, a “taxa de lucro” e a “taxa de excedente” que, do ponto de vista da AF, se tornaram indistinguíveis, respondem (ou a sua variabilidade) pela maior parcela de explicação para a variabilidade total do conjunto de variáveis inicialmente consideradas. Ademais, a AF neste caso recomenda que se faça distinção entre aquelas duas variáveis (ou o fator 1, que as agrupa) e os *mark-ups*, que foram agrupados pelo fator 2. Os dois fatores estabelecem, em separado, distinções significativas entre os setores considerados. Estas considerações devem ser levadas em conta no exame das informações adicionais da tabela 1. Do ponto de vista do fator 3, as variações dos *mark-ups* e dos preços

Tabela 4
Indústria brasileira: período 1975-80
Resultados de análise fatorial*
Variáveis definidas para faixas de tamanho dos estabelecimentos a quatro dígitos

Variáveis	Fatores					
	<i>F</i> ₁	<i>F</i> ₂	<i>F</i> ₃	<i>F</i> ₄	<i>F</i> ₅	<i>F</i> ₆
Mark-up 1975 (PE)	0,923					
Mark-up 1975 (GE)	0,873					
Mark-up 1980 (ME)	0,861					
Mark-up 1975 (ME)	0,770					
Mark-up 1980 (GE)	0,691					
Mark-up 1980 (PE)	0,651					
Mark-up GE (variação)		0,805				
Mark-up ME (variação)		0,781				
Acumulação de capital/PE (var. taxas)		0,718				
Acumulação de capital/GE (var. taxas)		0,545				
Variação de preços (rel. de índices)**			0,861			
Variação de preços (índice 1976-79)			0,785			
Variação de produto (rel. de índices)**				-0,905		
Variação de produto (índice 1976-79)				-0,780		
Concentração					-0,831	
Acumulação de capital/ME (var. taxas)						0,823
Mark-up PE (variação)						0,593
Variância explicada (%)	24,50	14,95	10,79	10,40	8,74	7,66

* Cargas fatoriais menos significativas foram omitidas para facilitar a apreensão visual dos resultados.

** Trata-se da relação entre os índices de preços (produto real) relativos ao período 1976-79 e os índices de preços (produtos) relativos a 1976-79.

responderiam pela terceira fonte mais importante de heterogeneidade entre os setores, a ser independentemente considerada. A “acumulação de capital” e a “concentração”, co-associadas através do fator 4, aparecem em seguida como outro aspecto distinto e importante da diferenciação entre os setores a ser levado em conta. Finalmente, observa-se também que as variações de produto real e a “expansão do capital” adicionam conjuntamente parcela ainda expressiva de explicação à variabilidade total dos dados.⁸

⁸ Deve-se neste ponto alertar o leitor para considerações acerca do número de fatores a serem levados em conta na análise fatorial. Uma avaliação inicial deve ser feita com base na parcela de explicação adicionada por cada fator. Se a inclusão de variáveis e fatores adiciona pouca explicação à variabilidade dos dados, é naturalmente recomendável que se decida excluir estas informações da análise dos dados, em razão de seu reduzido valor estatístico e do objetivo primordial de simplificação e sintetização dos dados. No caso, como acima, de as variáveis ainda adicionarem parcelas significativas de explicação, a possível exclusão dos fatores deve ser ditada pelos objetivos de interpretação, posto que há um ônus, decorrente da perda de explicação.

A tabela 2 sintetiza a base de dados referente ao período 1975-80, ainda com variáveis definidas para o conjunto de estabelecimentos de cada setor da amostra. Como se disse, a decisão de separá-las, e o arquivo de dados, das informações referentes a 1970-75 foi ditada pela aplicação inicial da AF ao conjunto de dados, distinção esta que se resolveu explorar. Observa-se que o cenário (bem como a perspectiva da estrutura e heterogeneidade da indústria aí revelada) é diferente do que foi anteriormente sugerido.⁹ Neste período, o principal fator de diferenciação dos setores da indústria é agora o fator 1, que agrupa as variáveis “acumulação de capital”, “taxa de excedente” e “variação do produto”, por meio das associações estabelecidas através do fator entre os menores valores da primeira e última variáveis aos maiores valores da variação da “taxa de excedente”.

A distinção entre os setores é também muito marcada pela associação conjunta das variações no período dos *mark-ups*, da “acumulação de capital” e da “taxa de lucro”. Enquanto no cenário anterior se observava a “acumulação de capital” co-associada à “concentração”, neste período a variabilidade da “acumulação de capital” está co-associada à variabilidade (das variações) do *mark-up* e da “taxa de lucro”. Neste período, (maiores) variações de preços aparecem co-associadas, através do fator 3, a (menores) variações de produto real, estabelecendo outra fonte de distinção muito importante entre os setores no período.

Nas tabelas 3 e 4, os dois períodos acima foram reconsiderados, levando-se agora em conta as características apresentadas por estratos de estabelecimentos de diferentes tamanhos, e as bases de dados correspondentes. Antes, entretanto, de se passar ao exame daquelas tabelas e de se buscar uma possível interpretação para os resultados, alguns esclarecimentos adicionais se fazem necessários, e serão apresentados a seguir.

3.2 Uma contextualização para a interpretação dos resultados

Na seção 1 deste artigo chamou-se a atenção para os riscos de se exagerar o alcance do estudo a ser empreendido, tendo em vista, em especial, a complexidade, quer da década de história econômica, quer da indústria, que dá contorno e interage com os fenômenos aqui representados a partir de apenas três cortes

⁹ O sinal negativo observado nas cargas fatoriais deve ser interpretado como o sentido da co-associação entre as variáveis. No Fator 1, por exemplo, menores valores para a variável “acumulação de capital” associam-se através deste fator a maiores valores da variável (variação da) “taxa de excedente”. Um aspecto mais genérico da natureza daquela distinção deve ser aqui lembrado. O fato de não se estar autorizado a estabelecer comparações intertemporais dos resultados não impede, mas recomenda, que se examine o significado diferente dos fatores implícitos obtidos num período e noutro. Como se disse inicialmente, a AF aplicada ao conjunto de dados separou as variáveis, e os valores e realizações das mesmas nos dois períodos, permitindo explorar estas distinções.

temporais. No entanto, se a delimitação dos interesses de estudo constitui uma imposição analítica difícil de ser evitada, algumas breves referências ao contexto mais amplo em que se inserem os resultados a seguir são necessárias e esclarecedoras.¹⁰

Ao longo da década de 70 a indústria brasileira expandiu-se de forma significativa, consolidando uma estrutura produtiva madura e complexa, à semelhança de padrões internacionais, e igualmente desproporcional, em contraste com estes mesmos padrões. Algumas destas desproporções, como o baixo peso relativo das indústrias de bens de capital, de insumos básicos e consumo durável na estrutura produtiva, e a marcada (ou exagerada) presença de grandes empresas em bases de mercado relativamente reduzidas, não estão dissociadas de algumas características marcantes da expansão da indústria brasileira no período. Nessa década as taxas médias do crescimento do produto real foram expressivas, sob qualquer padrão de comparação adotado, refletindo as oportunidades então disponíveis de ampliação da base material e de mercados, inclusive externos. Mas esta característica genérica da expansão convive com um ciclo das taxas anuais observadas de crescimento. Em particular, os dois períodos considerados neste estudo representariam aproximações razoáveis das fases da aceleração e de decréscimo das taxas anuais de crescimento, respectivamente, evidências que recomendam examinar a distribuição desigual das oportunidades da expansão, tecnicamente condicionadas, e as lógicas de decisão, derivadas das percepções e motivações distintas dos atores relevantes considerados. Alguns estudos (ver nota 10) já puderam apreciar, inclusive quantitativamente, como as lógicas da concorrência intercapitalista intervieram no comportamento de indicadores de desempenho agregado na primeira fase do ciclo, e como os setores de bens de capital e de consumo durável teriam liderado as taxas de crescimento da produção, atributos que estes setores não voltam a realizar com a mesma expressividade na fase posterior do ciclo. Dignas de nota são também as heterogeneidades observadas no âmbito destes setores, no que diz respeito às taxas de acumulação e expansão de capacidade, p. ex., e sob outros aspectos reveladores das lógicas de concorrência predominantes.

A interpretação que se fornecerá a seguir para a separação de variáveis correspondentes àqueles dois períodos, e para os resultados da análise fatorial sintetizados nas tabelas 3 e 4, procura atender às motivações

¹⁰ Os comentários a seguir estão baseados em Tavares, Possas & Façanha (1978), Façanha (1979) e Furtado (1990), trabalho ao qual se recomenda recorrer, em especial, para fins da cuidadosa interpretação do período considerado e de análise da evolução/dispersão dos indicadores de produtividade na indústria no período 1975-80. Ver também Araújo Jr. (1989), para estudo sobre relações intersetoriais na indústria e significado no período. Os autores agradecem a sugestão apresentada por um dos *referees* no sentido de melhor contextualizar o estudo aqui empreendido.

anteriores, e recomendações de associar às estruturas técnico-produtivas (os setores industriais amostrados) considerações complementares da dinâmica concorrencial. Mas a análise corresponderia, também, à tentativa de submeter as informações obtidas a alguns “testes” internos de consistência.

A princípio, é recomendável que se encontre um significado genérico, aceitável e esclarecedor para os agrupamentos de variáveis e fatores encontrados. Por isso, os fatores estarão recebendo denominações, cabendo alertar de antemão que fatores com a mesma denominação genérica em “períodos” diferentes possuem, naturalmente, significados distintos. Isto porque os fatores e suas denominações corresponderão a realizações distintas das variáveis originais utilizadas, e não constituem uma determinação comum para o comportamento observado destas; são apenas variáveis não-observadas que a AF teria permitido identificar.

Este primeiro “teste” de consistência inspira uma outra apreciação possível dos resultados da AF, já que há uma “estrutura” de fatores a ser também considerada. Na análise discriminante, a ser apresentada a seguir, esta “estrutura” de fatores será posta à prova, quanto à sua capacidade de separar (segundo dissimilaridades observadas) e agrupar os setores amostrados, mas um outro procedimento provisório de avaliação e interpretação estará sendo aqui adotado.

No que se segue, os fatores estarão sendo interpretados como componentes da “estrutura revelada de objetivos” dos setores/empresas amostrados, e como “estratégias” (reveladas), a despeito da imprecisão terminológica envolvida. Rigorosamente, segundo Rasmusen (1990, cap. I) p. ex., as estratégias representariam as regras para a escolha de ações possíveis de serem adotadas pelos atores considerados, e os objetivos orientariam a seleção das regras e planos de ação disponíveis. *A posteriori*, estes últimos poderiam estar sendo observados, ou sua realização, mas as estratégias, nem tanto.¹¹ Mas interpretar os fatores como objetivos nem sempre se revelou esclarecedor, razão adicional que leva, em alguns casos, a se denominar os fatores (indicadores) “estratégias”. Objetivos e estratégias constituem ingredientes distintos das regras do jogo concorrencial, e o procedimento assim adotado permite associar à “estrutura de objetivos” (o conjunto de fatores) modelos prováveis de concorrência, que poderiam

¹¹ Intenções de “inferir” elementos de “estrutura” e/ou “conduta” a partir de “resultados” observados, freqüentemente presentes em estudos empíricos inspirados no esquema clássico da Teoria da Organização Industrial, não estarão presentes na interpretação que se segue. A intenção do trabalho é exatamente a de não aprisionar a interpretação dos dados ao esquema classificatório de variáveis mencionado, o que, por sinal, é também recomendado por Tirole (1989, cap. VI). Em Gilbert e Lieberman (1987), p. ex., compara-se o comportamento do investimento num grupo de empresas selecionado com as previsões de modelos alternativos de oligopólio, usando um modelo “logit” da análise de dados, objetivo que esclarece, mas ultrapassa o alcance do presente trabalho.

estar conferindo consistência aos resultados obtidos, e recomendando a análise discriminante posterior (ver, entretanto, nota 25).

3.3 Estrutura de objetivos e estratégias reveladas no período 1970-75

3.3.1 Objetivos de lucratividade

Como se nota do exame da tabela 3, a análise fatorial considerou quatro fatores implícitos principais, responsáveis por cerca de 67% de explicação para a variabilidade total dos dados observados, sem adições significativas de explicação por parte de outras variáveis e fatores. O fator F_1 , que mais agregou explicação ao desconhecimento inicial acerca da variabilidade dos dados, apresentou correlações mais significativas com os *mark-ups* das diversas faixas de tamanho dos estabelecimentos para os dois anos considerados. Os resultados sugerem, portanto, que se refira ao fator e à co-variabilidade observada como a “lucratividade” dos setores/empresas representados pelos dados e, neste sentido, como o “objetivo e estratégia revelada” que mais diferencia as unidades consideradas.

3.3.2 Estratégias de acumulação

O segundo fator implícito, F_2 , identificado agrupou a variação das taxas de acumulação dos estabelecimentos médios e grandes e a variação do *mark-up* dos estabelecimentos médios, adicionando 13% de explicação à variabilidade total dos dados. Este fator será denominado “estratégia de acumulação das empresas líderes”,¹² em virtude da co-associação observada (através do fator) entre a variável da “taxa de acumulação” dos setores (e conjunto dos estabelecimentos) e a “taxa de acumulação” (variação) das maiores empresas.

3.3.3 Estratégias de produção

Outros 12,62% de explicação para a variabilidade dos dados foram adicionados pelo terceiro fator implícito revelado pela análise, F_3 , que agrupou a variação de produto real observada nos setores e a variação da taxa de acumulação dos estabelecimentos/empresas menores. O “dinamismo dos mercados” ou os objetivos das empresas quanto ao crescimento da produção teriam, portanto, mais de um significado importante a ser notado. Em primeiro lugar, trata-se de um aspecto das estratégias reveladas dos setores que estabelece menos diferenciação do que a “estratégia de acumulação das empresas líderes”. Em

¹² A expressão “empresas líderes” estará sendo usada com o mesmo sentido em que foi utilizada por Tavares, Possas e Façanha (1978) e Façanha (1979), denotando as intenções da análise de explorar heterogeneidades na estrutura das indústrias e mercados.

segundo lugar, as menores empresas e suas decisões quanto à acumulação de capital diferenciam pouco os setores, alinhando-se ao “dinamismo dos mercados” através das estratégias predominantemente de produção.

3.3.4 Estratégias de preços

Até o momento tudo estaria a se passar “como se” (pelo que revelam os dados) a “lucratividade” das empresas constituísse o principal “objetivo revelado”, e fator de distinção das observações; à “lucratividade” se adicionariam em separado os objetivos de expansão de capacidade e a “estratégia de acumulação de líderes”, como segundo fator de diferenciação entre os setores; tais objetivos estariam “antecedendo” (no sentido dos modelos de Stackelberg), ou prevalecendo, estatisticamente, sobre as diferenças observadas de crescimento dos mercados e a expansão de capacidade de menores empresas (“seguidoras”), “decisões quanto à quantidade produzida” que estariam completando 55% de explicação para o desconhecimento inicial da variabilidade dos dados. Outros 11,7% de explicação estariam sendo adicionados pelo último fator implícito, F_4 , identificado, ou objetivo revelado, que se denominará “estratégias de preços das empresas líderes”.

Isto porque, ao último fator F_4 significativo encontram-se conjuntamente associadas as variações de margens (*mark-ups*) das empresas maiores, os níveis de concentração e as variações observadas dos preços. A “estratégia de preços das empresas líderes” estaria, assim, resumindo as observações de que as maiores (menores) variações de margens das “empresas” maiores estariam sendo observadas nos setores de maior (menor) concentração e, conjuntamente, onde também estariam sendo observados os maiores (menores) aumentos de preços no período. Trata-se de relação conjunta (entre concentração e crescimento de preços) que motiva proposições bastante conhecidas (mas de respaldo empírico menos consagrado) na Teoria da Organização Industrial, segundo Schmalensee (1989) e Bresnahan (1989).

Os resultados apontados autorizam a interpretação de que a fixação de preços nos setores leva em conta a concentração da produção e dos mercados e os objetivos mais específicos de aumentos de margens das maiores empresas, mas não recomendam afirmar que as associações citadas viriam a ser encontradas numa análise de correlação das variáveis consideradas duas-a-duas, de cujas limitações padecem muitos dos estudos empíricos mencionados. Neste sentido, o fator ou “estratégias de preços das empresas líderes” isola as variáveis aí consideradas de outras influências que, no caso de não-observância da estrutura dos dados, poderiam estar contaminando a associação aqui encontrada.

Igualmente importante é a integração dos resultados assim encontrados às relações anteriormente explicitadas pelos demais fatores/objetivos reve-

lados. No âmbito dessas “orientações” e “estrutura de objetivos”, e tal como apareceram reveladas pela AE, as “estratégias de preços das empresas líderes” representam um elemento “subsidiário”, frente à importância estatística dos demais fatores. No âmbito dos setores considerados, as “estratégias de preços” distinguem menos as unidades do que os componentes das estratégias que visam mais especificamente a “lucratividade”, a “acumulação” e o crescimento do produto.

Num cenário concorrencial à Stackelberg, que os resultados acima parecem evocar em mais de um sentido (não “simultaneidade” das decisões quanto à escala de produção, nível de produto e preços e o papel atribuído a empresas líderes e seguidoras), as relações esperadas entre a concentração (e poder) de mercado de preços (ou outras, como as observadas em outros fatores que não F4) são essencialmente distintas das que poderiam ser observadas em cenários alternativos de regras de jogo e concorrência, de acordo com Tirole (1989, cap. VI, VIII), Baldwin e Gorecki (1990) e resultados a seguir.

3.4 Estrutura de objetivos e estratégias reveladas no período 1975-80

Como foi mencionado, e a partir da análise feita por Gutierrez (1987), p. ex., 1970-75 foi um período de expansão da indústria brasileira marcado por altíssimas taxas de crescimento da capacidade e da produção real, bem como por acentuadas heterogeneidades comportamentais, que a análise anterior possibilitou explicitar em alguma medida. No período 1975-80 verificou-se um decréscimo acentuado em vários indicadores de crescimento da indústria, em relação ao período anterior. Paralelamente, as taxas de crescimento dos preços começaram a mostrar sinais inequívocos de mudanças de patamares. A interpretação da tabela 4 permite identificar outras características importantes da evolução da indústria entre aqueles anos, e enriquecer a descrição dos dados obtidos para o conjunto de estabelecimentos (ver tabela 2).

3.4.1 Objetivos de lucratividade e estratégias de acumulação

Entre 1975 e 1980 os indicadores de “lucratividade” reaparecem, na estrutura fatorial e dos objetivos revelados, como a característica implícita que mais distingue os setores considerados. No segundo fator, ou associadas a esta variável, agrupam-se as variações de margens das maiores empresas (médias e grandes) e variações nas taxas de acumulação, de pequenas e grandes empresas. A maiores aumentos de margens no período corresponderiam, de acordo com este segundo indicador das estratégias, maiores variações nas taxas de acumulação das maiores empresas e, associadamente, objetivos revelados de expansão da capacidade de empresas menores. As “estratégias de aumentos

de lucro/acumulação” das maiores empresas, denominação que se dará ao fator *F2*, estariam portanto assinalando a associação observada entre objetivos de aumento de lucros (via margens mais elevadas) e de expansão de capacidade das maiores empresas, aos quais estariam co-associados os objetivos revelados de expansão de capacidade das menores empresas.

3.4.2 Estratégias de preços

Aparecem como a terceira fonte mais importante de diferenciação dos setores, associando maiores taxas de crescimento dos preços às relações entre os índices de aumento de preços, “como se”, pelas “estratégias” adotadas, os aumentos de preços no período tivessem por base de comparação (indireta) as taxas de crescimento dos preços em 1970-75. A heterogeneidade dos setores do ponto de vista das “estratégias de preços” deve, entretanto, ser enfatizada, assim como o interesse de examinar o papel das políticas de preços na estrutura de objetivos revelados, que a próxima seção do trabalho procurará aprofundar.¹³

3.4.3 Estratégias de produção e a concentração dos mercados

Nos anos considerados, as “estratégias de produção” denominam os índices de crescimento do produto e suas relações com os do período anterior, e não “antecedem” as “estratégias de preços”, distintamente do que foi verificado anteriormente. No caso, as variações de preços diferenciam mais os setores do que as estratégias e decisões quanto à produção real, e apresentam uma influência isolada e mais importante do que a “concentração” (cujo significado será mais bem explorado a seguir).¹⁴

Como foi dito anteriormente, a “estrutura de objetivos” e os componentes de “estratégias reveladas” aqui explorados deveriam ser submetidos a um teste conjunto de consistência, tal como foi feito na interpretação dos resultados da AF para o período 1970-75. Entretanto,

¹³ O significado deste resultado pode ser consideravelmente enriquecido pelos estudos realizados por Franco e Parcias Jr. (1990) e Parcias Jr. (1989, seção 2.7) sobre a relação entre a variabilidade dos preços relativos e a variabilidade das taxas de inflação em contextos de mudanças institucionais. No âmbito do presente estudo esta relação está apenas assinalada, e as “estratégias de preços” devem ser examinadas do ponto de vista da possível identificação de parte das condições institucionais e de regras do jogo intercapitalista que teriam caracterizado o período, distinguindo-o, ou não, do período anterior.

¹⁴ O último fator *F5* identificado pela AF isola a influência e significado estatístico de indicadores associados a “estratégias de menores empresas”, ou ao “dinamismo de menores empresas”. A manutenção deste fator foi ditada por interesses específicos do trabalho desenvolvido por Rodrigues (1989), mas outros interesses de estudo e a pequena contribuição do fator para a variância total explicada poderiam recomendar a desconsideração deste agrupamento de variáveis.

ao contrário do que teria sido ali alcançado, e sugerido, julga-se que, no caso presente, a tentativa de denominar a “estrutura de objetivos” e as regras de jogo que estariam prevalecendo no período 1975-80 resultaria ineficaz e pouco esclarecedora. Mas o aspecto positivo desta constatação e diagnóstico deve ser enfatizado e mais bem explorado, como será feito na análise discriminante dos dados a seguir. Naquele contexto, a relação entre as “estratégias” e a “estrutura de objetivos” será explicitada, assim como os atores relevantes — ingredientes do jogo concorrencial ainda não contemplados diretamente —, cuja identidade as estratégias estariam permitindo revelar.

4. Identificando tipologias para setores e empresas: uma análise discriminante

Nesta seção o estudo anterior será estendido, no sentido de melhor explicitar as informações contidas na base de dados. A análise fatorial empreendida revelou fatores implícitos, a que se associaram os objetivos/estratégias revelados de mais significativa ocorrência, permitindo também identificar (ou aproximar), frente a esses objetivos, o papel desempenhado por “empresas” de tamanhos distintos na configuração do dinamismo da indústria.

Aqueles resultados merecem, entretanto, ênfase e explicações adicionais quanto ao seu significado. Os objetivos e estratégias referidos não são atributos que homogeneizam as unidades de observação, mas, ao contrário, representam o conjunto de características que mais diferenciam os setores/grupos de indústria em cada período considerado e o dinamismo da indústria. Ou seja, o papel dos fatores na análise é exatamente o de explicitar a incerteza intrínseca dos dados, resumindo-a num conjunto de variáveis (F_1, \dots, F_m) de menor dimensão do que as variáveis/atributos originais (X_1, \dots, X_p), com perda mínima de informação.¹⁵

A análise discriminante parte do suposto de que as observações, além de identificadas pelos atributos acima,¹⁶ já teriam sido também separadas e

¹⁵ A análise poderia fornecer “desempenhos fatoriais” (*factor scores*) para cada observação, obtidos pela soma dos valores padronizados das variáveis originais (levando-se em conta o sinal das cargas fatoriais), ou através de métodos de mínimos quadrados e regressão linear, como sugerido pelas referências acima (na análise a seguir se estará utilizando os “desempenhos fatoriais” obtidos pelo primeiro método de forma automática), permitindo assim que se posicionassem as observações do espaço R^m (R' e R'' , respectivamente).

¹⁶ O fato de já se terem identificado os fatores facilita muito a análise discriminante e permite resolver o problema de escolha de variáveis ou “sintomas” necessários para se obter boas distribuições de “diagnósticos”, assim como superar ambigüidades de significado para os termos das combinações lineares das variáveis a serem obtidas, conforme se verá a seguir.

agrupadas por uma variável qualitativa ou categórica. A seção 2 já apontou algumas das variáveis categóricas possíveis de serem utilizadas, como as “estruturas de mercado”, as classificações por “categorias de uso dos bens” ou pelos “complexos industriais”¹⁷ a que pertencem os setores considerados. Feito isto, o problema da análise discriminante é o de colocar a partição adotada em evidência, e também o de poder prever a “categoria” à qual pertence um elemento de população, dados os valores de seus atributos relevantes e a informação fornecida pela base de dados. Neste sentido, a análise não seria um método de classificação automática, mas de descrição e verificação de categorizações adotadas, também propício para a classificação de indivíduos/observações suplementares aos (ou ao “conjunto de teste”) considerados. Em Klecka (1980) o leitor pode obter maiores detalhes e orientações, principalmente operacionais, para o emprego da técnica. Em Lebart, Morineau e Warwick (1984) e em Volle (1985), a análise discriminante¹⁸ é discutida no âmbito da análise de correspondência e examinada quanto à sua similaridade com a análise canônica (da qual constituiria um caso especial) e de regressão linear,

A análise fatorial também seria inicialmente recomendável quando as variáveis originais fossem qualitativas e interessasse resumi-las num pequeno número de variáveis quantitativas.

¹⁷ A análise discriminante é também uma técnica utilizada para testar a consistência de pré-classificações das unidades observadas, frente à base disponível de dados. No caso, entretanto, deve ser ressaltado que os resultados insatisfatórios obtidos, a serem apontados a seguir, apenas indicam que as heterogeneidades (quanto às características associadas a empresas líderes, p. ex.) no âmbito dos grupos pré-definidos são significativas, como aliás já reconhecido na nota 12, e pela literatura mencionada na nota 10 acerca dos “complexos industriais”. Caso a análise não tivesse desrecomendado a utilização de algumas destas categorias, o exame posterior dos dados estaria grandemente facilitado. Em cada período os mesmos grupos de setores estariam sendo examinados à luz de suas características e “estratégias” reveladas.

¹⁸ A análise discriminante busca um conjunto de combinações lineares das variáveis cujos valores são tão próximos quanto possível no interior dos grupos, e tão afastados quanto possível quando referidos aos grupos considerados, selecionando as combinações lineares que asseguram variância máxima entre grupos e variância mínima nos grupos. Considere-se a fórmula de decomposição de Huyghens da matriz T (variância total dos dados) = G (variância nos grupos) + B (co-variância entre grupos) e seja $C(i)$ o valor de uma combinação linear das p variáveis (centradas) para o

indivíduo/observação i , $C(i) = \sum_{j=1}^p C_j (x_{ij} - \bar{x}_j)$, onde: x_{ij} é o valor da variável j para o indivíduo

i , e \bar{x}_j é a média observada para a variável x . Pode-se mostrar que $\text{var.}(C) = C' T C$, em que C é o vetor cujos p componentes são C_1, \dots, C_p , e que $C' T C = C' G C + C' B C$. As combinações lineares procuradas são as funções discriminantes obtidas da maximização de $f(C) = C' B C / C' T C$, ou da solução de $T^{-1} B C = \lambda C$, em que C é o autovetor de $T^{-1} B$ relativo ao autovalor λ (também chamado de poder discriminatório da função g). Note-se que $T^{-1} B$ é da dimensão p (das variáveis originais), mostrando assim a utilidade de se limitar (como se fez aqui de início) o número de variáveis utilizadas.

o que permite tratá-la informalmente como um método de “regressão de variáveis qualitativas”.

Neste trabalho a análise discriminante estará sendo utilizada com o propósito exclusivo de descrever alguns agrupamentos de setores, que a técnica legitimou e pode identificar, através de combinações lineares específicas dos fatores/estratégias reveladas anteriormente explicitados (ver nota 7). Havia algumas motivações importantes para que este objetivo fosse mais enfatizado no trabalho, e impedimentos operacionais (ainda presentes) para que se explorasse a técnica como método de predição e classificatório. Do ponto de vista descritivo, interessava por exemplo considerar as categorizações setoriais mencionadas na seção 2 (de “estruturas de mercado”, “categorias de uso dos bens” e de “complexos industriais”), pois aquelas variáveis representam relações técnicas entre os setores da indústria e também sugerem estratégias distintas por parte das unidades consideradas, que os dados poderiam vir a esclarecer e/ou enriquecer.

Constituíam também interesse do estudo, em função especialmente dos resultados da análise fatorial anterior, examinar as mudanças ocorridas nas configurações de objetivos e estratégias adotadas por setores específicos nos dois períodos considerados; p. ex., como os setores de “oligopólios homogêneos concentrados” estariam a se comportar nos períodos da aceleração e decréscimo das taxas de crescimento.¹⁹

A tentativa inicial de se adotarem as categorizações mencionadas na seção 2 resultou insatisfatória, como mostra Rodrigues (1989) (ver nota 17), levando o estudo a recorrer aos dados disponíveis, para investigar a existência de outros agrupamentos significativos que, uma vez determinados, viabilizariam e recomendariam a análise discriminante e a identificação de tipologias das unidades de observação. Técnicas de classificação “automática” (como a de *clustering-Kmeans*) foram então utilizadas, como recomendado em Johnson e Wichern (1982, cap. 11) e Lebart, Morineau e Warwick (1984, cap. V), resultados que são explicitados pela AD.

Nas tabelas 5 e 6 o leitor pode visualizar o número de grupos obtidos para cada um dos períodos (que, por não se poder recorrer às categorizações acima, são peculiares aos períodos e não devem ser comparados) e o número de casos incluídos em cada um dos grupos (grupos com menos de quatro

¹⁹ Motivações adicionais às que já foram dadas para este interesse de estudo podem ser encontradas em Bresnahan (1989), que faz uma revisão crítica de trabalhos integrantes da “nova empiria da organização industrial”, e de outros; em Carlton (1989), onde o movimento de longo prazo dos preços e maior ou menor estabilidade dos mesmos está associado à natureza das relações contratuais usualmente estabelecidas pelas empresas amostradas; em Tirole (1989, caps. VI e VIII), onde é apresentada uma formalização, em muitos sentidos inovadora, dos modelos de competição oligopolística; e em Rodrigues (1988), cujo trabalho tinha o propósito inicial de explorar os papéis diferenciados de empresas de diferentes tamanhos na expansão da indústria brasileira.

observações foram desconsiderados), cuja denominação se deixará para apresentar e discutir nas próximas subseções.

Tabela 5

Indústria brasileira: período 1970-75
Resultados de análise discriminante*
Variáveis originais definidas para faixas de tamanho dos estabelecimentos
a quatro dígitos

Fatores	Grupos			
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Lucratividade	0,84	(-)2,75	0,25	1,43
Estratégias de acumulação líderes	(-)0,65	(-)1,24	4,49	0,75
Estratégias de produção	0,57	(-)2,80	(-)1,24	8,08
Estratégias de preços líderes	0,24	(-)1,32	(-)1,09	5,23
Número de casos classificados	24	13	7	4

* Os termos constantes foram omitidos para facilitar a apreensão visual dos resultados. Ver Rodrigues (1989) para maiores detalhes.

Teste de significância para funções classificatórias (1970-75)*

	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4
Correlação canônica	0,88	0,79	0,72	0,01
Qui-quadrado	140,41	75,44	31,99	0,01
Graus de liberdade	16	9	4	1
Valor da prova	0,00	0,00	0,00	0,93

* O *coeficiente de correlação canônica* é uma medida que sumaria o grau de associação entre os grupos e cada uma das funções discriminantes. Um valor elevado (próximo de 1) indica que a correspondente função discriminante tem forte poder de discriminação entre os grupos. Caso contrário, se o coeficiente for próximo de zero, significa que aquela função não distingue bem os grupos, podendo até mesmo ser negligenciada na análise. A capacidade de discriminação entre os grupos pelas variáveis utilizadas pode também ser avaliada pelo valor de uma medida denominada *Wilks's lambda*. Esta medida fornece a relação entre a variância no grupo e a variância total (variância no grupo + variância entre grupos). Um valor baixo de "lambda" indica que as variáveis utilizadas diferenciam satisfatoriamente os grupos. Por razões operacionais, apresenta-se apenas o primeiro valor do "Wilk's lambda", que se refere à capacidade de discriminação das variáveis antes de estimação das funções correspondentes. A "discriminação residual", ou seja, a capacidade de discriminação entre as variáveis, depois de estimada uma ou mais funções, pode ser avaliada por intermédio dos valores do qui-quadrado, que são inversamente relacionados ao "Wilk's lambda".

Tabela 6
Indústria brasileira: período 1975-80
Resultados de análise discriminante*
Variáveis originais definidas para faixas de tamanho dos
estabelecimentos a quatro dígitos

Fatores	Grupos			
	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Lucratividade	1,85	(-)3,28	(-)2,59	1,66
Estratégias de aumento de lucros/capacidade de líderes	0,21	3,85	(-)0,83	(-)1,93
Estratégias de preços	(-)0,97	1,42	(-)1,33	2,66
Estratégias de produção	0,83	(-)2,88	(-)1,85	1,80
Concentração	0,72	0,99	(-)0,67	(-)1,24
Dinamismo de menores empresas	0,24	(-)0,31	(-)0,95	0,50
Número de casos classificados	19	6	12	11

* Ver observações anteriores.

Teste de significância para funções classificatórias (1975-80)

	FC 1	FC 2	FC 3	FC 4
Correlação canônica	0,86	0,79	0,75	0,49
Qui-quadrado	150,55	91,16	48,17	11,67
Graus de liberdade	24	15	8	3
Valor da prova	0,00	0,00	0,00	0,01

Obs.: Wilk's lambda = 0,031; Teste F: 9,95; graus de liberdade: 24/140; p = 0,0.

Na tabela 5 encontram-se os resultados da análise discriminante para o período 1970-75, considerando a base de dados que leva em conta as faixas de tamanho dos estabelecimentos e a análise fatorial correspondente. Os números obtidos referem-se aos pesos atribuídos a cada fator pela função classificatória de cada grupo. Estas funções estariam selecionando os casos amostrados pelos valores observados dos fatores (e desempenhos fatoriais correspondentes) e decidindo separá-los ou combiná-los, em função de um valor ("média ponderada" dos fatores) classificatório. Para facilitar o entendimento inicial da técnica o leitor pode interpretar os fatores utilizados como se representassem variáveis para as quais a análise disporia de medidas diretas.²⁰

²⁰ A utilização dos fatores, apresenta, entretanto, outra vantagem a ser considerada. Caso as variáveis originais tivessem sido utilizadas, os coeficientes obtidos continuariam, como aqui, a dar uma idéia da importância da variável, mas com uma limitação grave. Em caso de correlação entre as variáveis, elas dividiriam sua contribuição conjunta para a função discriminante, tornando menor seu respectivo coeficiente. Quando consideramos os fatores, esta ambigüidade é naturalmente superada. Os coeficientes representam melhor a contribuição de fator/objetivos revelados para a função discriminante e caracterização do grupo correspondente.

4.1 Atores, combinações de objetivos e estratégias reveladas para o período 1970-75

Os resultados revelam, de início, heterogeneidades entre os setores que são dignas de nota. Do ponto de vista do primeiro fator considerado, por exemplo, os “objetivos revelados” de lucratividade estariam sendo mais fortemente considerados no grupo II, onde estes indicadores se situariam abaixo da média, e no grupo IV. As “estratégias de acumulação das empresas líderes” se destacam no grupo III, e as “estratégias e objetivos de produção”, no grupo IV, onde também são mais fortemente distinguidas as “estratégias de preços” das empresas líderes, objetivos estes e estratégias que denotam as co-associações observadas entre a concentração, o aumento de preços e o aumento de margens por parte das maiores empresas. Além destes elementos de diferenciação entre os setores, observa-se uma característica comum também digna de nota: em todos os casos as estratégias de produção prevalecem sobre as estratégias de preços.

Mas existem na tabela outras informações e indicações, que permitem melhor caracterizar, ou não (em alguns casos), os grupos e as “combinações de objetivos” que os distinguiram.

4.1.1 Onde acumular é a estratégia mais proeminente

É a orientação revelada que prevalece no grupo III, como indica a ponderação recebida pelas “estratégias de acumulação das empresas líderes” nos setores aí agrupados, e a despeito de não haver destaque, no caso, para considerações de “lucratividade” (ou nível das margens). Neste grupo, as considerações quanto a “estratégias de produção” e, subsidiariamente, quanto às “estratégias de preços”, alcançam maior ênfase, e confirmam os objetivos revelados predominantes. A “lucratividade”, ou o nível das margens em 1970 e/ou 1975, não é objetivo privilegiado (situam-se na média), mas o aumento das margens (e da massa de lucros) não pode ser desconsiderado, como recomendam as “estratégias de preços” (e as que a antecedem).

4.1.2 Onde aumentar a produção é a estratégia mais proeminente

O dinamismo e a concentração dos mercados avalizam a orientação que estaria predominando no grupo IV de setores. Como se pode observar, as “estratégias de produção” recebem aí a ponderação mais elevada dentre os grupos, e são no caso acompanhadas de perto pela elevada ênfase também atribuída às “estratégias de preços”, que denotam os objetivos específicos e as características conjugadas de maiores preços, maior concentração e maior aumento de

margens no período. O grupo II pode ser visto como uma distinção importante dos setores que estariam atendendo a esta orientação predominante; destaca os setores em que as ponderações e a valorização dos diferentes aspectos das estratégias estariam a se situar abaixo da média observada.²¹

4.1.3 Os seguidores

Estariam predominando nos setores agrupados pelo grupo I, que não se destacam por qualquer ênfase concedida aos elementos de estratégias considerados, mas vale notar que o crescimento da produção, por exemplo, não se situa abaixo do crescimento médio, como no grupo II, o mesmo acontecendo com as características que se denotou de “estratégias de preços”.

As observações sobre o período feitas na seção anterior podem agora ser qualificadas, depois dessa identificação dos atores principais que teriam dado curso às estratégias de concorrência sugeridas. Os líderes (de Stackelberg) estariam mais nitidamente circunscritos ao grupo III, em que a orientação predominante teria sido a de “acumular”. No grupo IV e, diferenciadamente no grupo II, as decisões quanto à escala de produção não seriam tão predominantes, ou já teriam sido tomadas, pois são setores de mais elevada concentração da produção. Nestes casos, como se viu, teria predominado a orientação de “produzir”, comando este que não estaria sendo incondicionalmente considerado, mas levaria também em conta a “concentração” aí observada, os maiores aumentos de preços e de margens e as “estratégias de preços das empresas líderes”.

4.2 Atores, combinações de objetivos e estratégias reveladas para o período 1975-80

Na tabela 6 encontram-se os resultados da análise discriminante para a base de dados do período 1975-80, e fatores (as variáveis utilizadas) já identificados pela análise fatorial do período, apresentados na tabela 4. Novos agrupamentos foram obtidos, sendo importante alertar que os grupos do mesmo número de ordem que os do período anterior não são comparáveis. Grupos com a mesma identificação reúnem em muitos casos setores distintos. A distinção entre um período e outro estará sendo estabelecida pelas estratégias reveladas e por outras “combinações de objetivos”.

Os objetivos de “lucratividade” recebem no caso ponderações elevadas em todos os grupos, especialmente no grupo II, onde as estratégias de

²¹ O grupo I estaria aglutinando os setores em que uma caracterização mais nítida não estaria sendo sugerida pela análise discriminante, e apontando outras limitações, de base de dados, por exemplo, que o presente trabalho não tem condições de superar.

“(aumento de lucros e) acumulação das empresas líderes” (ver seção anterior) recebem as mais elevadas ponderações. As “estratégias de preços”, item que na análise fatorial respondeu pela terceira fonte de diferenciação dos setores, destacam três dos grupos obtidos, em particular o grupo IV. Do ponto de vista das “estratégias de produção”, a maior ênfase é encontrada no grupo II.²² A “concentração” é mais fortemente considerada no grupo IV. A despeito de tais elementos estabelecerem distinções significativas entre os grupos, sua consideração conjunta aponta complexidades não enfrentadas no exame do período anterior, que tornam menos nítidos, ou menos facilmente representáveis, os tipos de setores e empresas incluídas em cada agrupamento e os personagens a considerar.

4.2.1 Estratégias orientadas para o aumento de lucros e produção

Esta é uma característica das estratégias reveladas, que se confirma em todos os grupos, mas que distingue o grupo II, setores para os quais os objetivos de “lucratividade” e de “aumento de lucros/acumulação das empresas líderes” se alinham em ênfase. Para as empresas líderes, os objetivos de acumulação não são incondicionais, pois estão associados, através daquele objetivo conjugado, ao aumento de suas margens (ver tabela 4). Neste grupo de setores, a valorização estabelecida para as “estratégias de produção” também foi elevada.

As duas características genéricas mencionadas aplicam-se ao grupo III, como indicam as ponderações observadas para os objetivos de “lucratividade” e para as “estratégias de produção”. Duas qualificações significativas, entretanto, podem ser feitas. No grupo III, a ponderação estabelecida para os objetivos de “aumento de lucros e capacidade das empresas líderes” é baixa e pouco significativa. A segunda qualificação deve ser explorada à luz de uma outra característica das estratégias reveladas digna de nota.

4.2.2 Estratégias orientadas para os aumentos de preços

Esta é uma outra característica do período a ser ressaltada, e que estabelece distinções importantes entre os dois grupos acima. Trata-se, em ordem de importância, do terceiro objetivo revelado no grupo III, em que os aumentos de preços situaram-se abaixo da média, e se segue às “estratégias de produção” definidas para o grupo II, onde os aumentos de preços situam-se acima da média.

²² Neste caso, o sinal negativo indica que as taxas de crescimento situam-se acima da média, devido à correlação negativa das variáveis originais com o fator F4, da tabela 4. A mesma observação se aplica à “concentração”. A interpretação que se oferecerá a seguir para os resultados deixará de levar em conta o último fator considerado, por razões já apresentadas, e dada a sua pequena influência para a caracterização dos grupos.

Entretanto, do ponto de vista deste aspecto das estratégias reveladas, o destaque deve ser deslocado para o grupo IV considerado. No caso, as estratégias de preços e as taxas efetivas de crescimento dos preços revelam-se especialmente enfatizadas, mas é recomendável examinar esta característica dos setores na “combinação revelada de objetivos”. Estes setores também enfatizam o “aumento de lucros e a acumulação das empresas líderes”, mas os indicadores aí conjugados (e a carga fatorial) situam-se abaixo da média. Sua “lucratividade” encontra-se acima da média. Menos enfatizadas que as “estratégias de preços” são as “estratégias de produção”. Enquanto as taxas de crescimento dos preços revelam-se mais elevadas, as taxas de crescimento da produção são inferiores à média. É também neste grupo de setores que a “concentração” se integra aos objetivos revelados e às “estratégias de preços” de forma mais significativa.²³

Portanto, no período em questão, as “estratégias” e os aumentos mais significativos de preços aparecem conjugados aos objetivos e aumentos de lucros/capacidade de produção das empresas líderes, quando as taxas de crescimento da produção são elevadas, ou à concentração da produção e mercados, e a objetivos de domínio de mercados, quando as taxas de crescimento da produção revelam-se baixas.²⁴

Esses comentários finalizam o estudo inicialmente proposto, sendo recomendável assinalar que a análise discriminante aplicada à base de dados com variáveis definidas para os totais de estabelecimentos dos setores amostrados deixou de fornecer resultados aceitáveis e esclarecedores (especialmente no segundo período, o que recomenda interesses de aprofundamento do exame das características e heterogeneidades dos setores). Neste sentido, a consideração das faixas de tamanho dos estabelecimentos permitiu adicionar informações valiosas. A par da distinção dos períodos e fases do ciclo de crescimento possíveis de serem identificadas pelo estudo, o exame de atributos dos segmentos de tamanho dos estabelecimentos/empresas pode recuperar identidades e distinções/dissimilaridades entre os

²³ As observações já mencionadas na nota 23 devem ser aqui recolocadas para o exame do grupo I, e de suas características. Trata-se de um grupo numeroso de setores, “seguidores” menos afortunados, talvez, das orientações que prevalecem para os grupos II e III, pois taxas de crescimento dos preços e da produção apresentam-se inferiores à média.

²⁴ Como se disse no início desta seção, a análise discriminante empreendida obedeceu a objetivos restritos de descrição dos dados disponíveis. Para que a análise atendesse também a propósitos de classificação de novas observações-setores porventura disponíveis, alguns procedimentos adicionais deveriam ter sido adotados, como, por exemplo, a seleção amostral de um “subconjunto de teste” e a validação das funções estimadas, tema cujo interesse prático o trabalho deve ter motivado. A abrangência e o teor da pesquisa recente, sobre métodos robustos de classificação, e a importância da análise discriminante, neste contexto, podem ser mais bem apreciados através de consulta a Amemiya (1985, cap. IX), Bernardo (1988), Press (1989, cap. VII) e referências.

setores/atores importantes de serem levadas em conta,²⁵ dado o interesse predominante do estudo de ressaltar aspectos de dinâmica da concorrência ao longo da década considerada de desenvolvimento da indústria.

5. Comentários finais

Na introdução deste artigo fez-se menção a algumas limitações importantes dos estudos multissetoriais para a organização de indústrias e a condições que favoreciam o estudo aqui desenvolvido. A base de dados disponível permitia superar as restrições de cortes temporais e possibilitava utilizar variáveis que identificavam “empresas”, de segmentos distintos de tamanho (de estabelecimentos), no âmbito dos setores industriais. Além do favorecimento da base de dados, o emprego da estatística multivariada, ou das técnicas aqui utilizadas, era virtualmente inexistente nos estudos da TOI, o que, dada a condição anterior, justificava a tentativa empreendida.

Dos dois pontos de vista apresentados, os resultados obtidos permitem considerar o trabalho bem-sucedido. Pode-se explorar o conjunto das informações disponíveis e ilustrar os objetivos da estatística multivariada, cujo emprego em situações mais favoráveis de disponibilidade de informações o leitor saberá apreciar.

A esse respeito, alguns resultados mais importantes apresentados pelo estudo merecem ser destacados. Em primeiro lugar, a análise fatorial recomendou separar as variáveis, que se referiam ao período 1970-75, das variáveis e realizações observadas no período 1975-80. A partir desta separação inicial da base de dados, a análise fatorial e a interpretação dos resultados encontrados para os agrupamentos de variáveis em cada “período” podem distinguir dois conjuntos distintos de “objetivos/estratégias reveladas”, ambos referentes ao mesmo conjunto de setores amostrados. No primeiro período, os “objetivos” de expansão de capacidade de empresas

²⁵ E, certamente, mais bem investigadas, o que recomendaria, p. ex., a identificação (não empreendida por questões de ordem operacional) dos setores (e categorias anteriormente rejeitadas pela análise) em cada um dos grupos considerados, e exame mais detalhado de suas características. Igualmente importante seria a tentativa de submeter a representação de objetivos a estratégias aqui obtidas ao reconhecimento e teste de validação por parte dos atores considerados. No estudo de Façanha, Rodrigues e Dias (1989), em que as unidades de observação são empresas e projetos de desenvolvimento tecnológico propostos a uma agência pública de financiamentos, a identificação de estruturas de objetivos (dos candidatos e da agência, ao examinar os projetos) e de tipologias de empresas/projetos atende a interesses de se qualificar os objetivos genéricos da política pública. Este confronto, de ações efetivas com intenções iniciais do programa, foi desenvolvido como um exercício (interno ao gerenciamento da política), necessário para aprimorar as atividades de acompanhamento de projetos, o eventual monitoramento das ações empresariais e os critérios (eventualmente reestruturados) de seleção de projetos.

líderes teriam predominado na configuração obtida de “estratégias”. No segundo período, os “objetivos” explicitados de aumento de lucros (e produção) das empresas líderes e as “estratégias” orientadas para aumentos de preços aparecem com mais destaque do que os “objetivos” explicitados de expansão de capacidade.

A análise discriminante empreendida procurou aprofundar o significado e consistência das evidências acima acerca das “estratégias” e (mudanças de) regras de jogo concorrencial.

Os fatores anteriormente identificados foram utilizados com o intuito adicional de agrupar os setores amostrados e os atores que poderiam estar respondendo pela distinção estabelecida entre os dois períodos (e “fases” do ciclo) de desenvolvimento da indústria.

A análise do período 1970-75 salientou duas “estruturas de objetivos” e grupos principais de setores associados às “funções discriminantes”. Num dos grupos, as “estratégias” de acumulação de capital das empresas líderes apareceram com maior destaque, distinguindo os setores aí classificados dos grupos de setores em que o crescimento da produção revelou-se mais significativo, e a estratégia de preços (aumento de margens e concentração), aspecto subsidiário da “estrutura de objetivos” correspondente.

Para os dados relativos ao período 1975-80, novos agrupamentos de setores, funções discriminantes e “combinações de objetivos” foram obtidos, confirmando a distinção de períodos sugerida pela análise fatorial. Nesta “fase” do ciclo de expansão, os “objetivos” revelados de acumulação das maiores empresas encontram-se associados a objetivos de aumento de margens de lucros, e só aparecem com maior destaque e ponderação na “combinação de objetivos” e grupo de setores em que o crescimento da produção recebe maior ponderação e ênfase. No caso, os aumentos de preços distinguem um outro grupo mais numeroso de setores, atores para os quais estes “objetivos” e a aceleração dos preços aparecem conjugados, através da “combinação de objetivos”, a níveis de concentração mais elevados e superiores à média observada. Nos dois períodos, os aumentos de preços aparecem diretamente associados ou conjugados aos níveis de concentração, mas se revelam aspecto menos ressaltado, do processo concorrencial, quando a acumulação de capital e o crescimento da produção adquirem maior proeminência nas estratégias de competição pelos mercados.

Abstract

This paper explores industrial activity data for the census years 1970, 1975 and 1980 (IBGE's special tabulations). Multivariate Statistics Analysis recommended the separation between the periods 1970-75 and 1975-80, when the

Brazilian economy and its industrial sector experienced rising growth rates and declining performances, respectively. In each case, the interpretation of factor analysis results allowed the identification of "revealed objectives". Industrial organization perspective that was extended to the grouping of sectors and "combination of objectives" provided by discriminant analysis. Some important results were obtained, that made clear and meaningful — when interpreted as indications of "competitive strategies" pursued — the distinctions between periods, and among grouped sectors.

Referências bibliográficas

- Amemiya, T. *Advanced econometrics*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1985.
- Araújo Jr., J. T. de. Os mercados intersetoriais da economia brasileira na década de 70. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 19 (3): 579-96, 1989.
- Baldwin, J. R. & Gorecki, P. K. Market structure and the intensity of the competitive process in the Canadian manufacturing sector. Canada Queen's University, Discussion paper n. 780, 1990.
- Bernardo, J. M. Bayesian linear probabilistic classification. In: Gupta, S. S. & Berger, J. O., ed. *Statistical decision theory and related topics IV*. New York, Springer-Verlag, 1988. v. 1.
- Bresnahan, T. F. Empirical studies of industries with market power. In: Schmalensee, R. & Willig, R., ed. *Handbook of industrial organization - HIO*. Amsterdam, North-Holland, 1989. v. 2.
- Carlton, W. D. The theory and the facts of how markets clear: is industrial organization valuable for understanding macroeconomics? In: Schmalensee, R. & Willig, R., ed. op. cit. 1989. v. 1.
- Chatfield, C. & Collins, A. J. *Introduction to multivariate analysis*. London, Chapman & Hall, 1989.
- Cohen, W. M. & Levin, R. C. Empirical studies of innovation and market structure. In: Schmalensee, R. & Willig, R., ed. op. cit. 1989. v. 2.
- Façonha, L. O. A dinâmica dos mercados de produtos industriais. Fipe/USP, *Série Discussão Interna* n. 3, 1979.
- ____; Dias, A. J. R. & Rodrigues, D. A. Estrutura e desempenho da indústria na década de 70: uma análise multivariada. *Anais do X Encontro Brasileiro de Econometria*, Belo Horizonte, 1988.

____; Rodrigues, D. A. & Dias, A. J. R. Financiamentos públicos para projetos de pesquisa e desenvolvimento: uma experiência de avaliações na Finep. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, abr. 1989.

Franco, G. H. B. & Parcias Jr., C. Inflação, clientelas e preços relativos. Rio de Janeiro, 1990. mimeogr.

Furtado, F. *Produtividade na indústria brasileira, padrões setoriais e evolução* – 1975-80. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Economia, Unicamp, dez. 1990.

Gilbert, R. J. & Lieberman, M. Investment and coordination in oligopolistic industries. Berkeley University of California, Working paper n. 8.730, Feb. 1987.

Gutierrez, M. M. S. *Estrutura e desempenho industrial brasileiro: 1970-79*. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, 1987.

Johnson, R. A. & Wichern, D. N. *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall, 1982.

Klecka, W. R. *Discriminant analysis*. Beverly Hills, Sage, 1980.

Kreps, D. Game theory and economic modelling. Princeton, Princeton University Press, 1990.

Lebart, L.; Morineau, A. & Warwick, K. *Multivariate descriptive statistical analysis*. New York, John Willey, 1984.

Parcias Jr., C. *A organização dos mercados, as instituições e o processo inflacionário*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, Departamento de Economia, PUC, 1989.

Press, S. J. *Bayesian statistics: principles, models, and applications*. New York, John Willey, 1989.

Rasmusen, E. *Games and information: an introduction to game theory*. Oxford, Basil Blackwell, 1990.

Rodrigues, D. A. *Pequena, média e grande empresa na estrutura industrial brasileira (1970-80)*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, 1989.

Schmalensee, R. Inter-industry studies of structure and performance. In: Schmalensee, R. & Willig, R., ed. *Handbook of industrial organization – HIO*. Amsterdam, North-Holland, 1989. v. 2.

____ & Willig, R. *Handbook of industrial organization – HIO*. Amsterdam, North-Holland, 1989. v. 1 e 2.

Tavares, M. C.; Possas, M. L. & Façanha, L. O. Estrutura industrial e empresas líderes. *Finep – relatório de pesquisa*, 1978. mimeogr.

Tirole, J. *The theory of industrial organization*. Cambridge, Mass., Mit Press, 1989.

Volle, M. *Analyse des donnés*. Paris, Economica, 1985.