

# ECONOMIAS DE ESCALA E LUCROS EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS GAÚCHAS

**Duílio de Ávila Béрни**

Economista, Mestrado em Economia pelo Centro de Pesquisas Econômicas da UFRGS e Mestrado pela Sussex University, Professor da Faculdade de Ciências Econômicas e do Curso de Pós-Graduação em Economia da UFRGS.

## 1 – Introdução

As idéias básicas constantes deste trabalho<sup>1</sup> vêm-se desenvolvendo há algum tempo para o autor<sup>2</sup>, no sentido de localizar o problema das economias de escala dentro de um marco mais abrangente da Organização Industrial, tendo como unidade de investigação a indústria de alimentos do Rio Grande do Sul. Especificamente sobre este último tema, o autor conclui um estudo introdutório onde examinou as relações estruturais existentes entre as indústrias de alimentos gaúcha e brasileira, e entre as indústrias de alimentos e de transformação gaúchas,<sup>3</sup> onde

---

<sup>1</sup> A maior parte dos tópicos aqui desenvolvidos foi retirada de minha dissertação de mestrado apresentada à Sussex University, embora aqui haja, inclusive, diferenças em alguns conceitos adotados, o que leva a resultados ligeiramente diversos. Na presente versão, beneficiei-me das críticas dos colegas Nuno R.L. Figueiredo Pinto e Roberto C. Moraes; todavia não lhes cabe responsabilidade pelos erros remanescentes.

<sup>2</sup> BÉРNI, D.A. *As funções de custos nas indústrias dos frigoríficos abatedores de suínos no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, FDRH, 1977.

. *Economies of scale in South Brazilian food processing industries*. Falmer, University of Sussex, 1978. (Dissertação de mestrado não publicada)

. Multicolinearidade e a função de custos: os frigoríficos de suínos do Rio Grande do Sul. *Indicadores Econômicos RS*, Porto Alegre, FEE, 6(2):179-93, jul./dez. 1978.

. *Aspectos econômicos da indústria de alimentos no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979.

<sup>3</sup> BÉРNI, D.A. *Aspectos econômicos da indústria de alimentos no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979.

Pretendo, num derradeiro estudo com base na amostra aqui investigada, detalhar a relação entre economias de escala e algumas funções administrativas e produtivas das empresas em três destas indústrias.

discutiu, também, algumas questões mais abrangentes ligadas à industrialização de alimentos.

Os presentes objetivos dizem respeito ao relato da estimação de funções de custos de longo prazo, visando a conhecer o grau de retornos à escala em uma amostra de sete grupos industriais, envolvendo a produção de Rações animais, Frigoríficos de bovinos e ovinos, Moinhos de milho, Leite e laticínios, Frigoríficos de suínos, Beneficiamento de arroz, e Moinhos de trigo, num total de 163 empresas. Em segundo lugar, mostra-se o desdobramento do fenômeno economias de escala em três componentes e estuda-se sua influência conjunta e individual sobre a lucratividade das indústrias. A questão a responder indaga se existem economias de escala ou se, ao contrário, são as firmas bem administradas que melhor se organizam de modo a crescerem.

O trabalho organiza-se da seguinte maneira. Na seção 2 são feitas algumas digressões sobre a teoria das economias de escala e sobre a forma como estas se relacionam à Organização Industrial via teoria das barreiras à entrada. Na seção 3, apresentamos uma descrição sucinta dos dados utilizados no trabalho econométrico, correções introduzidas na informação original e uma descrição das vantagens de se utilizar a técnica dos componentes principais para representar a escala das firmas. Na seção 4, operacionalizamos o objetivo de contarmos com funções de custo total e fazemos alguns comentários sobre os resultados das estimativas dessas funções. Na seção 5, fazemos o "desdobramento" das economias de escala em seus três efeitos constitutivos e relacionamos os resultados com a lucratividade da indústria. Concluímos o estudo, na seção 6, com um sumário dos principais resultados alcançados.

## 2 – Os Três Efeitos das Economias de Escala com Barreiras à Entrada<sup>4</sup>

A teoria econômica desenvolveu amplamente o tema da existência de retornos à escala, estudando sua conseqüência na trajetória de equilíbrio de uma firma ou indústria, salientando as seguintes fontes como principais responsáveis pela existência de economias de escala:<sup>5</sup> indivisibilidade de homens e máquinas, economias das

<sup>4</sup> Aproveitei para este tópico uma parte de meu trabalho:

BÉRNÍ, D.A. *Duas barreiras à entrada na indústria gaúcha*. Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979.

<sup>5</sup> Descrições mais abrangentes podem-se encontrar em:

\_\_\_\_\_. *As funções de custos na indústria de frigoríficos abatedores de suínos no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, FDRH, 1977.

\_\_\_\_\_. *Economies of scale in South Brazilian food processing industries*. Falmer, University of Sussex, 1978. (Dissertação de mestrado não publicada)

JOHNSTON, J. *Statistical cost analysis*. New York, McGraw-Hill, 1960.

PRATTEN, C.F. *Economies of scale in manufacturing industries*. Cambridge, U.K. CUP., 1971.

dimensões ampliadas (a chamada regra dos 2/3), as economias dos recursos usados em massa (por exemplo duas fábricas que possuem 10 e 100 máquinas necessitam de uma e cinco respectivamente de reserva para substituir as outras na manutenção ou quebras), o efeito "aprendizagem"<sup>6</sup>, redução nos custos via controle de mercados (integração vertical), melhor organização da produção, vendas, distribuição e comunicação, rápido crescimento do produto, novos processos tecnológicos intensivos em capital, e maior capacidade de assumir riscos e de mobilizar capital financeiro.

Entre as fontes de deseconomias de escala, salientam-se: a motivação dos administradores (que deve ser maior nas pequenas empresas, a fim de que estas sobrevivam), a capacidade de organização dos trabalhadores (que aumenta com o tamanho da firma), e os custos de vendas e distribuição (que podem elevar-se em virtude de maior dispersão geográfica dos consumidores).

Utilizando uma função de custos como referência, podemos verificar a resposta dos custos a variações na escala:

$CT = f(E)$ , onde  $CT$  é uma função<sup>7</sup> potência do custo total e  $E$  é a escala. Ao se multiplicar  $E$  por um número, por exemplo  $h$ ,  $CT$  ficará multiplicado por  $h^G$ . A relação entre  $G$  e a unidade caracterizará a existência ou não de economias de escala. Assim, se  $G$  é maior do que 1, a função de custos é homogênea de grau superior à unidade e há deseconomias de escala. Se  $G$  é igual a 1, há rendimentos constantes à escala e se  $G$  é menor do que 1, há rendimentos crescentes à escala.

As economias de escala passam a relacionar-se com a Organização Industrial quando se considera, por exemplo, a demanda pelo produto de uma indústria crescendo a uma certa taxa e que as firmas desejam expandir seu tamanho para aproveitar as reduções nos custos unitários trazidas por uma maior escala de operações. Isto, além da "compulsão a crescer", leva os mercados a se tornarem mais concentrados, em virtude da maior competitividade das maiores empresas. Elas terão condições de reduzir seu preço, a fim de colocar toda a produção, o que lhes dá maior massa de lucros e, simultaneamente, alija as firmas menores (menos eficientes) do mercado. Estas últimas, em virtude de descontinuidades tecnológicas, não têm a possibilidade de se deslocarem de uma escala pequena e ineficiente a uma escala grande e eficiente: ou adquirem capital fixo novo, adequado a maiores escalas, ou

<sup>6</sup> Minha tradução para "learning-by-doing".

<sup>7</sup> Tentamos, no presente trabalho, como será mostrado na Tabela 2 da seção 4, estimar funções polinômias-cúbicas, como representativas do custo total, a fim de contarmos com a possibilidade de obter funções de custo médio com forma de U, a fim de determinar que escala minimiza o custo médio e, conseqüentemente, os trechos em que há rendimentos crescentes (à esquerda do ponto de mínimo) e decrescentes (à sua direita). Os resultados, como se verá, foram desanimadores, possivelmente em virtude de problemas de multicolinearidade entre a variável escala, seu valor elevado ao quadrado, e ao cubo.

simplesmente duplicam (ou multiplicam<sup>8</sup>) a escala ineficiente, aumentando a ineficiência. Além dessa ameaça efetiva à sobrevivência das firmas ineficientes, existe, no dizer de Bain (1956), uma barreira à entrada de novas firmas,<sup>9</sup> através daquilo que Modigliani (1958) catalogou como sendo o Postulado de Sylos<sup>10</sup>. A aplicação deste princípio por parte das empresas dá lugar ao estabelecimento de um preço-limite que barre a entrada, o qual é função, entre outras variáveis, do nível de capacidade instalada e do tamanho mínimo que uma planta pode operar a razoável grau de eficiência. Também dá lugar a maior concentração, uma vez que, embora barrada, a entrada não é impedida, pois uma firma de grande escala pode ingressar no mercado e se manter, desde que vigore um preço superior a seu nível de custo médio após sua entrada.

Uma política do tipo dessa do "preço-limite" atua como um verdadeiro elemento endógeno e, até certo ponto, objetivo, favorável à cartelização da indústria. Assim, pode-se entender melhor a estrutura e mesmo aspectos da conduta no mercado com o auxílio do instrumental fornecido pelo estudo das economias de escala. Estas, a fim de atender aos objetivos de estudar as barreiras a entradas, ainda de acordo com Bain (ver, ainda Gupta e Béni, 1978 a), podem ser decompostas em três efeitos.

O primeiro, chamado de efeito inclinação da curva de custo médio (resumidamente, efeito inclinação), salienta que a entrada de novas firmas torna-se mais difícil à medida que a curva de custo médio se torna mais inclinada quando a escala é reduzida abaixo da escala de tamanho mínimo ótimo<sup>11</sup>. Isto porque uma firma de escala pequena defronta-se com dificuldades tecnológicas mesmo independentemente das reações por parte das empresas já estabelecidas à sua instalação. Este efeito será medido, abaixo, pelo valor da seguinte elasticidade:

$$E_{CMd} = \frac{dCMd}{dE} \cdot \frac{E}{CMd}$$

onde  $CMd$  é o custo médio e  $E$  é a escala da firma, chamada de elasticidade do custo médio.

<sup>8</sup> Através da instalação de multiplantas, efetuando a chamada "multiplicação elementar", que consiste na construção de plantas exatamente iguais a original.

<sup>9</sup> Na obra citada, Bain menciona, além das economias de escala, as vantagens absolutas de custos e a diferenciação do produto como barreiras à entrada de novas firmas. A primeira diz respeito, por exemplo, à propriedade de um insumo estratégico pelas firmas existentes; a outra refere-se à criação de imagem junto aos consumidores de que seu produto é melhor.

<sup>10</sup> Basicamente, este "postulado" pode ser apresentado como: a) as firmas já instaladas esperam que os concorrentes potenciais só se instalarão na indústria se estiverem convencidos de que o preço vigente após a entrada não será inferior a seu custo médio (de longo prazo) e b) os concorrentes potenciais esperam que as firmas já instaladas manterão o seu nível de produção mesmo após a entrada de novos concorrentes.

<sup>11</sup> Entenda-se por isto a menor escala à qual corresponde uma curva de custo médio horizontal (ou quase-horizontal).

O segundo, chamado de efeito percentual, caracteriza uma situação em que a entrada se torna mais difícil à medida que a escala ótima mínima aumenta como uma fração do produto da indústria. Se a firma ingressante aumenta o produto da indústria em — por hipótese 8% — ela fará o preço cair perceptivelmente<sup>12</sup> ou implicará em elevação generalizada de custos se as empresas mantiverem o preço causando retração na demanda (passando a trabalhar com capacidade ociosa). Medir-se-á, abaixo, o efeito percentual pela razão entre a escala da planta de tamanho ótimo mínimo e a capacidade total da indústria, vezes 100.

O terceiro efeito componente da barreira à entrada configurada pelas economias de escala relaciona-se com a quantidade de capital necessária à instalação de uma firma de tamanho ótimo. Este “efeito necessidades absolutas de capital” (resumidamente, efeito necessidades de capital) será medido pelo produto entre o valor da escala ótima mínima e a relação capital/escala das quatro maiores firmas da indústria.

### 3 — Os Dados

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos pela Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul, em pesquisa de campo<sup>13</sup> vinculada a seus estudos agroindustriais. Algumas informações estão disponíveis para mais de um ano, mas como os dados de capacidade referem-se a um único período decidimos fazer as estimativas somente para esse intervalo.

Do conjunto de informações disponíveis, selecionamos por serem úteis para os presentes fins as seguintes:

- custo total;
- lucros contábeis;
- ativo fixo;
- ativo total;
- número de trabalhadores ligados à produção;
- número de empregados;
- produção em termos físicos;
- capacidade instalada.

O valor da capacidade instalada é refletido por um índice que considera a utilização de certas seções da fábrica onde se desenvolvem processos-chave e da utilização das quais podem ocorrer engarrafamentos na linha de produção. Todas as

<sup>12</sup> Desde que vigore o “postulado de Sylos”.

<sup>13</sup> Levada a efeito entre novembro de 1975 e abril de 1977, cobrindo diversas agroindústrias. Os questionários, extremamente ricos, foram aplicados por uma equipe de contadores ou administradores, e engenheiros.

variáveis são utilizadas ao nível das empresas e não de estabelecimentos.

A fim de compatibilizar os dados contábeis com os conceitos econômicos, introduzimos algumas correções nos dados originais. Por exemplo, incluímos no custo total um item de custos financeiros a fim de retratar o custo de oportunidade do capital próprio das firmas, isto é, o que a firma receberia se aplicasse seu dinheiro em algum outro tipo de atividade mais rentável; de modo similar a alguns estudos de custos, adotamos uma taxa de juros de 7%.

Uma segunda correção nos dados refere-se à depreciação dos equipamentos. Como os dados contábeis do ativo são especialmente fracos sob este ponto de vista, os valores da depreciação foram reintroduzidos no valor do custo total e utilizamos algumas estimativas para o agregado no que tange a estas variáveis. Se aceitarmos que a tecnologia de cada indústria é relativamente homogênea ao longo das firmas, este procedimento não apresenta conseqüências negativas na determinação da forma da função de custo, podendo alterar, no máximo, seu intercepto.

Uma última correção introduzida nos dados refere-se ao grau de utilização da capacidade instalada. Sem esta correção, poderíamos concluir, em alguns casos, que algumas firmas são mais eficientes por utilizarem maior fração de capacidade relativamente a outras empresas. A correção foi feita manipulando-se a razão capacidade utilizada/capacidade instalada.

Como variável explicativa das funções de custos, utilizamos, ao invés das tradicionais "proxies" número de empregados ou valor das vendas, uma combinação linear de várias dimensões da empresa, através da utilização da técnica dos componentes principais<sup>14</sup>.

Como resultado da aplicação dessa técnica, selecionamos as variáveis lucros<sup>15</sup>, número de trabalhadores ligados à produção, ativo fixo, produção e capacidade instalada como as relevantes para a extração de um componente principal e forçamos a identificação do primeiro componente como sendo a escala dos estabelecimentos. O primeiro componente principal dessas cinco variáveis explica 53% do que seria explicado pelas cinco no caso dos Frigoríficos de bovinos (onde o percentual é menor das sete indústrias e de seu total) e 83% no caso dos Moinhos de trigo (onde o percentual assume o maior valor entre todas as indústrias).

O fato de podermos contar com uma única variável para representar a escala das empresas é interessante pois isto permite que lancemos mão de funções de custos parciais ao invés de funções totais, alcançando aproximadamente a mesma

---

<sup>14</sup> Para ver uma aplicação desta técnica ver:

BÉRNÍ, D.A. Multicolinearidade e a função de custos: os frigoríficos de suínos do Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos**, Porto Alegre, FEE, 6(2): 179-93, jul./dez. 1978.

<sup>15</sup> Com a inclusão dessa variável no processamento do primeiro componente principal, visa-se a inserir alguma dimensão da "qualidade da gerência" como definitiva (em algum grau) do tamanho da empresa.

qualidade nos ajustamentos, mesmo evitando incluir a variável produção como explicativa do custo total. Isto traz benefícios óbvios quando se considera que os problemas da multicolinearidade emergentes da inclusão simultânea das variáveis escala e produção ficam, assim, afastados. Além disso, é sabido que quando se incluem as variáveis produção e escala em uma mesma função, o efeito da primeira tende a ofuscar a influência da segunda sobre a variável explicada, uma vez que a produção a curto prazo (medida pela quantidade produzida) tem maior importância real do que a escala (que diz respeito ao horizonte de planejamento da empresa).

#### 4 — Estimativas das Economias de Escala

A Tabela 1 apresenta as estimativas das funções potência das sete indústrias e do seu agregado, sendo o custo total uma função da escala.

Os coeficientes de determinação relativos aos oito modelos informam que as regressões são significativas para todas as sete indústrias e seu agregado. Algumas das indústrias apresentam valores extremamente elevados, como, por exemplo, a de Leite e laticínios com um  $r^2$  igual a 0,90. O menor valor caracteriza a produção

Tabela 1

##### Resultados das regressões com as funções potência<sup>1</sup>

INDÚSTRIAS	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES	1n a	b	$r^2$	RETORNOS À ESCALA
Rações animais	18	4,18*	0,56+	0,49*	crescentes
		3,58	-3,02	15,38	
Frigoríficos de bovinos e ovinos	26	2,67*	0,86	0,81*	constantes
		3,34	-1,66	99,99	
Moinhos de milho	8	1,63*	1,00	0,97*	constantes
		3,87	-1,66	99,99	
Leite e laticínios	20	3,00*	0,79+	0,90*	crescentes
		6,46	-3,34	99,99	
Frigoríficos de suínos	30	4,57*	0,73+	0,66*	crescentes
		5,72	-2,70	55,08	
Beneficiamento de arroz	40	0,70	1,03	0,94*	constantes
		1,93	0,74	99,99	
Moinhos de trigo	21	2,68*	0,79+	0,79*	crescentes
		3,57	-2,32	72,57	
Sete indústrias	163	2,64*	0,84+	0,66*	crescentes
		8,58	-4,35	99,99	

<sup>1</sup> Abaixo dos valores dos parâmetros, encontram-se os valores da estatística t. Abaixo dos valores dos coeficientes de determinação encontram-se os valores da estatística F. A hipótese em teste, no primeiro caso, considera unitário o valor esperado do parâmetro b. Valores 99,99 na tabela indicam que a estatística F é maior do que 99,98.

\* Significativamente diferente de zero ao nível de significância de 0,05.

+ Significativamente menor do que a unidade ao nível de significância de 0,05, pelo menos.

de Rações animais, atingindo a 0,49 o que, mesmo assim, é elevado ao considerarmos que os dados são do tipo corte transversal.

No que tange ao exame do parâmetro  $b$ , que mensura o grau de homogeneidade da função, este nos informa que há rendimento constante à escala nas indústrias dos Frigoríficos de bovinos e ovinos, Moinhos de milho<sup>16</sup> e Beneficiamento de arroz, implicando em que aumentos percentuais unitários na escala levam aos mesmos aumentos no custo total. Acréscimos percentuais unitários na escala levam, porém, a acréscimos menos do que proporcionais no custo total nas indústrias de Rações animais, Leite e laticínios, Frigoríficos de suínos e Moinhos de trigo, bem como para o conjunto das sete indústrias; nelas há, portanto, economias de escala em graus variáveis<sup>17</sup>. O fato de o conjunto das sete indústrias apresentar retornos crescentes enquanto que três de suas partes apresentarem retornos constantes se deve ao maior peso das quatro indústrias sujeitas a custos médios decrescentes.

As equações polinômias cúbicas têm seus parâmetros apresentados na Tabela 2. Sequer tentamos obter uma equação para o conjunto das sete indústrias em virtude das dificuldades em interpretar o significado da escala mínima para uma firma genérica da indústria de alimentos.

Esses resultados são bastantes surpreendentes. Em primeiro lugar, todas as regressões mostram-se significativas, haja vista os  $F_s$  de seus coeficientes de determinação. Não obstante, os valores dos termos do terceiro grau são ou estatisticamente iguais a zero ou extremamente reduzidos (menores do que  $10^{-7}$ ). Situação análoga ocorre para os termos de segundo grau (à exceção da indústria de Rações animais). Isto indica que não há inflexão perceptível nas curvas de custo total. Não fosse a possível ocorrência de multicolinearidade, poderíamos sugerir que o custo marginal tem a forma linear. Este fato, associado às indicações da Tabela 1 quanto a presença de retornos crescentes ou constantes nas indústrias, permite sugerir-se que a curva de custo médio tem a forma de L ou de J rebatido. Assim, por esse critério, não podemos determinar a escala ótima das firmas. Para efeitos práticos, contudo, decidimos adotar como sinônimo de escala ótima a média aritmética das escalas das quatro maiores firmas, no caso da existência de retornos crescentes à escala na indústria, e a média aritmética das escalas das quatro firmas mais próxima à mediana, no caso da presença de rendimentos constantes à escala na indústria.

---

<sup>16</sup> É possível que este resultado esteja enviesado devido ao pequeno número de observações disponíveis nesta indústria.

<sup>17</sup> No trabalho de Béni (1978 a), são discutidas as possibilidades de generalização dessas conclusões para maiores escalas, que se deparariam com problemas de heteroscedasticidade. Lá, é mostrado que este problema econométrico não chega a impedir as possíveis generalizações.



Tabela 2

Resultados das regressões com as funções polinômias-cúbicas<sup>1</sup>

INDÚSTRIAS	a	b	c	d	R <sup>2</sup>
Rações animais	-2773	7,84*	-0,01*	0*	0,74*
	-0,86	4,11	-4,16	4,31	13,36
Frigoríficos de bovinos e ovinos	-14 572	8,50*	0	0*	0,86*
	-0,89	2,54	-1,77	2,09	46,16
Moinhos de milho	233	3,83	0	0	0,99*
	0,40	1,48	0,79	-1,07	99,99
Leite e laticínios	2,98	5,20*	0	0	0,94*
	0,07	2,39	-1,47	2,01	77,56
Frigoríficos de suínos	17 148	-1,41	0	0*	0,72*
	1,29	-0,15	1,88	-2,63	22,77
Beneficiamento de arroz	130	3,37*	0	0	0,89*
	0,04	3,79	-1,01	0,87	99,99
Moinhos de trigo	1 488	3,01*	0	0	0,97*
	0,53	3,26	-1,53	1,45	99,99

<sup>1</sup> Abaixo dos valores dos parâmetros, encontram-se suas estatísticas t testando a hipótese de que o parâmetro é igual a zero. Abaixo do valor das R<sup>2</sup>, encontra-se sua estatística F testando a mesma hipótese. Valores 0 na tabela indicam que o valor do parâmetro é menor do que 0,0000001. Valores 99,99 na tabela indicam que o valor da estatística F é maior do que 99,98.

\* Significativamente diferente de zero ao nível de significância de, pelo menos, 0,05.

## 5 – Economias de Escala como Barreiras à Entrada

Nesta seção, nosso objetivo consiste em desdobrar o fenômeno “economias de escala” em seus três efeitos já descritos na seção 2 e, num segundo momento, associar a magnitude desses efeitos com a rentabilidade das vendas das quatro maiores firmas de cada uma das sete indústrias.

A Tabela 3 mostra as escalas mínimas-ótimas das firmas, os valores associados a cada um dos três efeitos e seu primeiro componente principal<sup>18</sup> e a rentabilidade das vendas<sup>19</sup> das sete indústrias.

<sup>18</sup> Sendo o primeiro componente principal altamente correlacionado com cada uma das variáveis que o originam, podemos identificá-lo como a importância conjunta dos três efeitos em que decomposemos as economias de escala. Para uma aplicação desta técnica, ver:

BÉRNÍ, D.A. Multicolinearidade e a função de custos: os frigoríficos de suínos do Rio Grande do Sul. *Indicadores Econômicos*, Porto Alegre, FEE, 6(2):179-93, jul./dez. 1978.

. *Dois barreiras à entrada na indústria gaúcha*. Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979.

As cargas desse componente são 0,7287, 0,8323 e 0,7236 respectivamente para o efeito inclinação, efeito percentual e efeito necessidades de capital, o que o faz explicar 58% da variação total das três variáveis.

<sup>19</sup> Utilizada como uma “proxy” da taxa de lucros da indústria.

Iniciando pelo exame da indústria de Rações animais, salienta da tabela o valor de seu efeito inclinação da curva de custo médio<sup>20</sup>. Efetivamente, entre todas as indústrias selecionadas, é na de Rações que as economias de escala assumem maior importância quanto a este aspecto: reduções da ordem de 1% na escala implicam em acréscimos de 0,44% no custo médio, caracterizando um alto custo de oportunidade na manutenção de escalas pequenas. Este efeito é “alto” ao considerarmos a classificação atributiva referida na nota de rodapé desta página, indicando que há fortes barreiras de caráter tecnológico à entrada de novas firmas na indústria. Quanto ao efeito percentual, as Rações animais apresentam o segundo valor (14) entre as sete indústrias. Isto significa que o ingresso de uma firma de tamanho ótimo deve aumentar a produção da indústria em 14%. Gupta<sup>21</sup> classifica uma barreira a esse nível como sendo de grau “médio”. É, assim, possível esperar-se alguma reação por parte das firmas já instaladas à entrada de novos concorrentes, possivelmente reduzindo seu preço para venderem a mesma quantidade e não trabalharem com capacidade ociosa.<sup>22</sup> Contrariamente aos demais efeitos, não parece que as necessidades de capital sejam um vultoso empecilho à entrada de novas firmas, ao menos relativamente às demais indústrias, embora se possa considerar uma barreira elevada<sup>23</sup> o fato de a firma necessitar de recursos da ordem de 40 milhões de cruzeiros a preços de 1975. Uma “média” desses três efeitos coloca a indústria de Rações animais como sendo a terceira entre as sete quanto à dificuldade crescente de se dar o ingresso de novas firmas.

Passando à análise dos Frigoríficos de bovinos, constatamos que o efeito inclinação é “baixo” de acordo com a já citada classificação atributiva: decréscimos de 1% na escala implicam em acréscimos de somente 0,14% no custo médio de longo prazo. O efeito percentual também é pouco importante nesta indústria, situando-se em torno de 8%, o que o coloca no limite entre as classificações de “baixo” e “médio”. A maior barreira à entrada sob o ponto de vista das economias de escala está relacionada às necessidades de capital para construir uma planta com escala eficiente, vale dizer, grande, já que a indústria apresenta retornos crescentes à escala. São necessários Cr\$ 49 milhões, o que se classifica como uma barreira “ele-

---

<sup>20</sup> Consideremos a seguinte classificação atributiva para este efeito: se o coeficiente de inclinação da curva de custo médio é igual ou menor que  $-0,45$ , dizemos que este valor é “muito alto”, se está entre  $-0,45$  e  $-0,30$ , “alto”, entre  $-0,30$  e  $-0,15$ , “médio”, entre  $-0,15$  e  $0,10$ , “baixo” e  $-0,05$  e acima, “muito baixo”.

<sup>21</sup> Sua classificação completa para o efeito percentual é: alta acima de 20; média — de 8 a 20; baixa — de 5 a 8; e muito baixa — 5 e menos.

<sup>22</sup> De acordo com o Postulado de Sylos referido na seção 2.

<sup>23</sup> Isto se tomarmos a seguinte classificação atributiva para o efeito necessidade de capital: barreira extremamente elevada — Cr\$ 250 milhões; muito elevada — Cr\$ 50 a 250 milhões; elevada Cr\$ 10 a 50 milhões; média — Cr\$ 5 a 10 milhões; baixa — Cr\$ 1 a 5 milhões; e muito baixa — Cr\$ 1 milhão e menos.

Tabela 3

## Dados referentes à estrutura e performance das indústrias de alimentos selecionados

INDÚSTRIAS	ESCALA MÍNIMA ÓTIMA	EFEITO INCLINAÇÃO	EFEITO PERCENTUAL	EFEITO NECESSIDADE DE CAPITAL (1)	"RANK" DO PRIMEIRO COMPONENTE PRINCIPAL (2)	RENTABILIDADE DAS VENDAS
Rações animais	12 004	-0,44	14	40,3	3	9
Frigoríficos de bovinos e ovinos	14 378	-0,14	8	49,2	5	8
Moinhos de milho	844	0,00	11	30,0	6	14
Leite e laticínios	7 341	-0,21	6	217,9	1	6
Frigoríficos de suínos	11 216	-0,27	10	48,0	4	16
Beneficiamento de arroz	12 474	0,03	3	27,3	7	6
Moinhos de trigo	64 401	-0,21	21	241,4	2	23

(1) Em Cr\$ 10<sup>6</sup>, a preços de 1975 (2) Obtido com as variáveis padronizadas

vada". No entanto, comparativamente às demais indústrias de alimentos selecionados, os Frigoríficos de bovinos apresentam o quinto menor valor para o primeiro componente principal dos três efeitos das economias de escala.

Os Moinhos de milho apresentam um efeito inclinação exatamente igual a zero, como consequência da presença de retornos constantes à escala nessa indústria. Isto se deve à natureza rudimentar dos processos utilizados na produção. Como os demais efeitos também não são importantes, o "rank" dessa indústria quanto às barreiras à entrada localiza a sexta posição entre as sete em estudo.

A indústria do Leite e laticínios apresenta-se no primeiro lugar quanto ao grau de barreiras a serem vencidas por uma firma ingressante. Em que pese a firma ingressante necessitar aumentar a produção da indústria em somente 6% para trabalhar com a escala ótima, o custo de oportunidade do não atendimento desse requisito leva a perdas substanciais na eficiência, já que o efeito inclinação é "médio". Além disso, o efeito necessidades de capital é o segundo maior entre todas as indústrias, com o valor de Cr\$ 218 milhões, caracterizando-se como extremamente elevado.

Os Frigoríficos de suínos localizam-se na posição mediana entre as sete indústrias quanto à combinação dos três efeitos. Efetivamente, o efeito inclinação é "alto", o efeito percentual é "médio" e as necessidades de capital são elevadas. Este último efeito, analogamente ao verificado nos Frigoríficos de bovinos tem a ver com o montante de capital necessário à construção de câmaras frigoríficas e ao atendimento de normas higiênico-sanitárias impostas pelo Ministério da Agricultura.

O Beneficiamento de arroz é a atividade que caracteriza a indústria de menores barreiras à entrada entre todas as sete estudadas. De fato, a existência de retornos constantes à escala confere o valor de 0,03 ao efeito inclinação. Também o efeito percentual é reduzido (3%) em virtude da relativa homogeneidade do produto e da amplitude da indústria dentro da economia manufatureira regional. Embora classifiquemos o efeito necessidades de capital como "elevado", ele é o menor entre todas as sete indústrias estudadas, uma vez que os processos de descascamento do

arroz relacionam-se a tecnologia homogênea e pouco sofisticada.

A última indústria referida, os Moinhos de trigo, mostra a segunda barreira à entrada quanto às economias de escala, tal como descrita pelo primeiro componente principal dos três efeitos. De fato, tanto o efeito percentual como o necessidades de capital apresentam os maiores valores absolutos entre as sete indústrias estudadas, enquanto que o efeito inclinação ( $-0,21$ ) é de grau "médio".

Para finalizar, cabe investigar a relação entre cada uma das três barreiras à entrada e do seu primeiro componente principal com os lucros da indústria. Isto é feito com base no estudo da Tabela 4.

Tabela 4

**Coefficiente de correlação cardinal e ordinal entre os componentes das economias de escala e a rentabilidade das vendas**

VARIÁVEIS	PEARSON	SPEARMAN
Efeito inclinação	0,13	0,37
Efeito percentual	0,84 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>
Efeito necessidades de capital	0,37	0,20
Componente principal	0,53 <sup>b</sup>	0,47

a = Significativo a 0,05 em teste unicaudal.

b = Significativo a 0,15 em teste unicaudal.

Os coeficientes de correlação de Spearman são extremamente baixos. Somente para o efeito percentual há uma relação significativa com a rentabilidade das vendas da indústria.

No caso dos coeficientes de correlação de Pearson, somente a relação do efeito percentual e do primeiro componente principal são significativas. Mesmo assim, se dedicamos um pouco mais de atenção a esses resultados passamos a considerá-los menos importantes ainda. O efeito percentual, definido como a razão entre a produção da planta de escala ótima e a da indústria, pode estar em algum grau correlacionado espuriamente com a rentabilidade das vendas, dada pelos lucros contábeis das quatro maiores firmas divididas pelas respectivas vendas. Não obstante, temos alguma crença de que esse efeito influa positivamente sobre os lucros pois ele é uma variável tomada explicitamente na fórmula do preço limite para oligopólios não diferenciados criada por Modigliani.

O primeiro componente principal dos três efeitos apresenta uma correlação positiva mas fraca (0,53) com a rentabilidade das vendas, acentuando a pouca importância das economias de escala como barreiras à entrada de novas firmas nas indústrias de alimentos selecionadas e, talvez, para essas indústrias consideradas como um todo, no Rio Grande do Sul. É possível que ao se trabalhar com uma amostra de mais de sete observações<sup>24</sup>, obtenham-se resultados mais significativos. Parece, ainda, que o fato de contarmos com a rentabilidade das vendas de um único ano como “proxy” à taxa de lucros das sete indústrias, entendida como a “remuneração dos empresários”, é outra causa dos baixos coeficientes de correlação alcançados.

## 6 – Conclusões

Considerando a estimativa das funções-potência, obtivemos indicações quanto à presença de retornos à escala nas sete indústrias de alimentos selecionadas. Delas, há retornos crescentes à escala nas Rações animais, Leite e laticínios, Frigoríficos de suínos, e Moinhos de trigo, bem como o agregado das sete indústrias. Nas demais indústrias, os Frigoríficos de bovinos e ovinos, os Moinhos de milho e o Beneficiamento de arroz, há rendimentos constantes à escala. Empresários e o Governo devem ter presente este fato ao considerarem políticas de fusões, favores ou maiores obrigações fiscais e mesmo o investimento estrangeiro, uma vez que, sob o ponto de vista técnico, não há limites discerníveis ao aumento do tamanho das indústrias em estudo.

A tentativa de determinar a escala ótima não foi bem sucedida, talvez em virtude da própria importância dos retornos à escala acima referidos.

Quanto à ligação estrutura-performance, traduzida em termos de um modelo que refere as economias de escala como explicativas da taxa de lucros da indústria, a evidência aqui examinada sugere que essa variável estrutural não chega a se constituir em uma forte barreira à entrada de novas firmas nas indústrias, o que, seguramente, reduz a taxa de lucros. De fato, a presença de lucros elevados tende a atrair a entrada de novas firmas, e a consequência desse processo é a redução dos lucros a longo prazo. Sumarizando, se há lucros elevados nas indústrias de alimentos no Rio Grande do Sul, isto não se deve às barreiras à entrada do tipo economias de escala.

<sup>24</sup> Este fato impediu que estudássemos modelos em que cada um dos três efeitos se constituíssem em uma variável explicativa. Em parte, isto foi tentado em BÉRNÍ (1979 b) com resultados pouco diferentes. É de cogitar-se se a pobreza destes resultados não se deve à especificação dos modelos, e substituindo os presentes (lucro com função das economias de escala) por outros que dêem a taxa de lucro como explicada não só pelas economias de escala mas também por outras variáveis relacionadas com o tamanho, tais como o grau de integração vertical e de diversificação da produção, se possa melhorá-los.

## 7 – Bibliografia

- BAIN, Joe S. **Barriers to new competition: their character and consequences in manufacturing industries.** Cambridge, Harvard, 1956.
- \_\_\_\_\_. Economies of scale, concentration and the condition of entry in twenty nine manufacturing industries. In: ARCHIBALD, G.C. ed. **The theory of the firm.** Bungay, Penguin, 1973.
- \_\_\_\_\_. **Industrial organization.** 2.ed. New York, Willey, 1968.
- BÉRNINI, D.A. **As funções de custos na indústria dos frigoríficos abatedores de suínos no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, FDRH, 1977.
- \_\_\_\_\_. **Economies of scale in South Brazilian food processing industries.** Falmer, University of Sussex, 1978a.(Dissertação de mestrado não publicada)
- \_\_\_\_\_. Multicolinearidade e a função de custos: os frigoríficos de suínos do Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos,** Porto Alegre, FEE, 6(2):179-93, jul./dez. 1978b.
- \_\_\_\_\_. **Aspectos econômicos da indústria de alimentos no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979a.
- \_\_\_\_\_. **Dois barreiras à entrada na indústria gaúcha.** Porto Alegre, UFRGS/IEPE, 1979b.
- BHAGWATTI, J.N. Oligopoly theory entry prevention and growth. **Oxford Economic Papers.** Oxford, 22(3) nov. 1970.
- GUPTA, V.D. Cost functions, concentration, and barriers to entry in twenty-nine manufacturing industries of India. **Journal of Industrial Economics** 17(1) 1968.
- JOHNSTON, J. **Statistical cost analysis.** New York, McGraw-Hill, 1960.
- KOUTSOKIANNIS, A. **Modern microeconomics.** London, Mac Millan, 1975.
- \_\_\_\_\_. **Theory of econometrics.** 2.ed. London, Mac Millan, 1977.
- SYLOS-LABINI, P. **Oligopoly and technical progress.** Cambridge, Harvard, 1969.
- MODIGLIANI, F. New developments on the oligopoly front. **Journal of Political Economy.** 66, jun. 1956.
- PRATTEN, C.F. **Economies of scale in manufacturing industries.** Cambridge, U.K. CUP., 1971.
- SUTCLIFFE, R.P. **Industry and underdevelopment.** London, Addison Wesley, 1971.
- WALTERS, A.A. Production functions and cost functions: an econometric survey. **Econometrica,** 36, jan./abr. 1963.