SUMÁRIO

Artigos

Emprego rural: uma análise crítica das categorias dos Censos Agropecuários e das Estatísticas Cadastrais

Ary Silva Junior
Doris Rinaldi Meyer
Maria Hortense Ferro Costa Marcier ... 115

Um estudo das relações intersetoriais — Brasil — 1970. Aplicação do método de componentes principais

Patrícia Fürst 165

Comunicação

Método econométrico: uma aplicação ao transporte aéreo no Brasil

Ricardo Rodrigues Pacheco
Elton Fernandes 227

ISSN 0034-7175

R. bras. Estat.	Rio de Janeiro	v. 45	n.º 179/180	p. 113 a 234	jul./dez. 1984

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Órgão oficial do IBGE
e da Sociedade Brasileira de Estatística

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
ISSN 0034-7175

Pedidos de assinatura e número avulso ou atrasado para:

Diretoria de Administração — SERGRAF
Av. Brasil, 15.671 — Lucas
21.241 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 391-7788

Livraria do IBGE: Av. Franklin Roosevelt, 146/loja — Centro
20.021 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 220-9147/(021) 220-8163

Revista brasileira de estatística / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . — ano 1, n. 1(1940, jan./mar.)-

Rio de Janeiro : IBGE, 1940-

Trimestral.

Órgão oficial do IBGE e da Sociedade Brasileira de Estatística.

Continuação de : Revista de economia e estatística.

Índices : autor-assunto, v. 22-24(1961-1963) no v. 25, n. 1 ; v. 25-26 (1964-1965) no v. 27, n. 1 ; v. 27-28(1966-1967) no v. 29, n. 1 ; . Índices anuais de autor-assunto, publicados no n. 1(jan./mar.) do ano seguinte (período 1968-1977, v. 29-38).

ISSN 0034-7175 = Revista brasileira de estatística.

1. Estatística — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Central
RJ-IBGE/81-41

CDU 31(05)

Impresso no Brasil/Printed in Brazil

ARTIGOS

EMPREGO RURAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS CATEGORIAS DOS CENSOS AGROPECUÁRIOS E DAS ESTATÍSTICAS CADASTRAIS

Ary Silva Junior *
Doris Rinaldi Meyer *
Maria Hortense Ferro Costa Marcier *

SUMÁRIO

1 — Introdução
2 — Categorias dos Censos Agrícolas e Agropecuários
3 — INCRA-IBGE: uma tentativa de comparação
4 — Conclusão
5 — Anexos
6 — Bibliografia

1 — INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende fazer uma análise crítica das categorias utilizadas nos levantamentos oficiais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) sobre a área rural. Dentre os vários aspectos a serem abordados, devem ser discutidas a abrangência dos conceitos pesquisados, as alterações processadas nos instrumentos de coleta ao longo do tempo, bem como a comparabilidade entre os dados produzidos pelo IBGE e pelo INCRA.

* Analistas Especializados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Agradecem a Cleber Felix pela colaboração prestada a este trabalho.

A conveniência deste estudo foi sugerida pela necessidade de sistematizar alguns dos problemas que se manifestam na quantificação de fenômenos da agricultura brasileira. Nesse sentido, um amplo conjunto de questões relaciona-se à possibilidade do uso de pesquisas de cunho estatístico para o conhecimento das relações de produção e da dinâmica de suas transformações. Em outras palavras, trata-se de averiguar até que ponto os dados disponíveis permitem precisar como e de que forma se produz no campo. Sem ter a ambição de esgotar a discussão, este estudo visa a encaminhar à reflexão, a partir do exame detalhado das categorias e dos dados referentes às relações de trabalho e de produção.

Sem dúvida alguma, a agricultura brasileira caracteriza-se por apresentar um quadro de relações sociais extremamente complexo e diferenciado decorrente da existência de distintas formas de organização da produção. Só a título de exemplo, pode-se mencionar a presença no campo de empresas agrícolas capitalistas, baseadas no trabalho assalariado, paralelamente à pequena produção que utiliza fundamentalmente a força de trabalho familiar. Mesmo no que concerne ao trabalho assalariado, não é menos restrito o número de situações encontradas, não apenas pelo emprego crescente do trabalho temporário, como pela multiplicidade de formas de remuneração que, no limite, levantam a questão da natureza e abrangência do assalariamento na área rural.

A primeira observação que se faz portanto necessária é a da impossibilidade de se tratar a agricultura como um todo homogêneo. A penetração do capitalismo no campo altera e transforma as relações de produção, sem que o faça de uma maneira uniforme, muitas vezes propiciando a persistência de relações não tipicamente capitalistas.

Para se chegar, no plano das análises teóricas, à aceitação da diversidade de formas de organização da produção no campo, um longo caminho tem sido percorrido, no qual se percebe uma considerável variação no direcionamento das interpretações sobre o caráter dominante da agricultura brasileira. Embora não se pretenda fazer uma revisão exaustiva da produção teórica sobre o tema (o que fugiria ao âmbito do presente trabalho), considera-se conveniente discutir os argumentos de algumas das mais importantes correntes, a fim de fornecer elementos para a compreensão das dificuldades e avanços existentes no tratamento da questão agrária.

1.1 — Uma revisão bibliográfica

A ênfase no econômico domina as análises sobre a agricultura brasileira na década de 60, nas quais a preocupação básica é a definição da natureza das relações de produção vigentes no campo, configurando

o famoso debate "feudalismo versus capitalismo" [1]. Alberto Passos Guimarães, um dos principais defensores da linha de interpretação que ficou conhecida como a "tese feudalista", ao procurar estabelecer os elementos essenciais para a "classificação de um regime econômico", conclui que "o básico num regime econômico é o sistema de produção, isto é, o modo porque, numa determinada formação social, os homens obtêm os meios de existência" (Guimarães, 1963, p. 26). Explicita, dessa forma, os fundamentos teóricos que orientam sua pesquisa e que o levam a buscar, na análise da propriedade dos meios de produção na agricultura, o determinante do sistema de produção, para daí inferir a predominância das relações de produção feudais no campo.

A partir da existência do monopólio da terra, compreendido como grande extensão territorial, aliada a relações de produção servis ou semi-servis, Guimarães constrói a categoria de "latifúndio feudal", que detém uma posição central em sua análise e em torno da qual se desenvolve grande parte do debate. É interessante observar que o uso desta categoria não é preciso em termos conceituais: ora é empregado para designar a unidade básica da sociedade rural, ora é referido ao sistema de relações internas de uma unidade agrícola típica. Nota-se, porém, que sempre é utilizada para representar uma realidade empírica, sendo freqüentemente confundida com seu indicador: a grande extensão territorial.

A afirmação da presença de relações feudais na agricultura brasileira, todavia, não se fundamenta somente numa análise das relações econômicas vigentes, mas é justificada mediante um retorno às origens, ao passado colonial e até mesmo a considerações acerca do regime econômico português na época do descobrimento. Ao admitir a dominância do regime feudal em Portugal no período colonial, a instauração do feudalismo no Brasil é explicada através de uma transplantação de instituições (conforme Palmeira, 1971). Assim, as características reconhecidas como feudais da estrutura agrária atual são consideradas como "heranças diretas do regime colonial implantado em nosso país logo a seguir ao período da descoberta, ou seja, do feudalismo colonial" (Guimarães, 1963, p. 35). Se a noção de transplantação assegura a presença de relações feudais no Brasil, a idéia de herança, mesmo sugerindo uma continuidade, abre espaço para se pensar a especificidade dessas relações no caso brasileiro, remetendo às peculiaridades históricas e geográficas. Por essa via, é possível concluir que o regime econômico aqui instalado não se encontra jamais em sua forma pura, daí sua caracterização como "feudalismo colonial", o que permitiria explicar os resíduos que não cabem no modelo teórico a que o autor está referido.

[1] Para uma análise mais aprofundada desse debate ver Palmeira Moacir. *Latifundium et Capitalisme au Brésil: Lecture Critique d'un Debat.*

A originalidade da história do Brasil, preconizada pelos defensores da tese feudalista, na realidade constitui um recurso analítico que, por não contradizer a lógica de continuidade subjacente a essa linha de pensamento, permite recuperar, ao nível da análise de uma formação social concreta, o esquema teórico previamente assumido da evolução linear dos modos de produção, pelo qual o feudalismo antecede necessariamente ao capitalismo; este último, no caso brasileiro não definitivamente implantado, encontrando-se em luta contra as "sobrevivências" pré-capitalistas, em particular feudais e semi-feudais.

A vertente capitalista do debate acerca das relações sociais no campo tem como expoentes Caio Prado Júnior e André Gunder Frank[2]. Esses autores, embora com distintas abordagens, têm em comum o fato de caracterizarem a estrutura agrária, e conseqüentemente o sistema econômico brasileiro, como capitalista, rejeitando assim outras interpretações.

Para Frank, os latifúndios se caracterizariam por serem desde a origem empresas capitalistas comerciais típicas que procuraram se adequar, através de mecanismos próprios que possibilitassem a expansão do agregado de seu capital, terra e mão-de-obra, para atender à crescente demanda dos mercados internacional e nacional. A existência de latifúndios atualmente isolados e apenas aparentemente semifeudais é explicada pela sua atuação em setores que teriam sofrido quedas na demanda de sua produção ou em sua capacidade produtiva, sustentando sua natureza originalmente capitalista. Percebem-se aí os elementos essenciais de sua formulação teórica. Em primeiro lugar, destaca-se a ênfase atribuída ao papel do mercado como fator de integração e estruturação das unidades produtivas. Assim, ao assegurar o amplo domínio da economia de mercado na América Latina a partir de sua colonização, admite que a agricultura esteja também desde seus primórdios devidamente incorporada ao mercado, negando conseqüentemente as teses que pretendem considerá-la como economia fechada ou natural. Em segundo lugar, verifica-se sua afirmação da natureza capitalista da produção, cuja preponderância se dá não apenas em termos de sua extensão a todos os setores, abrangendo aí o setor agrícola, como também em termos de sua penetração histórica; a América Latina sendo portanto capitalista desde sua origem[3].

[2] É interessante observar que o debate feudalismo versus capitalismo não se circunscreve ao campo intelectual brasileiro, tendo constituído problemática de discussão em toda a América Latina. Gunder Frank já é um exemplo da extensão desse debate. A esse respeito, consultar também Carmagnani, Marcello. *Formación y Crisis de um Sistema Feudal — América Latina del Siglo XVI a Nuestros Dias.*

[3] Talvez um dos pontos criticáveis do trabalho de Gunder Frank seja sua conceituação de capitalismo. Algumas passagens parecem sugerir que o domínio da economia de mercado implicaria necessariamente em um sistema capitalista de produção, o que poderia levar a uma interpretação de que a definição da natureza do sistema de produção estaria sendo dada muito mais pela esfera da circulação do que pelas relações de produção.

No que diz respeito mais especificamente à realidade brasileira, o livro de Prado Jr., *A Revolução Brasileira,* constitui um trabalho de consulta obrigatória para quem desejar ter uma visão abrangente das análises sobre a questão agrária. Sua posição extremamente crítica em relação à tese feudalista aproxima-se, ao nível da formulação mais geral, daquela defendida por Frank. Para Prado Jr., o regime econômico é de natureza capitalista, dado que a produção se organiza segundo a lógica capitalista e se destina a um mercado também capitalista. Mesmo a ausência eventual do trabalho assalariado, com que se defronta sobretudo ao examinar o período colonial, a seu ver não permite negar a essência eminentemente capitalista do regime, admitindo que a utilização de mão-de-obra menos dispendiosa como no caso da escravidão não entra em desacordo com a lógica capitalista. Entretanto, o reconhecimento de uma semelhança na conclusão de ambos os autores não elimina a importância de reconstituição da trajetória percorrida por Prado Jr., na medida em que está mais diretamente remetida ao caso brasileiro.

Duas considerações de natureza complementar constituem o eixo da argumentação desenvolvida pelo autor. De um lado, a afirmação de que a "economia camponesa" não constitui a base das relações sociais existentes e preponderantes no setor agrícola brasileiro e de outro, o reconhecimento do predomínio da grande exploração rural em que se articulam a grande propriedade fundiária e o trabalho organizado coletivamente.

A seu ver, a "economia camponesa", definida como "a exploração parcelária da terra ocupada e trabalhada individualmente e tradicionalmente por pequenos produtores" (Prado Jr., 1977, p. 45), constitui a base da estrutura feudal, nos moldes clássicos, tal como experimentada nos países europeus. Ao negar a presença dessa economia camponesa nas origens históricas brasileiras, nega, por conseguinte, a existência de um regime feudal de produção. E chega a essa conclusão por considerar que as relações sociais vigentes na grande exploração rural, fundamentam-se basicamente na compra e venda da força de trabalho, mesmo que muitas vezes o salário, entendido como remuneração em dinheiro da força de trabalho, não se faça presente.

Sem dúvida alguma, Prado Jr. inverte os termos da posição até então em vigor: não é o produtor que paga uma renda ao grande proprietário pelo acesso à terra, mas sim, é este que remunera a força de trabalho sob a forma de direito ao uso da terra. A implicação direta dessa interpretação é que o proprietário é considerado como aquele que controla efetivamente o processo produtivo, não restando espaço para a autonomia do produtor direto, como fica evidente na seguinte passagem: "O trabalhador livre de hoje se encontra tanto quanto seu antecessor escravo, inteiramente submetido na sua atividade produtiva à direção do proprietário que é o verdadeiro e único ocupante

propriamente da terra e empresário da produção, na qual o trabalhador não figura senão como força de trabalho a serviço do proprietário e não se liga a ela senão por esse esforço que cede a seu empregador. Não se trata assim, na acepção própria da palavra, de um "camponês." (Prado Jr., 1977, p. 47; grifo do autor).

Sua concepção de ampla difusão das relações capitalistas no campo é reforçada pela análise que faz da parceria, que é vista como "simples relação de emprego, com remuneração *in natura* do trabalho" (Prado Jr., 1977, p. 40). Conclui afirmando que "a nossa parceria assimila-se assim antes ao salariado, e constitui, pois em essência, uma forma capitalista de relação de trabalho" (Prado Jr., 1977, p. 40).

Em síntese, para Prado Jr. a natureza essencialmente capitalista da produção agrícola brasileira repousa no predomínio da grande exploração e das relações capitalistas de produção que abrangeriam desde o assalariamento puro com remuneração em dinheiro até as "formas mistas e mais ou menos complexas, como sejam o pagamento *in natura*, concessão do direito de plantar por conta própria alguns gêneros de subsistência, etc." (Prado Jr., 1977, p. 47).

Em termos mais gerais, o que se pode dizer acerca do debate feudalismo versus capitalismo é que, apesar da divergência fundamental em relação à determinação do caráter da agricultura brasileira, ele se desenvolve num espaço de consenso, onde as questões discutidas, assim como as formas de enfrentá-las, são comuns. Na verdade, em torno dos mesmos problemas observa-se muitas vezes uma simples inversão de posições levando a um círculo vicioso em que subsistem os mesmos impasses.

Na tentativa de romper com o debate, alguns autores adotam a teoria da articulação de modos de produção. Isto é particularmente evidente em Palmeira (1971), quando ele sugere que se pense o latifúndio — centro das discussões dos estudiosos do campo brasileiro — não exclusivamente como uma unidade econômica, mas como uma forma de organização social. Tal forma é a unidade básica do que ele denomina de "sistema de *plantation*" que, a seu ver, corresponde a um modo de produção específico que detém, portanto, uma lógica própria. Este modo de produção possui, todavia, um caráter dependente ou subsidiário na medida em que só existe enquanto relacionado ao modo de produção capitalista.

Outro autor que utiliza a teoria da articulação de modos de produção é Garcia Jr. (1975). Preocupado em entender a estrutura da produção agrícola baseada no trabalho familiar, ele fundamenta seu estudo na concepção da especificidade do modo de produção camponês, tal como formulado originalmente por Galeski (1972) e Tepicht (1973). Para esses autores, na economia camponesa, a unidade de produção e consumo é constituída por regras de parentesco e a divisão do trabalho tem um caráter familiar. Daí decorre que o cálculo econômico que rege a produção camponesa obedece a uma lógica específica que é distinta

da lógica capitalista. Garcia Jr. adverte entretanto para as qualificações que se fazem necessárias na concepção do campesinato como modo de produção. A primeira é que corresponde a "um modo de produção subordinado, que pode se articular com vários outros modos de produção, ou que se insere em formações sociais diferenciadas cujo movimento é dado por outro modo de produção, dito dominante" (Garcia Jr., 1975, p. 12). A segunda é que o campesinato só pode ser pensado como "um modo de produção no seu sentido restrito, isto é, uma unidade precisa entre forças produtivas e relações de produção. Sob este aspecto o modo de produção camponês é compatível com variações de forças produtivas que não rompam com as relações de produção que lhe são próprias e que a *grosso modo* poderiam estar localizadas no trabalho familiar" (Garcia Jr., 1975, p. 12).

Este referencial teórico permite a Garcia Jr. proceder à análise da estrutura interna, do funcionamento e do movimento da economia do pequeno produtor, de modo a apreender a lógica que a determina. O aprofundamento dessa via de investigação possibilita pensar questões tão diversificadas como a persistência da produção camponesa em circunstâncias aparentemente adversas, ou o problema da diferenciação interna do campesinato.

O grande mérito desta linha de interpretação é o reconhecimento da importância do problema da diversidade das relações vigentes na esfera da produção agrícola e da necessidade de estudá-las em sua particularidade. Com essa preocupação, uma série de estudos foi desenvolvida recentemente, procurando aprofundar a análise de formas de produção específicas, particularmente a economia camponesa, em seus múltiplos aspectos. Como exemplo podem ser citados os trabalhos de Heredia (1979); Garcia Jr. (1977); Bastos (1977); Meyer (1980), entre outros. O elemento comum a esses trabalhos é a aceitação teórica da pequena produção como um sistema econômico específico, o que por um lado, permite considerar a sua relação com as outras formas de produção em termos de articulação de modos de produção, conforme visto anteriormente, e por outro, possibilita estudar em profundidade e de maneira delimitada a produção camponesa.

A discussão sobre a pequena produção não está restrita, porém, a esta vertente, tendo se tornado, nos últimos anos, tema de reflexão extremamente recorrente. Não existe, todavia, um consenso no tratamento desta questão, o que não deve ser atribuído apenas à complexidade da problemática agrícola, mas sobretudo às diferentes concepções do estatuto teórico da pequena produção. As divergências situam-se mais precisamente em torno da relação com o capital e conseqüentemente do papel da pequena produção no quadro da acumulação capitalista. A preocupação em pensar o processo mais geral suscita outras interrogações, como por exemplo o crescimento do trabalho volante na agricultura.

Uma das contribuições mais significativas nessa linha é a de Graziano da Silva que procura a partir da análise do progresso técnico na agricultura determinar sua repercussão sobre as relações de trabalho, especialmente a pequena produção e o trabalho volante. Na realidade, seu estudo consiste em uma tentativa de apreensão da combinação de um inegável desenvolvimento do capitalismo no campo com a heterogeneidade das formas que aí assumem as relações de trabalho (Graziano da Silva, 1980).

Já Wanderley (1978) apresenta uma distinta interpretação da pequena produção, afirmando que "o campecinato ocupa um espaço criado pelo próprio capital em seu funcionamento no setor agrícola", correspondendo a um "trabalhador para o capital" com significado diferente do proletariado.

No limite, aproximar-se-ia da formulação que defende a 'funcionalidade da pequena produção. Enfim, a expansão do capitalismo no campo não pressuporia uma modificação total das relações de trabalho no sentido do assalariamento generalizado mas se viabilizaria a partir da permanência de relações não-capitalistas que, ao rebaixarem o custo da força de trabalho beneficiariam a acumulação de capital[4].

Sem dúvida alguma o avanço das reflexões sobre a pequena produção, ou até mesmo sobre o trabalho volante levam a distinguir as próprias formas de manifestação do capital que se estendem do capital usurário e mercantil ao capital industrial e financeiro (Sorj, 1980).

A conclusão a que se pode chegar do panorama aqui traçado sobre o debate acerca da agricultura brasileira (que em nenhum momento teve a pretensão de ser exaustivo) é a de que se existe algum elemento unificador entre os diversos autores discutidos, é a tentativa de explicação, a nível teórico, do desenvolvimento desigual do capitalismo, que acompanha seu processo de penetração no campo.

A eficácia explicativa de uma teoria é dada, porém, não pela lógica interna de sua formalização, mas sim pela capacidade dos conceitos construídos exprimirem a realidade concreta. Se se admite como verdadeiro o processo de penetração do capitalismo no campo, o confronto de interpretações tão diferenciadas para um mesmo fenômeno só pode apontar no sentido do longo caminho a ser percorrido na análise da agricultura brasileira.

1.2 — As informações estatísticas

Além das divergências de cunho teórico, o debate sobre a questão agrária esbarra no problema de disponibilidade de informações estatísticas para o conhecimento da realidade sócio-econômica no campo.

[4] Sandroni (1980) identifica José de Souza Martins e Francisco de Oliveira como os precursores da tese da funcionalidade, com os seguintes trabalhos: *Capitalismo e Tradicionalismo* (Martins, José de Souza, 1975) e A economia brasileira: crítica à razão dualista (Oliveira, Francisco de , 1972).

A indagação que o estudo aqui desenvolvido tenta responder é de que maneira as estatísticas existentes permitem conhecer as formas de organização da produção no campo, em sua especificidade. Não se parte todavia, da suposição, até certo ponto ingênua, de que os dados espelham diretamente a realidade. Admite-se, outrossim, que o dado estatístico é produto de um longo trabalho de elaboração, no qual a orientação teórica se faz presente desde o seu levantamento, na decisão do que pesquisar e no modo de formulação das perguntas, até a sua apresentação final, através das críticas e da construção de tabelas. Por essa razão, reconhece-se a importância de uma análise que permita conhecer as limitações das estatísticas disponíveis sobre a área rural, apontando para as possibilidades de expressão numérica dos diversos aspectos referentes às relações sociais vigentes no campo.

A questão do alcance da estatística é particularmente complexa no caso da agricultura. Em primeiro lugar, porque tem que se lidar com o problema da sazonalidade que é inerente à atividade agrícola e que dificulta sobretudo as tentativas de mensuração da força de trabalho rural. De um lado, o calendário agrícola modifica-se conforme a região e o produto cultivado, introduzindo variações temporais no volume de emprego da força de trabalho, de acordo com a área e o tipo de exploração referidos. Por essa razão, a fixação de uma data de referência para o levantamento estatístico, a nível nacional, qualquer que ela seja, vai sempre apresentar algum grau de distorção nos dados relativos à força de trabalho. Por outro lado, ao longo do próprio ciclo produtivo registra-se uma enorme flutuação no quadro de emprego, pois a demanda de força de trabalho oscila consideravelmente em função da atividade agrícola desempenhada a cada momento desse ciclo, tornando particularmente problemáticas as estimativas de cálculo do volume de trabalhadores temporários empregados na produção.

Em segundo lugar, as pesquisas estatísticas sobre a área rural defrontam-se com a tão discutida questão da diversidade das formas de organização da produção na agricultura. Tentar enquadrar em fórmulas predefinidas o intrincado quadro de relações sociais que vigora no campo brasileiro é, no mínimo, uma árdua tarefa. As tentativas de levantamento dessas relações encontradas nos instrumentos de coleta das pesquisas como, por exemplo, a classificação proposta para a condição do produtor, ou as categorias de subdivisão do pessoal ocupado, embora propiciando uma aproximação da questão, apresentam, ainda, inúmeras dificuldades dada a quase impossibilidade de captar a articulação e combinação das distintas formas de produção.

Não é gratuito, portanto, que exista toda uma ampla quantidade de estudos sobre a agricultura brasileira que recorra a outras metodologias de pesquisa, como a antropológica. Em que pese a intenção explicitamente manifesta de se buscar o conhecimento em profundidade de determinadas situações, como o entendimento do cálculo econômico

dos pequenos agricultores a partir de sua lógica interna de produção, é de se estranhar a quantidade não muito expressiva de trabalhos que utilizam o instrumental estatístico como substrato para a elaboração teórica. Se à primeira vista tal situação pode parecer resultante do encaminhamento do debate como proposto a nível do campo intelectual em uma perspectiva mais profunda, essa conclusão aparente deve ser questionada. Em outros termos, cabe perguntar porque a produção sobre a questão agrária assumiu uma forma e não outra. A leitura e o exame de vários estudos produzidos na última década sobre a agricultura sugerem que além de uma opção metodológica preliminarmente assumida que enfatiza a pesquisa direta, os pesquisadores deparam-se com o desafio de trabalhar com dados estatísticos cuja utilização tem que ser mediada por vários ajustamentos e considerações que os tornem mais adequados à realidade que pretendem retratar. Freqüentemente, as críticas formuladas a esses dados colocam questionamentos praticamente insuperáveis que induzem à tentativa de sua substituição pela pesquisa direta, não obstante o ônus que esta prática acarreta, dos quais o mais destacado é o limite que eventualmente coloca à generalização.

Se a postura aqui assumida não estimula a retificação do dado estatístico, em nenhum momento (e é importante deixar claro) assume-se a sua negação pelos problemas envolvidos em seu tratamento. Toda a análise que se segue, nada mais é do que uma tentativa de, por paradoxal que pareça, ao mostrar os seus limites, ampliar a sua capacidade de utilização.

Finalmente, cabe ressaltar que este estudo tem um caráter preliminar, devendo ser aprofundado em pesquisas subseqüentes.

2 — CATEGORIAS DOS CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS

2.1 — A unidade recenseável

Nesta parte do trabalho objetiva-se efetuar uma análise das categorias dos Censos Agrícolas e Agropecuários, na tentativa de, por um lado, descrever as transformações ocorridas nos conceitos utilizados e os problemas de comparabilidade e, por outro, levantar algumas questões a respeito da abrangência — ou mesmo da pertinência — dessas categorias, no sentido de dar conta do universo das relações de trabalho no campo. Assim, toma-se como objeto de análise as categorias de "produtor" e de "pessoal ocupado" na medida em que é através delas que os Censos procuram se apropriar desse universo. Ainda que no caso das categorias de "produtor", o que esteja em jogo seja a relação deste com a terra, o seu estudo é fundamental, uma

vez que se parte do pressuposto de que a relação com a terra engendra determinadas relações de trabalho.

Os levantamentos censitários estudados foram os Agrícolas de 1940, 1950 e 1960 e os Agropecuários de 1970, 1975 e 1980, através de um exame dos questionários e dos manuais de instrução. Além disso, procurou-se analisar alguns dados selecionados com vistas a tentar apreender como eventuais modificações na definição dos conceitos utilizados repercutem sobre as informações estatísticas.

Antes de se passar à análise das categorias anteriormente referidas, fazem-se necessárias, contudo, algumas considerações acerca da unidade recenseável, ponto de referência básico, que confere significado a todo o levantamento de dados realizado.

Pode-se observar que tal unidade permanece fundamentalmente a mesma ao longo do tempo, embora nos Censos de 1940 e 1950 seja designada como "imóvel rural" e a partir de 1960 passe a se chamar "estabelecimento". É basicamente uma unidade administrativa onde se processa uma exploração agropecuária, distinta, portanto, da unidade pesquisada pelo INCRA que é uma unidade de propriedade [5].

Se parece ser correto admitir que o espírito que norteia a discriminação das unidades de referência dos Censos Agrícolas e Agropecuários tenha permanecido inalterado, uma leitura preliminar dos manuais de instrução indica a ocorrência de alterações na definição dessas unidades. Embora aparentemente tais alterações sejam de cunho mais formal, como já denota a mudança na designação acima mencionada, é importante examiná-las de modo detalhado para que se possa verificar a comparabilidade das informações intercensitárias no que concerne a este item.

No *Censo Agrícola — 1940 — Brasil; Instruções ao Agente Recenseador,* "as propriedades recenseáveis como *imóveis rurais* são as que ordinariamente se acham fora do perímetro urbano das cidades ou vilas, e se destinam à exploração direta do solo. ... Qualquer extensão de terra arrendada de terceiro e incorporada a uma fazenda, deverá ser somada à fazenda, como se a ela realmente pertencesse. Por outro lado, a parte de uma fazenda, arrendada a terceiro, deverá ser descontada da fazenda, seja na área, seja na produção, e essa parte arrendada, se não for anexada a outra fazenda, como no exemplo precedente, será considerada uma propriedade distinta" (p. 5).

No Censo Agrícola de 1950 "considera-se recenseável qualquer área utilizada em exploração agropecuária com objetivo de lucro, ou seja, desde que a exploração vise obter produção superior às necessidades de simples subsistência de seus proprietários ou ocupantes. Uma propriedade pode ser constituída de um só terreno ou de várias áreas

[5] A diferença entre as unidades de referência do IBGE e do INCRA, bem como, a possibilidade de comparação dos dados, são discutidas mais adiante neste trabalho.

confinantes e incorporadas, desde que estejam sob uma única administração" (conforme *Censo Agrícola — 1950 — Brasil; instruções ao recenseador*, p. 5 — grifo no original). Dentre os Censos aqui examinados, o de 1950 é o único a restringir as unidades recenseáveis às áreas exploradas com "objetivo de lucro" [6]. A imposição deste condicionante suscita uma série de questões. Em primeiro lugar, é muito pouco precisa a definição constante do manual de instrução de exploração com objetivo de lucro. Como visto anteriormente, a única explicitação deste conceito é a sua identificação à exploração agropecuária que tenha por fim uma produção acima das necessidades de subsistência dos proprietários ou ocupantes. Pode-se deduzir daí a exigência de comercialização de uma parcela da produção e, desse modo, o objetivo de lucro é reduzido a objetivo comercial, interpretação essa que é confirmada pela introdução ao volume da publicação do *Censo Agrícola — 1950 — Brasil* [7]. Ora, tal conceituação é extremamente problemática sobretudo quando referida à pequena produção. Reconhece-se a dificuldade de se estabelecer o limite das chamadas necessidades de subsistência, e, além disso, a ocorrência de comercialização não parece ser um parâmetro adequado para caracterizar uma exploração com objetivo de lucro. Mais questionável ainda é a própria aplicação da noção de lucro à pequena produção. Vários estudos têm mostrado que tal forma de organização da produção é presidida por uma lógica econômica específica, à qual não se aplicam os princípios da economia de mercado (conforme Garcia Jr., 1975; Heredia, 1979). Isto não significa, entretanto, que parte de sua produção não possa ser destinada à comercialização. O que importa destacar é que a própria colocação do produto no mercado obedece a um cálculo econômico que visa fundamentalmente a reprodução social da unidade de trabalho familiar.

Em segundo lugar, cabe levantar a hipótese de que esse tipo de restrição ao conceito de unidade recenseável, se aplicado rigidamente, poderia conduzir a uma diminuição do número de explorações recenseadas. Pelo exposto acima, é de se supor que tal decréscimo tendesse a ocorrer predominantemente nos estratos de menor área [8]. O exame das taxas médias anuais de crescimento do número de estabelecimentos por estratos de área total (Tabela 1) mostrou que entre 1940 e 1950 o aumento do número de estabelecimentos foi significativamente reduzido, constratando com o período seguinte, ou seja, entre os anos 50 e 60. Não se pode todavia afirmar que tal fenômeno seja devido exclusi-

[6] Além do Censo de 1950, apenas o de 1920 apresenta semelhante restrição.

[7] Conforme citação da p. XXII — "Nos três Censos observa-se, ainda, discordância quanto à conceituação de estabelecimento, em relação aos aspectos seguintes: ... objetivo comercial — comum aos Censos de 1950 e 1920, e não exigido em 1940 ...".

[8] Convém explicitar que embora o conceito de pequena produção aqui utilizado seja definido fundamentalmente pela forma de organização da produção baseada no trabalho familiar, e não pela dimensão da área explorada, deve-se considerar que a própria disponibilidade familiar de mão-de-obra impõe limites à extensão de terra a ser cultivada.

vamente às mudanças conceituais, podendo ter havido influência de outros fatores. À primeira vista parece difícil sustentar a hipótese de que a restrição do conceito de unidade recenseável tenha afetado principalmente os estratos de menor área, pois foi a faixa de estabelecimentos com menos de 1 hectare que apresentou uma das maiores taxas de crescimento no período 1940/1950. Entretanto, quando se analisa comparativamente as taxas dos dois períodos (1940/1950 e 1950/1960), observa-se que, para o segundo, o maior crescimento relativo foi registrado nos estratos de menos de 10 hectares, o que pode ser atribuído em parte à modificação do conceito.

Em 1960, a unidade recenseável passa a ser intitulada no questionário estabelecimento, sendo definida no manual de instrução como "todo o terreno, de área contínua, independente do tamanho, formado por uma ou mais parcelas confinantes, sujeito a uma única administração, onde se processe uma exploração agrícola, ou seja, o cultivo do solo com culturas permanentes ou temporárias, inclusive hortaliças e flores; a criação, recriação ou engorda de gado; a criação de animais (aves, coelhos, abelhas, bicho-da-seda), a silvicultura ou o reflorestamento, a extração de produtos vegetais (madeiras, borracha, caroá, etc.) (conforme *Censo Agrícola — 1960 — Brasil; instruções ao recenseador*, p. 8).

A alteração na denominação da unidade recenseável não traz nenhuma conseqüência, sendo meramente formal, pois na realidade o elemento predominante na constituição do conceito permanece o mesmo, qual seja, a noção de unidade administrativa. A prova disso é que na publicação dos resultados dos Censos de 1940 e 1950 emprega-se indistintamente os termos "estabelecimento" e "imóvel rural".

Em 1970, acrescenta-se a esse conceito, a especificação de que deve ser considerado como unidade recenseável "todo terreno independente do tamanho ou situação (urbana, suburbana ou rural)" (conforme *Censo Agropecuário — 1970 — Brasil; instruções de coleta*, p. 6), rompendo com a distinção urbano/rural da conceituação de 1940.

A partir do Censo de 1950 passa a ser exigida explicitamente a continuidade da área como critério para definição dos estabelecimentos. Em 1975, contudo, introduz-se a noção, que é mantida em 1980, de que: "as parcelas não confinantes exploradas em conjunto por um mesmo produtor serão consideradas como único estabelecimento desde que englobem as seguintes condições":

a — estejam situadas no mesmo setor;

b — usem os mesmos recursos técnicos (máquinas, implementos e instrumentos agrários, animais de trabalho, etc.);

c — usem os mesmos recursos humanos (o mesmo pessoal);

TABELA 1

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL, SEGUNDO ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL — 1940-1950-1960-1970-1975

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS					TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO (%)			
	1940	1950	1960	1970	1975	1940/1950	1950/1960	1960/1970	1970/1975
TOTAL	**1 904 589**	**2 064 642**	**3 337 769**	**4 924 019**	**4 993 252**	**0,8**	**4,9**	**4,0**	**0,3**
Menos de 10	**654 557**	**710 934**	**1 495 020**	**2 519 630**	**2 601 860**	**0,8**	**7,7**	**5,4**	**0,6**
Menos de 1	39 305	50 252	133 477	396 846	455 111	2,5	10,3	11,5	2,8
1 a menos de 2	103 077	113 614	276 740	488 562	535 951	1,0	9,3	5,8	1,9
2 a menos de 5	272 086	294 810	619 119	914 835	920 668	0,8	7,7	4,0	0,1
5 a menos de 10	240 089	252 258	465 684	719 387	690 130	0,5	6,3	4,4	—0,8
10 a menos de 100	**975 438**	**1 052 557**	**1 491 415**	**1 934 392**	**1 898 949**	**0,8**	**3,5**	**2,6**	**—0,4**
10 a menos de 10	315 676	345 185	546 079	768 448	733 004	0,9	4,7	3,5	—0,9
20 a menos de 50	455 057	488 044	672 675	824 090	811 895	0,7	3,3	2,1	—0,3
50 a menos de 100	204 705	219 328	272 661	341 854	354 050	0,7	2,2	2,3	0,7
100 a menos de 1 000	**243 818**	**268 159**	**314 831**	**414 746**	**446 170**	**1,0**	**1,6**	**2,8**	**1,5**
100 a menos de 200	123 008	131 462	157 422	215 329	236 941	0,7	1,8	3,2	1,9
200 a menos de 500	89 332	99 599	116 645	151 514	156 736	1,1	1,6	2,6	0,7
500 a menos de 1 000	31 478	37 098	40 764	47 903	52 493	1,7	0,9	1,6	0,9
1 000 a menos de 10 000	**26 539**	**31 017**	**30 883**	**35 425**	**39 648**	**1,6**	**0,0**	**1,4**	**2,3**
1 000 a menos de 5 000	24 322	28 524	28 530	32 864	36 711	1,6	0,0	1,4	2,2
5 000 a menos de 10 000	2 217	2 493	2 353	2 561	2 937	1,2	—0,6	0,8	2,8
10 000 e mais	**1 273**	**1 611**	**1 597**	**1 449**	**1 820**	**2,4**	**—0,1**	**—1,0**	**4,7**
10 000 a menos de 100 000	1 236	1 551	1 569	1 416	1 771	2,3	0,1	—1,0	4,6
100 000 e mais	37	60	28	33	49	5,0	—7,3	1,7	8,2
Sem declaração	**2 964**	**364**	**4 023**	**18 377**	**4 805**	—	—	—	—

FONTES — Censos Agrícolas — 1940, 1950, 1960 e Censos Agropecuários — 1970 e 1975, IBGE.

d — sejam subordinadas a uma única administração (do produtor ou de um administrador) (conforme *Censo Agropecuário — 1975 — Brasil; Manual do Recenseador*, p. 14).

Tal modificação insere-se no esforço de aprimoramento dos Censos, pois o procedimento utilizado a partir de 1975 é muito mais consistente com o princípio que preside desde a origem a definição de estabelecimento agropecuário, que é o de levantar e pesquisar as unidades produtivas. Entretanto, deve-se considerar também que qualquer mudança nos conceitos básicos dos levantamentos pode acarretar alterações nas séries estatísticas que não necessariamente refletem fenômenos de transformação social, mas que são meros resultantes de diferenças na conceituação. É bastante plausível supor que não seja indiferente do ponto de vista estatístico que as parcelas não confinantes de uma mesma exploração agropecuária sejam contadas como um único estabelecimento em um levantamento e em outros não. Graziano aponta, como exemplo da existência de parcelas não contínuas submetidas a uma única administração, a situação, muito recorrente especialmente entre os pequenos produtores, em que o arrendamento e/ou parceria se fazem em lotes de terra pertencentes a grandes proprietários, nem sempre contíguos a seus sítios. Do mesmo modo, diz ele, "há os casos de pequenos proprietários com várias parcelas descontínuas em função de questões de herança familiar ou aquisições posteriores" (Graziano da Silva, 1980, p. 170).

Entretanto, ao se examinar o número de parcelas que constituem os estabelecimentos segundo os estratos de área total em 1975 (Tabela 2) observa-se que, no conjunto dos estabelecimentos, há um sensível predomínio daqueles com apenas uma parcela (91%). Tal fenômeno se distribui de forma relativamente equilibrada entre todos os estratos de área total, sendo que, na faixa de menos de 10 hectares, esta proporção é das mais elevadas (92,3%). Esses dados indicam que a mudança conceitual não chegou a comprometer as séries estatísticas, em função do reduzido peso dos estabelecimentos com duas parcelas e mais. De qualquer modo, permanece a dúvida em relação às situações apontadas por Graziano: se elas não são tão freqüentes como alguns estudos de caso levariam a supor ou se os instrumentos de coleta não conseguem captar adequadamente a sua ocorrência. Possivelmente, os dados do Censo de 1980, que adota a mesma definição da unidade de referência, possibilitarão avançar no esclarecimento desta questão.

2.2 — As categorias do produtor

Antes de se analisar essas categorias, uma primeira distinção se impõe. A rigor, o conceito de "produtor" só aparece a partir do Censo Agropecuário de 1970 como "pessoa física ou jurídica que detém a

TABELA 2

NÚMERO DE PARCELAS QUE CONSTITUEM OS ESTABELECIMENTOS, SEGUNDO OS ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL — 1975

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS									
	Total		1 Parcela ou parcela única		2 Parcelas		3 Parcelas		4 Parcelas e mais	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
TOTAL	**4 993 252**	**100,0**	**4 545 602**	**91,0**	**369 097**	**7,4**	**56 769**	**1,1**	**16 979**	**,3**
Menos de 10	**2 601 860**	**100,0**	**2 401 395**	**92,3**	**178 499**	**6,9**	**18 666**	**0,7**	**3 300**	**0,1**
Menos de 1	455 111	100,0	433 390	95,2	20 957	4,6	727	0,2	37	0,0
1 a menos de 2	535 951	100,0	484 964	90,5	47 026	8,8	3 631	0,7	330	0,0
2 a menos de 5	920 668	100,0	845 249	91,8	65 603	7,1	8 354	0,9	1 462	0,2
5 a menos de 10	690 130	100,0	637 792	92,4	44 913	6,5	5 954	0,9	1 471	0,2
10 a menos de 100	**1 898 949**	**100,0**	**1 711 689**	**90,1**	**151 076**	**8,0**	**27 598**	**1,5**	**8 586**	**0,4**
10 a menos de 20	733 004	100,0	672 514	91,7	51 269	7,0	7 364	1,0	1 857	0,3
20 a menos de 50	811 895	100,0	729 943	89,9	66 377	8,2	12 020	1,5	3 555	0,4
50 a menos de 100	354 050	100,0	309 232	87,3	33 430	9,5	8 214	2,3	3 174	0,9
100 a menos de 1 000	**446 170**	**100,0**	**394 956**	**88,5**	**36 815**	**8,3**	**9 785**	**2,2**	**4 614**	**1,0**
100 a menos de 200	236 941	100,0	209 998	88,6	19 615	8,3	5 053	2,1	2 275	1,0
200 a menos de 500	156 736	100,0	138 522	88,4	12 945	8,2	3 536	2,3	1 733	1,1
500 a menos de 1 000	52 493	100,0	46 436	88,5	4 255	8,1	1 196	2,3	606	1,1
1 000 a menos de 10 000	**39 648**	**100,0**	**35 865**	**90,4**	**2 626**	**6,6**	**697**	**1,8**	**460**	**1,2**
1 000 a menos de 2 000	24 115	100,0	21 663	89,8	1 733	7,2	459	1,9	260	1,1
2 000 a menos de 5 000	12 596	100,0	11 502	91,3	737	5,9	203	1,6	154	1,2
5 000 a menos de 10 000	2 937	100,0	2 700	91,9	156	5,3	35	1,2	46	1,6
10 000 e mais	**1 820**	**100,0**	**1 697**	**93,2**	**81**	**4,5**	**23**	**1,3**	**19**	**1,0**
10 000 a menos de 100 000	1 771	100,0	1 651	93,2	79	4,5	22	1,2	19	1,1
100 000 e mais	49	100,0	46	93,9	2	4,1	1	2,0	—	—
Sem declaração	**4 805**	—	—	—	—	—	—	—	—	—

FONTE — Censo Agropecuário — 1975, IBGE.

responsabilidade da exploração do estabelecimento, quer seja o mesmo *Agropecuário — 1970 — Brasil; instruções de coleta*, p. 7). Nos Censos *Agropecuário — 1970, Brasil; Instruções de Coleta* p. 7). Nos Censos Agrícolas (1940, 1950 e 1960) o conceito que lhe corresponde é o de "Responsável pela Exploração", isto é a "pessoa que dirige os trabalhos do estabelecimento" (conforme *Censo Agrícola — 1960 — Brasil; instruções do recenseador*, p. 12). A partir de 1970, passa-se a distinguir o "produtor", que detém a responsabilidade da exploração, da pessoa que efetivamente dirige o estabelecimento, que pode ser o próprio "produtor" ou um "administrador". Assim, se até 1960 a categoria "administrador" era considerada ao lado das categorias "proprietário", "parceiro", "arrendatário", etc., no item "condição do responsável", a partir de 1970 ela passa a ser levantada à parte, não se confundindo com as demais que dizem respeito ao tipo de relação que vincula o produtor às terras do estabelecimento. Nesse sentido, a utilização do conceito de "produtor" se insere numa tentativa de aperfeiçoar o levantamento censitário através de uma maior precisão conceitual.

Ao se examinar as diversas categorias de "responsável" nos Censos Agrícolas e de "produtor" nos Censos Agropecuários, verifica-se que algumas modificações se processaram ao longo do tempo.

No Censo de 1940 são discriminadas apenas quatro categorias — "proprietário", "arrendatário", "administrador" e "gerente" — sem que conste qualquer definição no manual de instrução. Já em 1950, o questionário é extremamente detalhado com nada menos do que 15 categorias compondo o quadro da "condição do responsável". Nas tabulações publicadas, todavia, aparecem apenas as categorias "proprietário", "arrendatário", "ocupante" e "administrador". A suposição é de que o conjunto das categorias levantadas tenha sido agrupado nessas quatro, o que, contudo, não deveria impedir que fosse possível obter dados relativos a cada uma das originalmente pesquisadas. Assim, as categorias "proprietário", "condômino ou co-proprietário", "associado ou sócio", "foreiro ou enfiteuta" e "usufrutuário" foram englobadas pela categoria "proprietário"; as de "arrendatário" e "locatário" pela de "arrendatário"; as de "ocupante", "cessionário" e "posseiro" pela de "ocupante" e as de "administrador", "diretor", "capataz", "superintendente" e "gerente" pela de "administrador".

Convém observar que no caso da categoria "proprietário" essa diversidade interna é mantida nos Censos subseqüentes. Em 1960, "proprietário", "co-proprietário", "condômino", "associado", "foreiro" e "enfiteuta" constituem uma única categoria; em 1970 e 1975, o produtor é considerado "proprietário" quando as terras do estabelecimento no todo ou em parte forem de sua propriedade, com a observação de também se incluir nesse caso o usufruto e a enfiteuse[9]; finalmente

[9] Tal observação é feita na publicação do Censo de 1970, não constando do *manual de instrução*.

em 1980 designa-se "proprietário" "quando as terras do estabelecimento, no todo ou em parte, forem de propriedade do produtor, ou quando possuírem a modo de proprietário (usufrutuário, foreiro, herdeiro, etc.)" (conforme *Censo Agropecuário — 1980 — Brasil; Manual do Recenseador*, p. 33). Ora, a distinção que se pode perceber em relação ao Censo de 1950 é que neste ainda havia possibilidade de, por exemplo, separar os "foreiros" dos "proprietários", enquanto que a partir de 1960 isto não é mais possível, pois há apenas uma alternativa no questionário que corresponde ao conjunto dessas categorias.

Isto colocado, uma questão se apresenta: por que misturar "foreiros" e "proprietários" numa mesma categoria, quando se sabe que se trata de duas categorias distintas no que diz respeito à relação com a terra? Os "foreiros" por definição não são proprietários e têm o acesso a um pedaço de terra mediado pela figura do grande proprietário que lhes cede uma área em troca de uma renda denominada "foro". Nesse sentido pode-se dizer que eles estão mais próximos dos "arrendatários" do que dos "proprietários". Além disso, em muitas áreas do campo brasileiro, os "foreiros" constituem uma categoria reconhecida socialmente como, por exemplo, na zona canavieira de Pernambuco, quando, na década de 50, eles tiveram grande importância no abastecimento de cidades como Recife [10].

O "arrendatário" no Censo de 1950 é definido como "a pessoa que em virtude de contrato escrito ou verbal com o proprietário ocupa e explora terras deste mediante pagamento de quantia certa em dinheiro ou quantidade estipulada em produtos (conforme *Censo Agrícola — 1950 — Brasil; instruções ao recenseador*, p. 15). Em 1960, esta categoria é subdividida em duas outras: "arrendatários por uma quantia fixa ou locatário" e "arrendatário por uma quota-parte do produto ou parceiro" (conforme *Censo Agrícola — 1960 — Brasil; questionário*). Tal subdivisão é decorrência do deslocamento da categoria "parceiro-autônomo" para o quadro da "condição do responsável". Enquanto no Censo de 1950 os "parceiros" aparecem entre as categorias de "pessoal ocupado", a partir de 1960 distingue-se o "parceiro autônomo" do "parceiro subordinado" ou "empregado parceiro", o elemento diferenciador sendo a subordinação ao proprietário da terra ou seu preposto (conforme *Censo Agrícola — 1960 — Brasil; instruções ao recenseador*, p. 12).

Alguns autores têm observado (Loureiro, 1977 e Graziano da Silva, 1981) que essa modificação cria problemas de comparabilidade entre os Censos, além de se basear em critérios fluidos. O exame dos dados dos Censos de 1950 e 1960 confirma estas observações. O número de arrendatários aumentou surpreendentemente neste período (cerca de

[10] Para uma análise da importância dos "foreiros" nessa região ver Correia de Andrade, Manoel. *A Terra e o Homem no Nordeste.*

310%), o que certamente se deve muito mais à alteração no questionário do que a um crescimento real desse tipo de produtor na área rural (conforme Tabela 3). Em contrapartida, na tabela 4 relativa a pessoal ocupado verifica-se um sensível decréscimo do número de parceiros, fenômeno sem dúvida relacionado ao primeiro, na medida em que parceiros-autônomos passam a ser classificados como responsáveis pela exploração. Isto dificulta sobremaneira a análise da parceria. Qualquer pesquisador que tiver interesse em realizar um estudo específico sobre este tema, utilizando os dados censitários, terá que percorrer um caminho sinuoso, acompanhando as modificações de conceitos, a inclusão e exclusão de categorias. Mesmo a distinção entre "arrendatários" e "parceiros" não aparece de forma clara no Censo de 1960, pois no questionário o "parceiro" aparece como um tipo de "arrendatário". O "arrendatário" propriamente dito é aí definido como aquele que paga renda fixa em dinheiro. Ora, em 1950 admitia-se para esta categoria também o pagamento da renda em produtos.

Nos levantamentos de 1970, 1975 e 1980 será a definição de 1950 que prevalecerá, sendo que a partir de 1975 passa-se a considerar a possibilidade de pagamento em prestação de serviços. Assim, em 1980, os produtores são classificados como "arendatários" "quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor mediante o pagamento de uma quantia fixa previamente ajustada (em dinheiro ou sua equivalência em produtos ou prestação de serviços)"; como "parceiros" "quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor mediante o pagamento de parte da produção obtida (meia, terça, quarta, etc.) existindo contrato verbal ou escrito que estabeleça as obrigações para ambas as partes" (conforme *Censo Agropecuário — 1980 — Brasil; manual do recenseador,* p. 33). O que está em jogo basicamente nessa distinção é o fato de que a renda paga pelos "arrendatários" é fixa, e no caso da parceria é variável, uma vez que corresponde a um percentual da produção.

O exame das definições dessas duas categorias, e das sucessivas tentativas de aperfeiçoá-las, suscita uma questão importante, que diz respeito aos critérios utilizados na caracterização das categorias de produtor. Não é por acaso que a diferença entre "parceiros" e "arrendatários" apereça de maneira nebulosa, algumas vezes incidindo sobre a natureza mesma da renda paga, se em dinheiro ou em produtos, em outras sobre a forma desse pagamento, se fixa ou percentual. Isso decorre do fato de se tentar definir essas categorias exclusivamente a partir das condições de acesso à terra, deixando de lado as relações sociais que vinculam parceiros e arrendatários de um lado, a proprietários de outro. Tais relações são mais amplas e complexas, não se restringindo ao pagamento da renda e, nesse sentido devem ser compreendidas na sua totalidade.

TABELA 3

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS, SEGUNDO A CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL, BRASIL — 1940-1975

CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL	ESTABELECIMENTOS									
	1940		1950		1960		1970		1975	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
TOTAL	**1 904 589**	**100,0**	**2 064 642**	**100,0**	**3 337 769**	**100,0**	**4 924 019**	**100,0**	**4 993 252**	**100,0**
Proprietário (1)	1 376 602	72,3	1 553 349	75,2	2 234 960	66,9	2 932 245	59,5	3 077 561	61,6
Arrendatário (2)	221 505	11,6	186 949	9,1	579 969	17,4	993 167	20,2	863 978	17,3
Ocupante (3)	109 016	5,7	208 657	10,1	356 502	10,7	792 972	16,1	917 271	18,4
Administração (4)	178 376	9,4	115 512	5,6	166 236	5,0	205 635	4,2	134 442	2,7
Sem declaração	19 090	1,0	175	0,0	102	0,0	—	—	—	—

FONTES — Censo Agrícola — 1940 e Censo Agropecuário — 1975, IBGE.

NOTA — Para efeito de comparação com os Censos anteriores a 1970, as informações sobre a condição do responsável foram obtidas através da conjugação das respostas aos capítulos produtor e direção do estabelecimento, uma vez que a partir desse ano não foi investigada esta questão.

(1) Na condição de proprietário contaram-se ainda os usufrutuários, e os foreiros e enfiteutas.

(2) Consideraram-se como arrendatários os responsáveis pela exploração do estabelecimento mediante locação ou parceria.

(3) Os que explorem terras alheias a título gratuito, com ou sem consentimento do proprietário.

(4) Condição de administrador equiparam-se os diretores e mandatários de organizações públicas e privadas.

TABELA 4

DISTRIBUIÇÃO DO PESSOAL OCUPADO NOS ESTABELECIMENTOS RURAIS — BRASIL — 1950, 1960, 1970 e 1975

ANOS	PESSOAL OCUPADO											
	Total		Responsável e membros não remunerados da família		Empregados em trabalho permanente		Empregados em trabalho temporário		Parceiros		Outra condição	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
1950	10 996 834	100,0	6 022 033	54,8	1 420 867	12,9	2 308 377	21,0	1 245 557	11,3	x	—
1960	15 633 985	100,0	9 848 727	63,0	1 429 350	9,1	2 983 324	19,1	916 039	5,9	456 545	2,9
1970	17 582 089	100,0	14 106 190	80,2	1 155 292	6,6	1 488 416	8,5	602 264	3,4	229 927	1,3
1975	20 345 692	100,0	16 374 435	80,5	1 553 097	7,6	1 696 865	8,3	561 336	2,8	159 959	0,8

FONTES — Censos Agrícolas — 1950, 1960 e Censos Agropecuários — 1970 e 1975, IBGE.

Vários estudos têm salientado diversos aspectos de tais relações, como no caso da parceria, em que algumas vezes o proprietário da terra exerce apenas o papel de capitalista comercial, vendendo bens de subsistência para o produtor e comprando a sua produção a baixo preço (conforme Sá Jr., 1975, p. 131 e Loureiro, 1977, p. 103-4) e, em outras, participa ativamente da produção, cedendo instrumentos de trabalho, exigindo o cultivo de determinados produtos ou mesmo cultivando uma parte da terra (conforme Graziano da Silva, 1978, p. 140). No caso do arrendamento observa-se também a participação do proprietário através da cessão de meios de produção e da exigência da cultura de certos produtos.

A participação maior ou menor do proprietário da terra e a forma que ela assume são importantes de serem apreendidas, na medida em que podem ser um indicador do grau de subordinação do produtor ao dono da terra. Mas este é apenas um aspecto que precisa ser abordado. O que convém assinalar é que uma caracterização do "arrendatário" e do "parceiro" deve levar em consideração uma série de elementos que possibilitem a compreensão das relações sociais que conferem significação sociológica a tais categorias. Além disso, cabe lembrar que essas categorias não são homogêneas e que, principalmente no caso do arrendamento pode-se distinguir os arrendatários capitalistas daqueles que organizam a produção à base do trabalho familiar. O cruzamento dos dados sobre "arrendatários" com as informações sobre o tamanho do estabelecimento e a mão-de-obra utilizada ("pessoal ocupado"), fornece elementos para que se perceba, aproximadamente, essa distinção.

Por outro lado, deve-se questionar a própria origem dos termos "arrendamento" e "parceria" que, embora fartamente utilizados pela literatura sobre a agricultura brasileira, são basicamente denominações jurídicas que podem estar encobrindo uma gama bastante extensa de relações sociais. A partir dessa consideração é possível até supor que a linha divisória não passe necessariamente entre "parceiros" e "arrendatários" e que, como afirma Graziano "... o arrendamento não-capitalista e a parceria (tenham) muito mais elementos comuns do que distintivos. O essencial, para tentar distingui-los, ou aproximá-los, é verificar a forma pela qual o trabalho excedente é extraído do produtor. Somente a partir daí tem sentido indagar até onde é realmente importante, para caracterizar a relação de produção, verificar se o pagamento da renda é feito em produto ou em dinheiro, se de forma fixa ou percentual; tais formas de pagamento podem ser simplesmente variações, importantes, sem dúvida, mas não fundamentais para caracterizar a apropriação do trabalho excedente" (Graziano da Silva, 1978, p. 106).

Acrescente-se a isso um relevante problema na apreensão das relações sociais através de instrumentos de coleta padronizados decorrentes da existência de distintos sistemas de representações. Assim, pode-se

perceber que as categorias utilizadas nos levantamentos censitários não correspondem necessariamente às designações dos informantes acerca das relações nas quais estão inseridos, o que dificulta o preenchimento mais adequado do questionário.

A última categoria de produtor considerada em todos os levantamentos examinados é a de "ocupante" que engloba "ocupantes", "cessionários" e "posseiros", isto é, aqueles que exploram terras de propriedade de terceiros (públicas ou particulares), nada pagando pelo seu uso. No Censo de 1950 definiu-se diferencialmente o "ocupante" do "cessionário", uma vez que o primeiro explora a terra sem o consentimento do proprietário e o último com esse consentimento. Nos demais Censos essa distinção é ignorada. A presença da categoria "cessionário" em 1950 parece indicar a existência de uma relação tradicional, personalizada, entre o proprietário da terra e o produtor, o que certamente deveria implicar em algum tipo de reciprocidade por parte deste último. Se a sua supressão a partir do Censo de 1960 caminha no mesmo sentido das afirmações dos estudiosos, que assinalam o avanço das relações capitalistas no campo brasileiro e o conseqüente desaparecimento desse tipo de relação por volta dos anos 50-60, isso não deve levar ao menosprezo das informações que sobre esse aspecto pudessem ser obtidas no Censo de 1950. Tais considerações chamam a atenção para a importância deste Censo, 1950, pelo nível de detalhe em que as informações sobre a "condição do responsável" foram colhidas.

Finalmente, nos Censos Agrícolas (1940, 1950, e 1960), como já assinalamos, inclui-se na "condição do responsável" a categoria "administrador" (administrador, diretor, superintendente, etc.). Além disso em todos os Censos aparece uma categoria residual designada "outra condição", onde são enquadrados aqueles cuja condição não corresponde a nenhuma das categorias discriminadas.

2.3 — As categorias de pessoal ocupado

Um dos aspectos mais discutidos pelos estudiosos da agricultura brasileira com referência às possibilidades de utilização dos dados censitários diz respeito ao quadro de pessoal ocupado. Tal preocupação é plenamente compreensível em função da importância das informações extraídas deste quadro para o estudo das relações de trabalho de campo. A análise dessas informações deveria permitir conhecer as diversas formas de organização da produção, o peso relativo do trabalho assalariado, as unidades de trabalho familiar, enfim, avançar na caracterização da expansão capitalista na área rural.

Nos Censos Agrícolas e Agropecuários são consideradas "pessoas ocupadas" todas as pessoas, remuneradas ou não, que na data de referência se encontrem executando serviços ligados às atividades agro-

pecuárias no estabelecimento. Sem entrar de imediato nas questões substantivas das definições das categorias, um primeiro problema se manifesta relacionado à data de referência. A fixação de um dia específico ao qual todas as informações devem ser remetidas já é por si só precária em se tratando de atividades agrícolas e se torna ainda mais grave quando não há coincidência na data de referência de cada Censo. Em primeiro lugar, a sazonalidade inerente à agricultura, ao gerar considerável flutuação no volume de emprego rural ao longo do ciclo agrícola, faz com que sejam pouco representativos os dados sobre emprego que tenham por base um dia determinado, qualquer que este seja. Além disso, a diversidade do calendário agrícola devida não apenas aos distintos cultivos, mas também às características regionais, não é levada em conta quando se estabelece uma única data a nível nacional, problematizando as agregações dos dados. Em segundo lugar, a diferença nas datas de referência (nos Censos de 1940 e 1960 a data foi 1.º de setembro; em 1950, foi 1.º de julho e a partir de 1970 fixou-se em 31 de dezembro) cria um problema adicional de comparabilidade dos dados [11].

As categorias de pessoal ocupado pesquisadas são basicamente as mesmas em todos os Censos, excluindo-se o de 1940. São elas: "responsável e membros não-remunerados da família", "empregados permanentes", "empregados temporários", "parceiros" e "outra condição".

O Censo de 1940 faz um levantamento extremamente simplificado do pessoal ocupado, estabelecendo uma classificação em dois grandes itens: "pessoal permanente" e "pessoal temporário". O primeiro apresenta ainda uma subdivisão entre a "família do responsável" e "colonos e empregados".

Já o Censo de 1950 prevê uma classificação mais detalhada do pessoal ocupado, cujas categorias são aparentemente mais próximas das pesquisadas nos levantamentos posteriores. Todavia, algumas diferenças podem ser observadas. Inicialmente neste levantamento aparecem duas categorias de parceiro: "parceiros e meeiros residentes na propriedade" e "parceiros e meeiros não residentes na propriedade". Um breve exame das suas definições leva a supor que essa distinção corresponda aproximadamente àquela entre "parceiros subordinados" e "parceiros autônomos". Isto porque na definição dos "parceiros residentes na propriedade" observa-se que devem ser considerados como tais os "trabalhadores que percebem como pagamento dos trabalhos agropecuários parte dos produtos colhidos e *estão sujeitos à administração geral da propriedade*" (grifo nosso) (conforme *Censo Agrícola — 1950 — Brasil; Instruções do recenseador*, p. 32-3). Já o "parceiro não-resi-

[11] A escolha do dia 31 de dezembro como data de referência do Censo Agropecuário parece corresponder a preocupação de padronizar as informações referentes a produção e despesas, tendo em vista o ano civil. Tal data, entretanto, acarreta problemas sob o ângulo do emprego, particularmente do emprego temporário.

dente" é aquele que não estando fixado na propriedade "mantém regime de parceria ou meação com o responsável para o cultivo de áreas determinadas, criação ou engorda de animais" (idem). Ainda que o critério de residência não corresponda necessariamente ao de autonomia, é possível que a exclusão dessa última categoria a partir de 1960 se deva ao fato de se ter passado a considerar os chamados "parceiros autônomos" entre os "responsáveis pelo estabelecimento". Assim, como já foi dito, em 1960 no quadro do pessoal ocupado, o "parceiro autônomo" passa a ser computado entre os "responsáveis e membros não-remunerados da família", inchando essa categoria e criando problemas de comparabilidade. O exame da tabela 5 confirma o considerável crescimento do número de "responsáveis e membros não-remunerados da família" entre 1950 e 1960, que em parte pode ser atribuído à modificação acima referida, uma vez que se observa um decréscimo do número de "parceiros". Entretanto, outras razões devem ser buscadas para explicar tal aumento, pois não apenas as taxas elevadas de crescimento dessa categoria se mantêm nos períodos subseqüentes, como também o acréscimo registrado entre 50 e 60 é mais do que proporcional à redução do número de parceiros.

TABELA 5

TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DO PESSOAL OCUPADO, SEGUNDO CATEGORIA DE PESSOAL NOS ESTABELECIMENTOS RURAIS — BRASIL — 1950/1960, 1960/1970 e 1970/1975

CATEGORIA DE PESSOAL	TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO (%)		
	1950/1960	1960/1970	1970/1975
TOTAL	3,6	1,2	3,0
Responsável e membros não remunerados na família	5,0	3,7	3,0
Empregados em trabalho permanente	0,1	—2,1	6,1
Empregados em trabalho temporário	2,6	—6,7	2,7
Parceiros	—3,0	—4,1	—1,4
Outra condição	—	—6,6	—7,0

FONTES — Censo Agrícola — 1950 e 1960 e Censo Agropecuário — 1970 e 1975, IBGE.

A distinção entre "parceiros autônomos" e "parceiros subordinados" como já foi observado, é problemática, na medida em que é estabelecida exclusivamente a partir da definição do segundo tipo como um "empregado", pela sua subordinação ao proprietário da terra. Ora, alguns estudos têm sugerido que esta forma de subordinação não é

auto-evidente e que, mesmo nos casos em que o "parceiro" pode ser considerado quase um assalariado, pelo fato de estar submetido a um processo de expropriação dos meios de produção, ele se distingue do "empregado permanente", uma vez que organiza o seu trabalho fundamentalmente com base na mão-de-obra familiar. Não é por acaso que, como assinala Graziano, a partir de dados do INCRA sobre a composição da mão-de-obra total ocupada no Brasil em 1972, nos imóveis maiores (acima de 200 ha) há uma tendência à substituição dos "assalariados permanentes" pelos "parceiros", já que estes últimos apresentam a vantagem de incorporar o trabalho gratuito dos membros de sua família (conforme Graziano da Silva, 1978, p. 92). Outros autores, como Loureiro, ressaltam a articulação existente entre a parceria e o assalariamento no interior de grandes fazendas capitalistas e procuram caracterizar a primeira como uma relação de produção não-capitalista (conforme Loureiro, 1977, p. 29).

Com estas observações, o que se pretende assinalar é, em primeiro lugar, a necessidade da elaboração dos conceitos de subordinação e autonomia para o caso da parceria que permita o estabelecimento de critérios mais consistentes que justifiquem a subdivisão dessa categoria. A permanecer como está, com base numa definição vaga, a distinção entre "parceiros autônomos" e "parceiros subordinados" se constitui mais num obstáculo do que num ganho para os estudiosos do tema. Em segundo lugar, a exemplo do que foi dito a respeito das definições de "arrendatários" e "parceiros", cabe ressaltar a importância de se tentar delimitar as categorias de pessoal ocupado tomando-se vários aspectos que, pelo menos de forma aproximada, possam dar conta das relações sociais em que estão inseridas tais categorias. Nesse sentido, é preciso superar a insuficiência de uma definição de "empregado parceiro" ou "parceiro subordinado" que o distingue do empregado propriamente dito apenas pela forma de remuneração e procurar perceber, entre outras coisas, o tipo de organização do trabalho do qual ele participa, a relação que mantém com o proprietário, a relação que mantém com outras categorias de trabalhadores, etc.

Observa-se ademais que no Censo de 1950 não consta a categoria "outra condição", categoria residual onde devem ser classificados os "empregados" cujo regime de trabalho não se enquadra nas categorias anteriores, tais como: agregados, moradores, etc., que em troca de serviço na lavoura principal do estabelecimento recebem geralmente uma parcela de terra para explorar (conforme *Censo Agrícola — 1960 — Brasil; Instruções ao Recenseador,* p. 25). É provável que em 1950 esses trabalhadores fossem computados entre os "empregados permanentes". Não é por acaso que, numa observação complementar à definição desta última categoria, fala-se em "colono" (conforme *Censo Agrícola — 1950 — Brasil; Instruções ao Recenseador,* p. 32).

A introdução da categoria "outra condição" a partir de 1960 parece corresponder a uma tentativa de "limpar" a categoria de "empregados permanentes", distinguindo os assalariados dos não-assalariados; esses últimos devendo ser classificados em "outra condição". A dificuldade de assumir plenamente essa distinção decorre do fato de que, por um lado, esta categoria não é definida senão por negação, e por outro lado, estudos têm mostrado que moradores e agregados também recebem remuneração monetária. Acrescenta-se a isso o fato de que a partir do Censo de 1970, não há mais menção a uma parcela de terra explorada pelos moradores em troca do serviço prestado na lavoura principal do estabelecimento. Tal omissão corresponde, de uma certa forma, à apreensão de um processo de mudança que nos últimos anos atingiu o campo brasileiro, onde o trabalhador se deparou com dificuldades crescentes de acesso à terra, pelo menos nas áreas de grandes plantações. Ao nível formal da distinção entre as categorias, essa omissão vem tornar mais nebulosa a linha divisória entre os "empregados permanentes" e o pessoal de "outra condição". Ainda assim, como afirma Graziano, é possível que "pelo destaque dado pelos Censos à categoria de "pessoal de outra condição", sejam computados entre os empregados permanentes apenas os assalariados "puros" (que só receberiam remuneração na forma monetária) e aqueles assalariados residentes na propriedade que recebem algumas "regalias" do patrão, como por exemplo, uma cota de alguns bens produzidos na propriedade, como é o caso do leite nas fazendas de pecuária, dos mantimentos (arroz, feijão, milho, etc.) nas fazendas mistas, etc. O importante é que, mesmo quando existir, essa remuneração em espécie não descaracteriza a condição de trabalhador assalariado "livre" no sentido de que não se está preso ao patrão por coerções extra-econômicas, como é o caso dos moradores, agregados, etc." (Graziano da Silva, 1981, p. 268-9).

Os problemas envolvidos no estabelecimento dos limites entre as categorias de pessoal ocupado decorrem, de um lado, da própria complexidade da realidade social e, de outro, da tentativa de apreendê-la a partir de parâmetros como a existência ou não de remuneração, a forma que ela assume, etc. Tais elementos ainda que possam ser indicadores importantes para a captação dos diferentes tipos de inserção do trabalhador no processo produtivo, não são suficientes, na medida em que, combinados a outros elementos e em contextos diversos, podem assumir significações variadas. Além disso, o recurso a categorias residuais não chega a resolver a questão. Por exemplo, a categoria "outra condição" pode-se confundir também com aquela de "parceiros subordinados", já que esta última se caracteriza pela remuneração através da partilha de produtos, o que geralmente também se verifica no caso de moradores e agregados que possuem roças de subsistência.

Quanto à categoria de "empregado permanente" convém observar que o conceito de "permanência" modificou-se ao longo do tempo, pois

em 1950 tomava-se como parâmetro o período de um ano. De 1960 em diante não mais se indica um prazo determinado para precisar a duração do trabalho e adota-se como critério a própria determinação do empregador.

Finalmente, cabe discutir as possibilidades dos Censos de dimensionar o trabalho temporário na agricultura. A primeira questão a ser considerada diz respeito à relevância da indagação pontual do número de empregados temporários. Sobre este aspecto as observações anteriormente feitas acerca da data de referência continuam válidas, com o agravante de que as divergências nas datas estipuladas afetam sobremaneira a quantificação dessa categoria. Tomando-se, por exemplo, os Censos mais recentes, nota-se que em 1960 o levantamento refere-se a um período de menor demanda de mão-de-obra na maior parte das regiões agrícolas brasileiras, enquanto que os Censos posteriores têm como base o mês de dezembro, o qual, em contraposição, caracteriza-se por maior utilização de trabalhadores. Ressalte-se, contudo, que a data de 31 de dezembro não é das mais indicadas especialmente para enumerar empregados temporários.

Em uma tentativa de minimizar este problema introduziu-se no questionário o quesito "número máximo de empregados temporários em cada mês". Embora este dado possa fornecer uma idéia aproximada da oferta de emprego, convém notar que há, entretanto, uma tendência para a superestimação dessa oferta, uma vez que se investiga o número máximo que pode, por hipótese, corresponder apenas a quantidade de trabalhadores em atividade em um único dia. Pela mesma razão verifica-se uma subestimação da flutuação sazonal de mão-de-obra, movimento fundamental para a análise do emprego rural.

O dimensionamento do emprego temporário, todavia, apresenta uma dificuldade adicional, por não serem computados os trabalhadores contratados por empreiteiros. A partir de 1970 a exclusão desses trabalhadores aparece explicitamente na definição de "pessoal ocupado" — "não considere como pessoal ocupado as pessoas que se encontrem nos estabelecimentos desempenhando tarefas por conta de empreiteiros com os quais tenha sido contratada a execução de quaisquer serviços" (conforme *Censo Agropecuário — 1970 — Brasil; — Instruções da Coleta,* p. 69) — o que é bastante problemático, uma vez que é principalmente neste período que a contratação de trabalhadores por terceiros assume proporções consideráveis. Inúmeros estudos têm salientado a importância da figura do empreiteiro, que passa a intermediar a contratação da maior parte da mão-de-obra ocupada nos grandes estabelecimentos de caráter capitalista em diversas regiões do País (conforme Sigaud, 1979 e Moreira, 1981).

A utilidade dos dados censitários para o estudo do pessoal ocupado não pode ser negada, embora, pelo que foi discutido, deva-se levar em

conta as restrições apontadas para um uso mais adequado das informações.

3 — INCRA-IBGE: UMA TENTATIVA DE COMPARAÇÃO

Quando se processa uma comparação entre os Levantamentos Censitários (IBGE) e as Estatísticas Cadastrais (INCRA) percebe-se que existem mais diferenças do que semelhanças entre eles. Diferenças estas que se identificam já na unidade pesquisada; na própria conceituação das categorias que procuram dar conta da mão-de-obra ocupada na agricultura, ou mesmo nos períodos de referência em que se baseiam estes levantamentos.

Antes, entretanto, de se verificar as reais possibilidades dessa comparação, é importante que se faça um breve histórico dos levantamentos cadastrais, de modo inclusive a identificar alguns problemas de comparabilidade entre eles.

Em 1965/66 foi realizado pela primeira vez, pelo então Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA) o Cadastro de Imóveis Rurais com a disposição de ser revisto a cada intervalo qüinqüenal. Os primeiros resultados deste cadastro foram publicados em 1967 [12]. Em 1969, o *Anuário Estatístico do Brasil* — IBGE publicou os "Resultados Preliminares da Atualização do Cadastramento Geral de Imóveis". Aparentemente esses dados constituem a atualização final do cadastro 1965/67.

Em 1972, o agora INCRA efetuou uma revisão geral desse Cadastro — o Recadastramento de 1972 — e iniciou a implantação dos demais cadastros integrantes do denominado Sistema Nacional de Cadastro Rural, isto é, o Cadastro de Proprietários e o Cadastro de Parceiros e Arrendatários. As informações levantadas pelo Recadastramento de 1972 foram publicadas através das: *Estatísticas Cadastrais/1* (1974), *Estatísticas Cadastrais/2* (1976) e *Estatísticas Cadastrais/3* (1977), sendo que esta última publicação (EC/3) refere-se especificamente ao Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais.

Em 1976, há uma outra atualização, de modo a obter algumas transformações ocorridas na estrutura agrária após o Recadastramento de 1972. Assim, o Cadastro de Imóveis Rurais em 31-12-1976 reunia as informações colhidas no Recadastramento de 1972 mais as informações recebidas em 1973, 1974, 1975 e 1976. Os resultados foram publicados nas *Estatísticas Cadastrais /4 (1978)*.

Em suma, os anos de referência para os dados publicados pelo INCRA (e por seu antecessor o IBRA) são 1965, 1967, 1972 e 1976, sendo que se identificaria nos anos de 1965 e 1972 os dois cadastros básicos e, em 1967 e 1976, as atualizações desses cadastros.

[12] Ver *A Estrutura Agrária Brasileira: dados preliminares*, IBRA.

No que diz respeito à comparabilidade entre as informações cadastrais, é importante que se tenha em conta a observação feita por Graziano de que "... as atualizações dos cadastros básicos podem acarretar a dupla contagem de propriedades que sofrem apenas retificações nas suas declarações... (uma vez que) ... a atualização do cadastro se faz tanto pela incorporação de novos declarantes como pela retificação de declarações de propriedades já cadastradas e que foram submetidas a processos de desmembramentos ou remembramentos através de compra e venda do imóvel, ou simplesmente, porque o declarante resolveu retificar suas informações anteriores. Em outras palavras, a diferença existente, por exemplo, entre 1976 e 1972 sobre o número de imóveis e o total da área cadastrada não contém apenas os "novos declarantes", mas também todos os que ratificaram suas declarações a partir de 1972, as quais, por um motivo qualquer, podem não ter sido eliminadas do rol de imóveis original" [13]. A partir desta observação, o autor procede a uma série de cálculos que de certa forma permitem relativizar o problema da dupla contagem na atualização cadastral de 1976 [14]. Entretanto, não nos deteremos no cálculo desses ajustamentos, em primeiro lugar porque o objetivo central desta análise não é a comparação entre os levantamentos cadastrais e, em segundo lugar, porque na medida em que nos utilizaremos fundamentalmente dos dados com base no Recadastramento de 1972, não estaria presente o problema da dupla contagem.

A utilização desses dados (Recadastramento — 1972), para efeito de comparação com os dados censitários, prende-se ao fato de que: 1 — das informações disponíveis, são as mais abrangentes, fornecendo detalhes desde a estrutura de posse e uso da terra e da mão-de-obra utilizada nos imóveis rurais *(Estatísticas Cadastrais/1 e 2)* até um levantamento específico sobre os contratos de arrendamento e parceria *(Estatísticas Cadastrais/3);* 2 — a proximidade de seu ano-base aos anos censitários permite maior liberdade na comparação dos resultados.

Aqui é importante destacar que em relação à conceituação das categorias pesquisadas pelos cadastros, não se observa praticamente nenhuma modificação durante todo o período, com uma única exceção a pequenas restrições no conceito de imóvel rural em 1972, que veremos mais adiante.

Um primeiro elemento que se deve ter em conta quando se pretende essa comparação é a diferença existente já na conceituação das unidades pesquisadas por essas fontes, o que certamente estará influenciando todos os demais resultados. Em relação aos Censos, a unidade pesqui-

[13] Graziano da Silva, José. *Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura*
[14] Op. cit., nota 1, p. 217.

[14] Op. Cit., nota 1, p. 217.

sada é o estabelecimento que, em que pesem pequenas mudanças em sua conceituação entre 1970 e 1975 [15], pode ser definido como uma unidade administrativa onde se processa uma exploração agropecuária. A unidade pesquisada pelo Cadastro é o imóvel rural, isto é, "... o prédio rústico, de área contínua, formado de uma ou mais parcelas de terras, pertencente a um mesmo dono, que seja ou possa ser utilizada em exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal ou agro-industrial ..." [16].

Assim o imóvel rural se caracteriza como uma unidade de propriedade, diferentemente da unidade pesquisada pelos Censos, que pode ser caracterizada como uma unidade de produção. Aqui, portanto, o primeiro obstáculo a uma comparação direta entre os dados dos Censos e dos Cadastros. Nesse sentido, tem-se por exemplo que uma propriedade totalmente inexplorada é contada como imóvel, mas não é um estabelecimento; no caso das áreas de um imóvel cedido em parceria (autônomo) ou arrendadas são considerados estabelecimentos distintos pelo Censo, enquanto que pelo Cadastro será considerado um único imóvel. De modo inverso, quando mais de um imóvel esteja sendo explorado por um único produtor, o Censo irá considerá-lo como um único estabelecimento.

Em função desta diferença inicial em relação à conceituação da unidade básica de pesquisa, surgem outras que também dificultam e de certo modo até impossibilitam uma comparação. Assim, na medida em que, como se disse, os Censos Agropecuários privilegiam os aspectos produtivos, os estabelecimentos serão classificados segundo a condição principal do produtor, ou seja, proprietário, parceiro, arrendatário ou ocupante. Por sua vez, o Cadastro a partir do seu enfoque "legalista", subdivide os imóveis segundo a situação jurídica dos declarantes, ou seja, proprietários e/ou titulares de direito real e/ou titulares de posse, podendo um mesmo indivíduo possuir terras nas várias situações jurídicas simultaneamente, o que não ocorre com o Censo.

A partir da tabela 6, a seguir, pode-se fazer o confronto entre os dados dos Censos Agropecuários e dos Cadastros.

Como já se observou anteriormente, poderá ocorrer tanto de um único imóvel ser considerado como vários estabelecimentos como também o inverso. Entretanto, é muito mais freqüente a primeira situação quando ocorre, por exemplo, de áreas de um mesmo imóvel serem cedidas em parceria (autônoma) ou arrendadas. Nesse sentido o número de estabelecimentos deverá ser sempre superior ao número de imóveis cadastrados.

[15] Ver item 2.

[16] *Estatísticas Cadastrais/1*, p. IX (grifo no original). Pode-se notar uma distinção entre o Cadastro realizado pelo IBRA em 1967 e o Recadastramento do INCRA em 1972. Para este último os imóveis localizados na zona rural só foram cadastrados quando possuíssem área total superior a 0,5 hectares (5.000 m²); e os localizados na zona urbana com área igual ou superior a 2 hectares (20.000 m²) e que possuíssem produção comercializada. Em 1967 não havia essas restrições.

De maneira inversa, a área total cadastrada deverá ser superior à área total recenseada, uma vez que a primeira inclui as propriedades totalmente inexploradas. Na tabela 6 tomou-se apenas os imóveis com declarações de áreas exploradas, com o intuito de aproximar-se mais do conceito de estabelecimento. Em que pese essa delimitação a área total cadastrada em 1972 (325.212,7 mil ha), era aproximadamente 10% superior à área recenseada em 1970 (294.145,5 mil ha), e superior também à área recenseada em 1975 (323.896,1 mil ha). Ainda uma outra maneira de se fazer o confronto entre esses resultados seria a de subtrair do total de imóveis cadastrados (3.387.173) os 137.072 imóveis sem produção agropecuária e suas respectivas áreas, 39.169,5 mil hectares *(Estatísticas Cadastrais/2,* p. 371), o que resulta num total de 3.250.101 imóveis explorados com uma área total de 331.105,7 mil hectares, portanto também superior às áreas recenseadas.

Em suma, qualquer que seja o critério comparativo, a área cadastrada será sempre superior, o que não deixa de ser coerente, dada a diferença na conceituação das unidades pesquisadas por essas fontes.

Observando-se a estratificação por área total dos estabelecimentos e dos imóveis rurais na tabela 6 e abstraindo-se das diferenças de datas — isto é, admitindo-se que entre o levantamento censitário e o cadastral não tenha ocorrido grandes modificações nas estratificações — pode-se perceber algumas tendências, ou seja, nos estratos de menores áreas o número de imóveis é sempre inferior ao número de estabelecimentos, invertendo-se a situação nos estratos de maiores áreas. "A

TABELA 6

ESTABELECIMENTOS RURAIS E IMÓVEIS RURAIS COM ÁREA EXPLORADA, POR ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS OU IMÓVEIS RURAIS E ÁREA TOTAL					
	Censo de 1970		Recadastramento de 1972		Censo de 1975	
	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)	Imóveis com área explorada	Área total (1 000 ha)	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)
TOTAL	**4 905 642**	**294 145,5**	**3 157 083**	**325 212,7**	**4 988 447**	**323 896,1**
Menos de 1	396 846	236,1	41 919	27,5	455 111	282,2
1 a menos de 2	488 562	657,5	112 038	153,7	535 951	736,4
2 a menos de 5	914 835	3 003,5	359 258	1 215,6	920 668	3 009,5
5 a menos de 10	719 387	5 186,4	438 914	3 210,3	690 130	4 954,5
10 a menos de 50	1 592 538	36 167,7	1 419 586	33 133,5	1 544 899	35 388,9
50 a menos de 100	341 854	23 902,0	334 949	23 306,6	354 050	24 782,7
100 a menos de 500	366 843	75 658,5	355 940	73 756,0	393 677	79 689,6
500 a menos de 1 000	47 903	33 084,2	50 662	34 871,0	52 493	36 233,5
1 000 a menos de 10 000	35 425	80 059,2	41 759	99 713,3	39 648	89 867,0
10 000 e mais	1 449	36 190,4	2 058	55 825,2	1 820	48 951,8

FONTES — Censos Agropecuários — 1970 e 1975, IBGE. Estatísticas Cadastrais/1 (Tabela 1.10, p. 156), INCRA

NOTA — Exceto os estabelecimentos "sem declaração" de área e os imóveis rurais com inconsistência na área declarada.

explicação reside no fato de alguns grandes imóveis terem uma parcela significativa de suas terras exploradas por pequenos parceiros e arrendatários e alguns dos grandes estabelecimentos serem constituídos pela reunião de médios e grandes imóveis arrendados" [17].

Há entretanto uma dificuldade maior em se tentar explicar as diferenças observadas entre o levantamento dos imóveis de titulares de posse (INCRA) e o dos ocupantes dos Censos Agropecuários. Pela tabela 7 observa-se que, se o número de estabelecimentos em que o produtor é definido como ocupante é sempre superior (796.158 em 1970 e 912.602 em 1975) ao número de imóveis de titulares de posse (563.003), e inversamente a área de posse (37.631,9 mil ha) é significativamente superior à área dos estabelecimentos, tanto em relação a 1970 (21.197,3 mil ha) quanto a 1975 (22.177,7 mil ha).

TABELA 7

ESTABELECIMENTOS RURAIS DE OCUPANTES E IMÓVEIS RURAIS DE TITULARES DE POSSE, POR ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS OU IMÓVEIS RURAIS E ÁREA TOTAL					
	Censo de 1970		Recadastramento de 1972		Censo de 1975	
	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)	Imóveis	Área total (1 000 ha)	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)
TOTAL	**796 158**	**21 197,3**	**563 003**	**37 631,9**	**912 602**	**22 177,7**
Menos de 1	120 655	73,2	14 458	9,2	159 416	99,4
1 a menos de 2	150 194	204,5	34 580	46,4	181 913	250,6
2 a menos de 5	212 333	661,8	98 994	329,3	247 064	773,0
5 a menos de 10	101 013	697,3	98 016	706,8	111 945	768,4
10 a menos de 50	145 076	3 157,3	224 643	4 943,1	144 008	3 074,9
50 a menos de 100	27 414	1 931,4	42 601	2 889,4	27 909	2 007,2
100 a menos de 500	34 190	7 054,1	40 051	7 757,5	34 591	6 840,5
500 a menos de 1 000	3 317	2 284,0	4 564	3 078,7	3 403	2 365,8
1 000 a menos de 5 000	1 813	3 462,1	4 563	9 713,8	2 182	4 001,8
5 000 a menos de 10 000	103	682,1	381	2 856,4	117	796,7
10 000 a menos de 100 000	50	989,5	142	3 457,0	53	999,4
100 000 e mais	—	—	10	1 844,3	1	200,0

FONTES — Censos Agropecuários — 1970 e 1975, IBGE. Estatísticas Cadastrais/1 (Tabela 1.21, p. 329), INCRA.
NOTA — Apenas os imóveis cujo declarante se qualificou somente como titular de posse.

Aqui deve-se ter em conta inicialmente a conceituação dessas categorias. Para o INCRA — Recadastramento 1972, a condição de posse se define pela situação jurídica do imóvel rural. São titulares de posse os declarantes que "ocupavam o imóvel sem qualquer documento ou

[17] Graziano da Silva, José, op. cit., p. 227. O autor se refere, a título ilustrativo, ao fato de que a reunião de propriedades seria típica nas zonas canavieiras de São Paulo, onde a usina, quando não consegue comprar, arrenda as terras de seus vizinhos e também ao Paraná nas zonas de pecuária, onde seria comum o arrendamento e aluguel de pastos.

com qualquer documento particular ou público não registrado" (Manual de Preenchimento — Redastramento 1972, p. 12). Em relação ainda à situação jurídica os imóveis poderão ser declarados como de proprietários e de titulares de direito real. Pode ocorrer inclusive de um mesmo imóvel se enquadrar em mais de um caso e mesmo em todos eles. Entretanto, para a presente comparação para que se evitasse uma superestimativa, tomou-se apenas os imóveis cujo declarante se qualificou somente como titular da posse *(Estatísticas Cadastrais/1,* Tabela 121, p. 329).

Já nos Censos Agropecuários define-se o ocupante como uma condição do produtor em relação às terras do estabelecimento, e nesse sentido será considerado como ocupante "quando a exploração se processar em terras públicas, devolutas ou de terceiros, nada pagando o produtor (ocupante, posseiro, cessionário, etc. ...) pelo seu uso" (*Censo Agropecuário — 1975; manual do recenseador*, p. 33). Aqui se percebe que, o que orienta e distingue essas conceituações é a diferença inicialmente apontada na unidade de pesquisa em que se baseiam esses levantamentos (imóvel — estabelecimento). Assim, tem-se que "posseiro para o INCRA é todo aquele que não consegue comprovar legalmente a posse de suas terras, enquanto que ocupante para o IBGE é o que não paga renda nenhuma pelo uso que faz das terras que não são suas" [18].

Levando em conta essas diferenças conceituais, parece coerente a existência de um número de ocupantes maior que o de titulares de posse, uma vez que ao menos hipoteticamente poderá ocorrer do ocupante exercer a exploração em terras que não sejam de posse. Por outro lado, o fato da área recenseada dos estabelecimentos rurais de ocupantes ser menor que a área cadastrada dos imóveis rurais dos titulares de posse, não invalida tal hipótese. E aqui existem pelo menos duas considerações a se fazer. Em primeiro lugar nada garante que os titulares de posse, particularmente aqueles nos imóveis de maior dimensão (ver Tabela 7), se declaram para o Censo na condição de ocupante [19]. Em segundo lugar, deve-se ter em conta que o INCRA permite o duplo cadastramento das áreas em litígio, o que faz com que as áreas de posse sejam superestimadas.

A seguir são feitas algumas observações sobre as possibilidades de se comparar as informações do Recadastramento e dos Censos Agropecuários sobre o número de parceiros e arrendatários existentes na agricultura brasileira.

[18] Graziano da Silva, José, op. cit., 1980, p. 227.

[19] Compõem o total da área de posse cadastrada pelo INCRA, as áreas de posse a justo título (as quais possuem títulos de posse dado pelo Governo Estadual ou Federal; Recibo de Compra e Venda; Escritura Pública, embora não registrados) e por simples ocupação (quando não possui qualquer tipo de documento). Nesse sentido não é demais supor que os indivíduos com área de posse a justo título tenham se declarado como proprietários para o Censo. Embora o INCRA faça essa distinção não é possível obter o número de imóveis nem tampouco as áreas nessas situações.

Também aqui é importante que inicialmente se tenha em conta tanto as diferenças na conceituação dessas categorias, quanto os diferentes métodos pelos quais os dados do INCRA e do IBGE são coletados.

Como já se mencionou anteriormente, no Recadastramento de 1972 além da revisão geral do Cadastro de Imóveis Rurais, deu-se início à implantação do Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais. Ainda que na Declaração para Cadastro de Imóveis Rurais (DP) também existam algumas informações sobre parceiros e arrendatários (publicadas nas *Estatísticas Cadastrais/1 e 2*), é através dos dados levantados por este segundo cadastro, que se obtêm informações mais completas sobre os contratos agrários. Nas tabelas 8 e 9 utilizaram-se os dados levantados pelo Cadastro de Arrendatários e Parceiros, publicados nas *Estatísticas Cadastrais/3*.

Uma primeira observação a ser feita é que enquanto nas tabelas 6 e 7 os imóveis rurais foram estratificados por sua área total, nas tabelas 8 e 9 apenas "as parcelas dos imóveis rurais que são objetos de contratos agrários". Ou seja, "categoria analisada não é mais o imóvel rural, mas somente aquela parcela do imóvel rural que é objeto de um contrato de parceria ou de arrendamento (o contrato pode incluir, eventualmente, toda a área do imóvel)"[20]. Nesse sentido estaria ao menos mais próximo do conceito de estabelecimento utilizado pelos Censos.

Quanto às categorias de parceiros e arrendatários, o INCRA irá enfatizar fundamentalmente a definição caracterizada pela legislação — particularmente pelo Decreto n.º 59.566 de 14-11-66 que regulamenta o Estatuto da Terra. Nesse sentido, define-se como parceiro "todo aquele que explora a terra em sociedade com o proprietário, ou possuidor a qualquer título, a quem paga uma percentagem dos frutos e produtos que resultam dessa exploração"; como arrendatário, "todo aquele que explora a terra pertencente a outra pessoa, a quem paga aluguel pelo seu uso e gozo". Uma distinção básica entre esses dois tipos de contrato é que "na parceria está implícita, ..., a partilha dos riscos e dos frutos havidos, nas proporções que forem estipuladas no contrato ... Por outro lado, no arrendamento está implícito o pagamento de uma quantia fixa, em dinheiro ou em produtos, ao proprietário[21].

Comparando-se agora as duas fontes de dados — IBGE e INCRA — um aspecto importante a se destacar é que o IBGE, como já foi visto anteriormente, faz uma distinção entre parceiros autônomos e parceiros subordinados. Aparentemente o que irá permitir, ou mesmo requerer que se faça essa distinção é novamente o fato de que para o IBGE, diferentemente do INCRA, a unidade básica de pesquisa é a unidade de produção — o estabelecimento. Assim, o que estará distin-

[20] *Estatísticas Cadastrais/3*, p. IX.

[21] *Estatísticas Cadastrais/3*, p. X.

guindo os parceiros nos Censos será o fato destes deterem ou não a responsabilidade do estabelecimento. Define-se como parceiros autônomos aqueles parceiros tidos como "responsáveis pela administração do estabelecimento", sendo agrupados na categoria "produtores" [22]. Por outro lado, os parceiros subordinados, "por não deterem a responsabilidade do estabelecimento foram classificados no item "pessoal ocupado", não se fornecendo a área explorada por eles".

Em relação aos arrendatários, também como já foi visto anteriormente, foram agrupados nos Censos Agropecuários na categoria "produtores".

O INCRA apresenta na introdução da publicação referente aos dados sobre parceria e arrendamento — *Estatísticas Cadastrais/3* — uma comparação desses resultados com os dos Censos. Entre os problemas que dificultam a comparação, aponta a diferença das datas dos levantamentos, além da distinção que é feita pelo IBGE entre parceiros autônomos e subordinados que o Cadastro não faz. Acrescenta que mesmo que se tenha em conta essas observações, ainda subsistiriam algumas "discrepâncias sensíveis entre as duas fontes", e conclui que "... seguramente entre os motivos que as causaram estão os diferentes métodos pelos quais os dados dos Censos e dos Cadastros são colhidos. Não há dúvidas de que o Cadastro de Arrendatários e Parceiros Rurais, ..., contém distorções próprias de um cadastro declaratório. O INCRA tem consciência de que o número de parceiros e arrendatários informado está fortemente subestimado, pois a rede do órgão possui evidências empíricas de que em muitas regiões os proprietários não declararam exatamente o número de parceiros e arrendatários que trabalhavam em suas terras" [23].

As tabelas 8 e 9 reúnem os dados do Recadastramento de 1972 referente ao número de contratos e respectivas áreas de parceria e arrendamento e os estabelecimentos e áreas de parceria e arrendamento dos Censos Agropecuários de 1970 e 1975 a nível de Brasil.

Pela tabela 8, tem-se que tanto o número de contratos de parceria quanto a área cadastrada é, no total, sempre superior ao número de parceiros autônomos e a área dos estabelecimentos. Se admitirmos a ressalva feita pelo INCRA de que seus dados relativos à parceria estejam fortemente subestimados, parece claro que os Censos ao considerarem apenas os parceiros autônomos estariam subestimando ainda mais o

[22] Os Censos Agropecuários definem o "produtor" como "a pessoa física ou jurídica que detivesse a responsabilidade da exploração do estabelecimento, quer fosse o mesmo constituído de terras próprias ou de propriedades de terceiros". (*Censo Agropecuário — 1975 — Brasil*, p. XXIV).

[23] *Estatísticas Cadastrais/3*, p. XII.

TABELA 8

ESTABELECIMENTOS RURAIS DE PARCEIROS E CONTRATOS DE PARCERIA, POR ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS OU CONTRATOS DE PARCERIA E ÁREA TOTAL					
	Censo de 1970		Recadastramento de 1972		Censo de 1975	
	Parceiros		Contratos de parceria		Parceiros	
	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)	Número	Área total (1 000 ha)	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)
TOTAL	**380 191**	**4 781,4**	**405 899**	**7 467,2**	**299 212**	**3 117,5**
Menos de 1	30 796	17,7	8 313	3,9	22 555	13,4
1 a menos de 2	44 330	55,4	28 112	34,4	37 500	48,2
2 a menos de 5	117 575	404,9	119 322	406,4	98 078	333,3
5 a menos de 10	95 400	684,2	118 725	841,7	74 473	529,6
10 a menos de 50	81 245	1 460,7	115 566	2 033,0	60 534	1 083,4
50 a menos de 100	4 938	336,8	6 531	439,2	3 337	223,9
100 a menos de 500	4 700	1 000,9	5 678	1 175,5	2 248	431,9
500 a menos de 1 000	383	259,6	922	630,5	209	140,3
1 000 a menos de 10 000	213	505,2	752	1 551,8	120	263,5
10 000 e mais	4	56,0	17	350,8	4	50,0
Não classificados por área	607	—	1 961	—	154	—

FONTES — Censos Agropecuários — 1970 e 1975, IBGE. Estatísticas Cadastrais/3 (Tabela 3.07,p.8), INCRA.

número de pessoas sujeitas a este tipo de relação, dificultando assim o estudo de suas características [24].

Por outro lado, tendo-se em conta que a discrepância é maior entre a área cadastrada e a recenseada, do que entre o número de contratos e o de estabelecimentos (a área cadastrada pelo INCRA é cerca de 56% superior à do Censo de 1970, e 140% à do Censo de 1975, enquanto que o número de parceiros é superior em aproximadamente 6% e 35% respectivamente), pode-se supor que os Censos estariam subestimando mais significativamente os contratos de parceria referentes às grandes áreas.

Retomando-se apenas a título ilustrativo as informações sobre o total de parceiros levantadas pelo Cadastro em 1966 — 773.799 contratos de parceria para uma área de 9.763,5 mil hectares — pode-se apontar uma semelhança, ao menos em termos de tendência, entre essas duas fontes. Ou seja, tanto o IBGE quanto o INCRA indicam uma queda no total de parceiros na agricultura brasileira.

Na tabela 9 constam os dados sobre os estabelecimentos constituídos de terras arrendadas e os contratos de arrendamentos. Pode-se notar

[24] Ainda que os Censos investiguem também a categoria de parceiros subordinados, deve-se lembrar que não é possível obter-se de forma desagregada o número efetivo de parceiros não-autônomos, uma vez que no total de parceiros que consta do item "pessoal ocupado", estão computados também "as pessoas das famílias dos parceiros que, efetivamente, os auxiliem na execução de suas respectivas tarefas". Além disso, não é possível de se obter em relação a estes parceiros subordinados, o total da área explorada, o valor da produção, etc.

que de maneira inversa à comparação anterior, a diferença mais marcante está entre o número de contratos de arrendamento e o número de estabelecimentos de arrendatários, enquanto que a área cadastrada é muito próxima à recenseada em 1975, embora significativamente inferior à recenseada em 1970. Aqui a observação do INCRA de que também o número de arrendatários estaria subestimado em seu cadastramento, parece não ser suficiente para explicar estas diferenças. Entretanto, ao se fazer a distinção por estratos de área total, pode-se supor outras hipóteses explicativas. Nesse sentido, tem-se que para os estratos inferiores, particularmente para aqueles com até 10 hectares de área total o número de estabelecimentos é relativamente muito mais elevado que os contratos de arrendamento correspondentes aos respectivos estratos. Esta superioridade diminui significativamente para os estratos de maior área, invertendo-se a situação a partir do estrato com área superior a 500 hectares para 1975 e do estrato com área superior a 10.000 hectares para 1970.

TABELA 9

ESTABELECIMENTOS RURAIS DE ARRENDATÁRIOS E CONTRATOS DE ARRENDAMENTO, POR ESTRATOS DE ÁREA TOTAL — BRASIL

ESTRATOS DE ÁREA TOTAL (ha)	ESTABELECIMENTOS OU CONTRATOS DE ARRENDAMENTO E ÁREA TOTAL					
	Censo de 1970		Recadastramento de 1972		Censo de 1975	
	Arrendatários		Contratos de arrendamento		Arrendatários	
	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)	Número	Área total (1 000 ha)	Estabelecimentos	Área total (1 000 ha)
TOTAL	**637 600**	**13 740,9**	**117 697**	**9 449,3**	**570 305**	**9 698,1**
Menos de 1	136 572	84,0	4 133	2,1	150 788	95,7
1 a menos de 2	137 217	182,9	9 759	11,8	138 433	188,8
2 a menos de 5	160 511	513,0	24 060	78,0	134 886	425,9
5 a menos de 10	75 220	536,2	19 218	136,8	57 732	409,6
10 a menos de 50	78 825	1 651,4	35 341	808,0	56 961	1 177,1
50 a menos de 100	16 011	1 145,5	10 020	709,2	11 171	790,6
100 a menos de 500	28 399	5 210,2	11 961	2 498,4	17 539	3 161,0
500 a menos de 1 000	1 717	1 166,4	1 648	1 130,5	1 474	1 000,9
1 000 a menos de 5 000	943	1 807,5	912	1 695,1	813	1 472,2
5 000 a menos de 10 000	85	578,6	66	435,0	55	393,9
10 000 a menos de 100 000	40	865,2	63	1 358,4	30	582,4
100 000 e mais	—	—	2	586,0	—	—
Não classificados por área	2 060	—	514	—	423	—

FONTES — Censos Agropecuários—1970 e 1975, IBGE. Estatísticas Cadastrais/3 (Tabela 3.08, p. 9), INCRA.

Nesse sentido pode-se ter ao menos como hipótese que "... essa predominância dos contratos nos estratos de maior área e das unidades de administração nos de menor área pode ser explicada pela subloca-

ção desses contratos em vários estabelecimentos de ... subarrendatários. Nesses casos, eles não seriam contados pelo INCRA (pois referem-se ao mesmo contrato) mas o seriam pelo Censo, desde que formassem unidades administrativas independentes para exploração daquelas terras" [25].

Da mesma forma, retomando-se a tabela 8, observa-se que os estabelecimentos de parceiros com menos de 2 hectares, são significativamente superiores aos contratos em número e área ocupada, prevalecendo a partir daí os contratos de parceria. Nesse sentido, também aqui a sublocação — dos contratos de parceria — poderia explicar, ao menos em parte, essas diferenças, lembrando entretanto que as diferenças observadas no total devem-se certamente à distinção entre parceiros autônomos e subordinados feita pelos Censos [26].

Enfim pode-se concluir que, a exemplo do que Graziano constatou em estudo semelhante para São Paulo, também a nível de Brasil. "... as possibilidades de comparações entre dados dos Censos e dos Cadastros ... são bastante reduzidas, limitando-se à confirmação de alguns dados mais gerais. Não é possível, todavia, fazer comparações que envolvam um maior detalhamento, como, por exemplo, a estratificação pela área total e/ou pela condição do produtor. Mesmo nos casos onde a conceituação é bastante semelhante — como, por exemplo, no caso dos posseiros ou dos contratos de arrendamento e parceria — a diferença entre o enfoque "legalista" do Cadastro e o "administrativo" dos Censos torna impraticáveis maiores comparações" [27]

4 — CONCLUSÃO

A análise das categorias utilizadas nos Censos Agrícolas e Agropecuários encaminhou no sentido de evidenciar a existência de uma série de dificuldades na apreensão das relações de trabalho, a partir dos dados extraídos desses levantamentos.

Os problemas envolvidos nas definições das categorias analisadas apontam para a insuficiência das informações estatísticas relativas à condição do produtor e ao pessoal ocupado para compor um quadro do emprego na área rural. Certamente a investigação do Censo Agropecuário é bastante extensa indo além do levantamento das categorias

[25] Graziano da Silva, José, op. cit., 1980, p. 232-3.

[26] Ainda que nos manuais para preenchimento da declaração para Cadastro de Parceiro ou Arrendatário Rural (DPA) existam instruções explícitas no sentido de se cadastrarem os contratos de sub-arrendamento e de sub-parceria, existem pelo menos duas indicações de que este registro não tem sido feito: a — no Cadastro de Imóvel Rural, onde não existem tais instruções o número de contratos de parceria e arrendamento é ainda mais elevado; b — a própria constatação empírica do INCRA de que em muitas regiões os proprietários não declararam o número total de parceiros e arrendatários.

[27] Graziano da Silva, José, op. cit., p. 233.

aqui analisadas e cobrindo outros aspectos relacionados à produção do estabelecimento, dentre os quais podemos citar, a título de exemplo: tamanho do estabelecimento, principais produtos cultivados, valor da produção, distribuição das despesas. A análise de tais dados, devidamente articulados às informações básicas sobre emprego e formas de acesso à terra, possibilitam um certo avanço no conhecimento das formas de organização da produção no campo. Entretanto, deve-se ter claro que tal procedimento não permite superar as limitações, apontadas no corpo do trabalho, inerentes às informações centrais para o estudo das relações de trabalho — condição do produtor e pessoal ocupado.

O estudo elaborado permitiu perceber que, além dos problemas intrínsecos às definições das categorias e das questões relativas à comparabilidade dos dados decorrentes de variações conceituais, parte das dificuldades encontradas na utilização desses dados advém de uma limitação básica que perpassa os grandes levantamentos padronizados. Tais pesquisas lançam mão de uma linguagem aparentemente neutra, na suposição da existência de um discurso uniforme por parte dos agentes sociais e que se identifica ao da pesquisa. A redução da linguagem do informante à linguagem da pesquisa, através do preenchimento de um questionário padrão, baseia-se na ilusão de que questões formalmente idênticas sejam compreendidas da mesma maneira por sujeitos inseridos em situações sociais diversas. O que se verifica é a imposição de um modelo de relações que os informantes nem sempre estabeleceriam, não por ignorância mas porque seu modelo é outro (Cuisinier, 1962 e Bourdieu et alii, 1968), e a perda de informações que poderiam ser significativas para a compreensão da realidade que se pretende estudar (Palmeira et alii, 1977).

Apontar esta limitação, até certo ponto insuperável, não significa negar a importância dos levantamentos gerais, os únicos capazes de fornecer uma visão abrangente da realidade. Sugere, todavia, a conveniência de se recorrer a outras metodologias, como por exemplo, a antropológica, por meio de estudos específicos que possibilitem uma apreensão mais profunda e detalhada dos fenômenos que constituem objeto de análise. Tais estudos, que se procurará desenvolver dando continuidade a este trabalho, utilizando técnicas de investigação como a observação direta, as entrevistas abertas, histórias de vida, etc., concretizadas no que se convencionou chamar de trabalho de campo, não devem ser encarados como simples preenchimento das lacunas originárias da abordagem estatística. Por recortarem de um modo diferenciado a realidade social, permitem muitas vezes alcançar maior eficácia explicativa, através de uma análise em profundidade que torna possível a captação das variáveis sociologicamente relevantes para o exame das relações de trabalho na área rural.

5 — ANEXOS

ANEXO 1

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

CONCEITOS BÁSICOS

(continua)

CONCEITOS	1940	1950	1960
Responsável pela exploração	São os proprietários ou os arrendatários, quando dirijam efetivamente o trabalho rural e, por isso, se vejam obrigados a residir no próprio imóvel.	Pessoa que dirige efetivamente os trabalhos do imóvel e que é, em geral, o dono (proprietário individual, condômino, associado, etc.) ou o arrendatário.	Pessoa que dirige os trabalhos do estabelecimento.
Pessoal ocupado	Pessoas maiores e menores de 15 anos que se acham de fato em trabalho no imóvel.	Pessoas que, na época do Censo exerçam no imóvel atividade diretamente relacionada com os trabalhos agropecuários.	Pessoas que desempenham funções diretamente ligadas ao trabalho agropecuário.

CONCEITOS BÁSICOS	1970	1975	1980
Produtor	Pessoa física ou jurídica que detém a responsabilidade de exploração do estabelecimento, quer seja o mesmo constituído de terras próprias ou de propriedade de terceiros.	Idem	Idem
Direção do estabelecimento	Pessoa que dirige o estabelecimento.	Idem	Idem
Produtor	a — Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta de pessoa física registrada no quesito 3. b — Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta de um sócio no caso de sociedades de pessoas ou de um condômino, nos casos de condomínios ou sucessões não partilhadas.	Idem	Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta de Pessoa Física registrada no quesito 3 ou sob a responsabilidade direta de um Sócio, no caso de sociedades de pessoas ou de um condomínio, no caso de condôminos ou sucessões não partilhadas.
Administrador	Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta de pessoa contratada para as funções de administrador: gerente, capataz, feitor, vaqueiro, diretor-gerente, diretor comercial, provedor, etc.	Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta de pessoa contratada para desempenhar as funções de *Administrador* (gerente, feitor, capataz, vaqueiro, diretor-gerente, diretor comercial, provedor, encarregado, superintendente, etc).	Quando a direção dos trabalhos estiver sob a responsabilidade direta da pessoa contratada para desempenhar as funções de Administrador (gerente, capataz, vaqueiro, diretor-gerente, diretor comercial, provedor, encarregado, superintendente, etc.). Observação: Se o produtor for o proprietário na condição de sociedade anônima ou por quotas de responsabilidade limitada, cooperativa, Governo (Federal, Estadual, Municipal) ou instituição Pia ou Religiosa, obrigatoriamente será assinalado neste quesito o item 2 (administrador).

ANEXO 1

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

CONCEITOS BÁSICOS

(conclusão)

CONCEITOS BÁSICOS	1970	1975	1980
Pessoal ocupado	Todas as pessoas, remuneradas ou não, que na data do Censo estejam exercendo quaisquer atividades no estabelecimento. Não considere como pessoal ocupado as pessoas que se encontrem em estabelecimentos desempenhando tarefa por conta de empreiteiros com os quais tenha sido contratado e execução de quaisquer serviços.	Todas as pessoas, remuneradas ou não que em 31-12-1975, se encontravam executando serviços ligados às atividades agropecuárias do estabelecimento. Não considere, como pessoal ocupado: a — as pessoas que se encontravam no estabelecimento em 31-12-1975 desempenhando trabalhos por conta de empreiteiros com os quais o produtor tenha contratado a execução de serviços; b — as pessoas residentes no estabelecimento e que não participavam de trabalhos do estabelecimento agropecuário.	Idem

ANEXO 2

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL/CONDIÇÃO DO PRODUTOR

(continua)

1940	1950	1960
Proprietário	Proprietário	Proprietário, co-proprietário, condômino, associado, foreiro e usufrutuário.
	Condômino ou co-proprietário: é a pessoa com direito a parte de um imóvel pertencente a mais de uma pessoa.	
	Associado ou sócio	
	Foreiro ou enfiteuta: é a pessoa que tem o domínio útil do imóvel mediante pagamento de uma pensão anual que se denomina **foro.** O domínio do enfiteuta sobre o imóvel não está condicionado a prazos de duração e transmite-se aos herdeiros, podendo a qualquer tempo ser objeto de alienação mediante pagamento ao titular da **enfiteuse** ou **foro** de um prêmio que se denomina **laudêmio.**	Foreiro: pessoa que tem o domínio útil de uma propriedade mediante o pagamento de uma importância mensal que se denomina **foro.**
	Usufrutuário	Usufrutuário: pessoa que detém a posse, uso e administração da terra auferindo os proventos da exploração, por um prazo estabelecido no contrato de usufruto.

ANEXO 2

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL/CONDIÇÃO DO PRODUTOR

(continua)

1940	1950	1960
Arrendatário	Arrendatário: é a pessoa que em virtude de contrato escrito ou verbal com o proprietário ocupa e explora terras deste, mediante pagamento de quantia certa em dinheiro ou quantidade estipulada de produtos.	Arrendatário por uma quantia fixa ou locatário: pessoa que paga renda em dinheiro pelo uso da terra.
	Locatário	*Arrendatário por uma quota-parte* do produto ou parceiro: pessoa que paga pelo uso da terra uma quota-parte da produção previamente ajustada (meia, terça, etc.).
	Ocupante: é a pessoa que, sem o consentimento do proprietário e sem efetuar qualquer pagamento ocupa terra de terceiros.	Ocupante, posseiro ou concessonário: pessoa que explora o estabelecimento sem efetuar qualquer pagamento pela posse e uso da terra.
	Cessionário: é a pessoa que ocupa a terra gratuitamente, com o consentimento do proprietário.	
	Posseiro	
Administrador	Administrador	Administrador, diretor, gerente, capataz: pessoa contratada ou encarregada pelo proprietário ou pelo produtor para dirigir o estabelecimento.
	Capataz	
	Diretor	
	Superintendente	
Gerente	Gerente	

1970	1975	1980
Proprietário Quando as terras do estabelecimento, no todo ou em parte, forem de propriedade do produtor.	Proprietário Quando as terras do estabelecimento, no todo ou em parte, forem de propriedade do produtor.	Proprietário Quando as terras do estabelecimento, no todo ou em parte, forem de propriedade do produtor, ou quando possuírem a modo de proprietário (usufrutuário, foreiro, herdeiro, etc.).
Arrendatário Quando as terras do estabelecimento tiverem sido tomadas em arrendamento pelo produtor, mediante o pagamento de uma quantia fixa em dinheiro ou sua equivalência em produtos.	Arrendatário Quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor mediante o pagamento de uma quantia fixa previamente ajustada, em dinheiro, em produto, ou prestação de serviços.	Arrendatário Quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor mediante o pagamento de uma quantia fixa previamente ajustada (em dinheiro ou sua equivalência em produtos ou prestação de serviços).
Parceiro Quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor em regime de parceria (meeiro, terceiro, quartista, etc.) mediante contrato verbal ou escrito que estabeleça obrigações para ambas as partes.	Parceiro (meeiro, terceiro, quartista, etc.) Quando as terras do estabelecimento forem de propriedade, de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor em regime de parceria (meia, terça, quarta, etc.) mediante contrato verbal ou escrito que estabeleça obrigações para ambas as partes.	Parceiro (meeiro, terceiro, quartista, etc.) — Quando as terras do estabelecimento forem de propriedade de terceiros e estiverem sendo exploradas pelo produtor mediante o pagamento de parte de produção obtida (meia, terça, quarta, etc.) existindo contrato verbal ou escrito que estabeleça as obrigações para ambas as partes.

ANEXO 2

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

CONDIÇÃO DO RESPONSÁVEL/CONDIÇÃO DO PRODUTOR

(conclusão)

1970	1975	1980
Ocupante Quando a exploração se processar em terras públicas devolutas ou de terceiros, nada pagando o produtor (ocupante, posseiro, cessionário, etc.) pelo seu uso.	Ocupante Quando a exploração se processar em terras públicas devolutas ou de terceiros, nada pagando o produtor (ocupante, posseiro, cessionário, etc.) pelo seu uso.	Ocupante Quando a exploração se processar em terras de propriedade de terceiros (públicas ou particulares), nada pagando o produtor (ocupante, posseiro, cessionário, etc.) pelo seu uso.
Outra condição Quando a condição de produtor não corresponder as categorias enumeradas anteriormente.	Outra condição Idem	Outra condição Idem
	Observações 1 — A condição de proprietário prevalece sempre sobre os demais; 2 — Quando o produtor não for proprietário e apresentar mais de uma condição em relação às terras do estabelecimento (arrendatário, parceiro ou ocupante) assinale como condição, a que corresponde à maior parte das terras exploradas pelo produtor.	Observações 1 — A condição de proprietário prevalece sempre sobre as demais, mesmo que as terras do estabelecimento sejam na maior parte de propriedade de terceiros; 2 — Quando o produtor não for proprietário e apresentar mais de uma condição em relação às terras do estabelecimento (arrendatário, parceiro ou ocupante) assinale como condição, a que corresponde à maior parte de área do estabelecimento, de acordo com o registro no capítulo área do estabelecimento (Quadro 05).

ANEXO 3

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

PESSOAL OCUPADO

(continua)

1940	1950	1960
	Responsável e membros (não-remunerados) da família. Obs: Os membros da família do responsável, quando remunerados em dinheiro, deverão ser considerados **empregados**, e, quando remunerados em produtos **parceiros.**	**Responsável e membros da família** (não-remunerados). Obs: Os membros da família do responsável que receberem remuneração pelo trabalho agrícola, deverão ser considerados como **empregados.**
Pessoal permanente 1 — Famílias do responsável: aqueles que se ocupam efetivamente do trabalho agrícola. 2 — Colonos e empregados: pessoas que moram permanentemente no imóvel.	**Empregados em trabalho permanente** (efetivos): pessoas empregadas em trabalhos efetivos ou de longa duração, independentemente do tipo de salário combinado (por dia, mês ou ano, etc). Obs: — Deve-se registrar o pessoal remunerado em dinheiro e o que, trabalhando em regime misto (dinheiro e produtos) perceba a maior parte do salário em dinheiro. — Incluir os membros das famílias dos **colonos e empregados** ocupados efetiva e permanentemente nos trabalhos agropecuários, desde que sejam remunerados em dinheiro.	**Empregados permanentes:** pessoas empregadas em trabalhos de longa duração, remunerados em dinheiro, ou, no caso de pagamento em produtos, mediante uma quantidade fixa de produtos. Obs: — Não incluir os **parceiros** que, embora recebendo em produtos percebem uma quota — parte da produção previamente ajustada. — Incluir os membros da família dos empregados que os ajudam nos trabalhos agropecuários.

ANEXO 3

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

PESSOAL OCUPADO

(continua)

1940	1950	1960
Pessoal temporário: pessoas chamadas para a executar serviços ocasionais ou extraordinários.	**Empregados em trabalho temporário:** pessoas contratadas para trabalhos de duração limitada (colheita, semeadura, preparo da terra, etc.) cuja dispensa é feita após a terminação das tarefas. Obs: — Pessoas que, embora ocupadas em tarefas de pequena duração, já trabalhem no imóvel por espaço de tempo igual ou superior a um ano devem ser consideradas em trabalho permanente. — Deve-se incluir os membros das famílias do pessoal contratado para tarefas de duração limitada desde que ajudem efetivamente nos trabalhos do imóvel.	**Empregados temporários:** pessoas contratadas para tarefas de curta duração (colheita, semeadura, preparo de terra, etc.) recebendo remuneração em dinheiro ou em produtos. Obs: — Não se indica um prazo para precisar a duração do trabalho. A caracterização da transitoriedade do emprego, embora peculiar a certas tarefas, depende de determinação do empregador. — Deverão ser incluídos os membros das famílias dos empregados em trabalhos temporário que com estes colaborem.
	Parceiros e meeiros residentes na propriedade: trabalhadores que percebem como pagamento dos trabalhos agropecuários parte dos produtos colhidos e estão sujeitos à administração geral da propriedade. Obs: — Deve-se registrar o pessoal remunerado com produtos por trabalho, em regime de parceria (meia, terça, quarta) e o pessoal que, embora trabalhando em regime misto (dinheiro e produtos) perceba a maior parte em produtos. — Os membros das famílias também devem ser incluídos.	**Parceiros:** empregados que trabalhem em regime de parceria recebendo como pagamento parte dos produtos colhidos. Esta parcela da produção (quota-parte) é variável, de um estabelecimento para outro (meia, terça, quarta, etc.). Obs: — Deverão ser incluídos os membros das famílias e dos parceiros que colaborem habitualmente nos trabalhos agropecuários.
	Parceiros e meeiros não-residentes na propriedade: pessoas não-residentes propriedade que mantenham regime de parceria ou meação com o responsável para o cultivo de áreas determinadas, criação ou engorda de animais.	
		Outra condição: empregados cujo regime do trabalho não se enquadra nas condições anteriores, tais como: agregados, moradores, etc. que, em troca de serviço na lavoura principal do estabelecimento recebem geralmente uma parcela de terra para explorar.

1970	1975	1980
Responsável e membros não remunerados a família. 1 — O responsável pela direção dos trabalhos no estabelecimento (produtor ou administrador). 2 — Os membros da família ou responsável que o ajudem na execução dos trabalhos, sem receber qualquer tipo de remuneração pelos serviços prestados. As pessoas da família do responsável que recebam remuneração pelos serviços prestados serão registrados como empregados (permanentes ou temporários) ou parceiros, de acordo com o tipo de remuneração paga (salário fixo ou quota-parte da produção).	Responsável e membros não remunerados da família. Idem	Responsável e membros não remunerados da família. Idem

ANEXO 3

QUADRO COMPARATIVO - CENSOS AGRÍCOLAS E AGROPECUÁRIOS 1940, 1950, 1960, 1970, 1975 e 1980

PESSOAL OCUPADO

(conclusão)

1970	1975	1980
Empregados permanentes 1 — As pessoas que executem tarefas permanentes ou de longa duração, mediante recebimento de salário fixo (pago em dinheiro ou em produtos). 2 — As pessoas consideradas pelo responsável como empregados permanentes. 3 — As pessoas da família do responsável que executem tarefas permanentes ou de longa duração, mediante recebimento de salário em dinheiro ou produtos. 4 — As pessoas da família dos empregados permanentes que, efetivamente, os auxiliem na execução de suas respectivas tarefas.	Empregados permanentes Idem	Empregados permanentes Idem
Empregados temporários 1 — As pessoas contratadas para a execução de tarefas temporárias (deslocamento, preparo de terra, plantio, limpeza de pastos, colheita etc.), mediante recebimento de salário em dinheiro ou espécie. 2 — As pessoas da família do responsável que executem tarefas temporárias, mediante recebimento de salário em dinheiro ou espécie. 3 — As pessoas da família dos empregados temporários que, efetivamente, os auxiliem, na execução de suas respectivas tarefas.	Empregados temporários Idem	Empregados temporários. Idem Obs: Não considerar as pessoas que se encontravam no estabelecimento em 31-12-80 desempenhando trabalhos por conta de empreiteiros, com os quais o produtor tenha contratado a execução dos serviços.
Parceiros 1 — As pessoas empregadas no estabelecimento, diretamente subordinados ao responsável (produtor ou administrador), que executem tarefas, mediante recebimento de uma quota-parte (meia, terça, quarta, etc. de produção obtida). 2 — As pessoas das famílias dos parceiros que efetivamente os auxiliem na execução de suas respectivas tarefas. Obs: Não considere como parceiros, os gerentes, capatazes, feitores, vaqueiros e outros, que embora recebendo em pagamento uma quota-parte da produção, exerçam a direção dos trabalhos dos estabelecimentos, serão registrados no quesito, responsável e membros não remunerados da família.	Parceiros Idem	Parceiros Idem
Outras condição As pessoas que embora trabalhando no estabelecimento não se enquadram nas categorias anteriores, sendo conhecidas como agregados ou moradores.	Outra condição Idem	Outra condição As pessoas que embora trabalhando no estabelecimento não se enquadram nas categorias anteriores.

6 — BIBLIOGRAFIA

A ESTRUTURA Agrária Brasileira; dados preliminares. Rio de Janeiro, IBRA, 1967, 87 p. (v. 1).

BASTOS, Eliane Cantarino O'Dweyer. *Laranja e lavoura branca.* Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ, Programa de pós-graduação em Antropologia Social, 1977 (mimeo).

BOURDIEU, Pierre et alii. *Le Métier de Sociologue.* Paris, Mouston/ Bordas, 1968.

CARMAGNANI, Marcello. *Formación y Crisis de um Sistema Feudal — América Latina del Siglo XVI a Nuestros Dias.* México, Siglo XXI, 1976.

CENSO Agrícola — 1940 — Brasil; instruções ao agente recenseador. Rio de Janeiro, IBGE.

———— — 1950 — Brasil; instruções ao recenseador. Rio de Janeiro, IBGE.

———— — 1960 — Brasil; instruções ao recenseador. Rio de Janeiro, IBGE.

CENSO Agropecuário — 1970 — Brasil; instruções de coleta. Rio de Janeiro, IBGE.

———— — 1975 — Brasil; manual do recenseador. Rio de Janeiro, IBGE.

———— — 1980 — Brasil; manual do recenseador. Rio de Janeiro, IBGE.

CORREIA DE ANDRADE, Manoel. *A Terra e o Homem no Nordeste.* São Paulo, Brasiliense, 1973.

CUISINIER, Jean. Sur la construction d'un tableau economique cantonal en pays sous-developpé. *In*: *Triers Monde III,* Paris, 1962.

ESTATÍSTICAS Cadastrais/1. Brasília, Ministério da Agricultura, INCRA (Base: Recadastramento de 1972), 492 p., 1974.

————/2. Brasília, Ministério da Agricultura, INCRA (Base: Recadastramento de 1972), 560 p., 1976.

————/3. Brasília, Ministério da Agricultura, INCRA (Base: Recadastramento de 1972), 287 p., 1977, Cadastro de arrendatários e parceiros.

————/4. Brasília, Ministério da Agricultura, INCRA (Situação do cadastro em 13-12-1976), 182 p., 1978.

FRANK, Andrew Gunder. *Capitalism and Under Development in Latim America.* Nova York, Londres, Mondern Reader, 1969.

GALESKI, Boguslaw. *Basic Concepts of Rural Sociology.* Manchester, Manchester University Press, 1972.

GARCIA JR., Afranio Raul. *Terra de trabalho.* Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ, Programa de pós-graduação em Antropologia Social, 1975.

GARCIA, Maria France. *O bacurau.* Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ, Programa de pós-graduação em Antropologia Social, 1977 (mimeo).

GRAZIANO DA SILVA, José. *Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura Paulista.* Campinas, IFCH/UNICAMP, 1980.

——— et alii. *Estrutura Agrária e Produção de Subsistência na Agricultura Brasileira.* São Paulo, Hucitec, 1978.

———. *Emprego e relações de trabalho na agricultura paulista 1960-75.* Campinas, DEPE/UNICAMP, 1981 (mimeo).

GUIMARÃES, Alberto Passos. *Quatro Séculos de Latifúndio.* São Paulo, Fulgor, 1963.

HEREDIA, Beatriz. *A Morada da Vida.* Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

LOUREIRO, Maria Rita Garcia. *Parceria e Capitalismo.* Rio de Janeiro, Zahar, 1977.

MARTINS, José de Souza. *Capitalismo e Tradicionalismo.* São Paulo, Pioneira, 1975.

MEYER, Doris Rinaldi. *A Terra do Santo e o Mundo dos Engenhos.* Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1980.

MOREIRA, Roberto. *Relações entre a acumulação industrial e a agricultura brasileira após os anos 50.* Rio de Janeiro, EIAP/CPDA, 1981 (mimeo).

OLIVEIRA, Francisco de. A economia brasileira: crítica à razão dualista. São Paulo, Brasiliense, 1972 *(Seleções CEBRAP, 1).*

PALMEIRA, Moacir. *Latifundium et capitalisme au Brésil: lecture critique d'un débat.* Paris, Faculté des Lettes et Sciences Humaines de L'Université de Paris, 1971 (mimeo).

——— et alii. Emprego e mudança sócio-econômica no Nordeste. *In: Anuário Antropológico,* Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1976.

PRADO JR., Caio. *A Revolução Brasileira.* São Paulo, Brasiliense, 1977.

SÁ JR., Francisco. O desenvolvimento da agricultura nordestina e a função das atividades de subsistência. São Paulo, Brasiliense, 1975 *(Seleções CEBRAP, 1).*

SANDRONI, Paulo. *Questão Agrária e Compesinato.* São Paulo, Editora Polis, 1980.

SIGAUD, Lygia. *Os Clandestinos e os Direitos.* São Paulo, Duas Cidades, 1979.

SORJ, Bernardo. *Produção familiar e processo de diferenciação social na agricultura brasileira.* Belo Horizonte, UFMG, 1980 (mimeo).

TEPICHT, Jerzy. *Marxime et Agriculture le Paysan Popolonais.* Paris, Armand Colin, 1973.

WANDERLEY, Maria Nazareth Baudel. *Capital e Propriedade Fundiária.* Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1978.

RESUMO

O presente trabalho buscou realizar uma análise crítica das categorias utilizadas nos levantamentos oficiais do IBGE e do INCRA sobre a área rural. Dentre os vários aspectos abordados, discutiu-se a abrangência dos conceitos pesquisados, as alterações processadas nos instrumentos de coleta ao longo do tempo, bem como a comparabilidade entre os dados produzidos pelo IBGE e pelo INCRA.

A conveniência deste estudo foi sugerida pela necessidade de sistematizar alguns dos problemas que se manifestam na quantificação de fenômenos da agricultura brasileira. Nesse sentido, um amplo conjunto de questões relaciona-se à possibilidade do uso de pesquisas de cunho estatístico para o conhecimento das relações de produção e da dinâmica de suas transformações. Em outras palavras, tratou-se de averiguar até que ponto os dados disponíveis permitem precisar como e de que forma se produz no campo. Sem ter a ambição de esgotar a discussão, este estudo visou encaminhar a reflexão, a partir do exame detalhado das categorias e dos dados referentes às relações de trabalho e de produção.

A análise das categorias utilizadas nos Censos Agrícolas e Agropecuários e sua comparação com aquelas trabalhadas pelo INCRA, encaminhou no sentido de evidenciar a existência de uma série de dificuldades na apreensão das relações de trabalho, a partir dos dados extraídos desses levantamentos.

No que diz respeito aos Censos Agrícolas e Agropecuários, os problemas envolvidos nas definições dessas categorias apontam para a insuficiência das informações estatísticas relativas à condição do produtor e ao pessoal ocupado para compor um quadro de emprego na área rural.

Quanto às possibilidades de comparações entre os dados censitários e os cadastrais, estão limitadas à confirmação de alguns dados mais gerais, não permitindo uma análise mais detalhada, que contribua de maneira efetiva, para uma melhor apreensão do quadro de emprego na área rural.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 26 de março de 1985.

UM ESTUDO DAS RELAÇÕES INTERSETORIAIS - BRASIL 1970

Aplicação do método de componentes principais

Patrícia Fürst *

SUMÁRIO

1 — Introdução
2 — A análise das relações intersetoriais
3 — O modelo estatístico e a base de dados
4 — Resultados empíricos
5 — Comentários e conclusões
6 — Anexo
7 — Bibliografia

1 — INTRODUÇÃO

A análise das relações intersetoriais apresentou um grande desenvolvimento como instrumento de análise do sistema econômico como um todo pelo fato de ser a operacionalização de uma idéia comum a muitas gerações de economistas — tudo se interliga. Provavelmente nenhuma outra ciência social conseguiu chegar mais perto de uma forma tão concreta de explicitar objetivamente a idéia quanto a ciência econômica, que hoje dispõe das matrizes de relações intersetoriais.

O modelo de insumo-produto, atribuído a Leontief, possibilita conhecer as diversas ligações entre os setores de uma economia. Esse conhecimento permite uma avaliação de como se repercutem certas medidas de política econômica. Por exemplo, pode ocorrer que um pro-

* Analista Especializado da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

grama intensivo de aumento de exportações tenha efeitos indesejáveis e até mesmo perversos, pelo fato de os setores exportadores, assim como outros quaisquer, estarem envolvidos numa rede de ligações com outros setores produtivos cuja capacidade de resposta àquele programa tenha sido mal avaliada ou até mesmo esquecida.

As matrizes de insumo-produto se apresentam sob a forma de quadros numéricos descrevendo os fluxos de bens e serviços entre os componentes de uma economia, especialmente entre os setores produtivos. Com a finalidade de revelar ou tornar mais nítidas as características do sistema produtivo, contidas nas informações da matriz, diversas técnicas têm sido utilizadas.

O objetivo deste trabalho é aplicar uma dessas técnicas aos dados da matriz de relações intersetoriais do Brasil em 1970 a fim de identificar grupos de setores com modelos similares de transações. O modelo fatorial, especificamente o método de componentes principais, possibilita a identificação de três tipos de agrupamentos. O primeiro, baseado nas transações totais entre os setores, ou seja, considera o intercâmbio indiferentemente da direção de seus fluxos; a estes grupos chamamos complexos industriais. Os outros dois são tipos direcionais específicos de agrupamentos. O R-Mode considera padrões similares dos insumos consumidos (mesmos fornecedores) e o Q-Mode agrega segundo similaridade no destino da produção intermediária (mesmos clientes).

A organização do material no texto é a seguinte: desenvolve-se, no Capítulo 2, os principais aspectos da análise de insumo-produto, na seção 2.1; alguns tópicos sobre métodos que investigam as ligações entre os setores, na seção 2.2 e a aplicação utilizada aos dados da matriz canadense com o objetivo de identificar grupos de setores relacionados, na seção 2.3.

O Capítulo 3 aborda os dois modelos envolvidos neste trabalho. Após uma seção introdutória, desenvolve-se na seção 3.2 a metodologia do modelo de componentes principais enquanto a seção 3.3 menciona as hipóteses utilizadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na elaboração da matriz de insumo-produto de 1970.

O Capítulo 4 descreve os resultados obtidos da aplicação do modelo estatístico aos dados da matriz e finalmente alguns comentários e as conclusões do trabalho estão no Capítulo 5.

2 — A ANÁLISE DAS RELAÇÕES INTERSETORIAIS

O presente capítulo compõe-se de três partes principais. A primeira, 2.1, considera os antecedentes que levaram a concepção teórica do modelo de insumo-produto por Leontief, ressaltando as hipóteses

básicas que permitiram tal elaboração. Apresentam-se três abordagens em que se pode utilizar a matriz classificando o presente trabalho na vertente descritiva onde a matriz é tratada em seu aspecto apenas descritivo e não em contexto analítico.

A segunda parte, 2.2, descreve alguns tópicos de aplicação utilizados no estudo das relações de interdependência entre os componentes em que se pode dividir a economia. Em 2.2.1 são considerados estudos quantitativos que tratam das ligações de um setor a outro, ou de um setor em relação a um grupo de setores. Na seção seguinte, 2.2.2, o conceito de interdependência é abordado de forma mais global, na tentativa de se estudar as relações entre grupos de setores. É segundo esta abordagem que se classifica este estudo.

Finalmente na terceira parte, 2.3, menciona-se o objetivo do trabalho, a técnica estatística utilizada e a aplicação aos dados do Canadá que serviu de ensejo à realização deste.

2.1 — A matriz de relações intersetoriais

O passo inicial na abordagem da interdependência das atividades econômicas foi dado por volta de 1758 com a publicação do *Tableau Economique,* onde F. Quesnay descrevia a economia francesa sob a forma de diagrama de fluxos circulares de riquezas. Uma das idéias introduzidas por Quesnay é a concepção da atividade econômica como um processo circular onde todos os bens materiais consumidos são reproduzidos de forma que o processo produtivo pode continuar no período seguinte. Introduziu também a idéia do excedente, o excesso dos bens produzidos, representado no *Tableau Economique* pelos bens destinados à classe dita improdutiva (proprietários).

O esquema de Quesnay pode ser representado como uma tabela de dupla entrada semelhante a uma tabela insumo-produto. Seu trabalho resultou mais da atitude metodológica de abordar de modo sistemático o funcionamento do sistema econômico como um todo, do que da preocupação da verificação empírica de suas propostas teóricas.

Apesar de os modelos intersetoriais terem como antecedente o *Tableau Economique,* a inspiração e a fundamentação teórica de Leontief partem do modelo do equilíbrio geral de L. Walras (1877). O sistema walrasiano expõe a interdependência dos setores produtivos da economia em função das demandas de cada indústria por fatores de produção e da possibilidade de substituição desses fatores. O modelo contém equações com os gastos do consumidor, o custo de produção para cada setor e a oferta e demanda totais de produtos e fatores de produção. Demonstra-se que, dadas algumas hipóteses sobre o consumo, existe um ponto único de equilíbrio geral do sistema.

O modelo de insumo-produto parte de uma simplificação do modelo teórico de Walras, a fim de possibilitar a determinação das estatísticas a serem utilizadas nas relações funcionais. O modelo walrasiano [1] não se prestava a verificações empíricas e, mesmo que na época houvesse os dados, os problemas computacionais seriam proibitivos.

Dessa forma estavam lançadas as bases para o desenvolvimento da chamada análise de insumo-produto ou análise das relações intersetoriais. A primeira aplicação empírica do modelo de equilíbrio geral foi a tabela do insumo-produto construída por Leontief para a economia americana para os anos de 1919 e 1929 e publicada em 1941. Este estudo se utiliza do modelo fechado do insumo-produto, que se aproxima melhor na concepção walrasiana simplificada do equilíbrio geral. O modelo aberto foi considerado na segunda edição do modelo citado (1951) e foi tomando o lugar do modelo fechado por possibilitar maior variedade de aplicações.

Há três vertentes a serem exploradas pela análise de insumo-produto:

a — a teórica, em que se estudam aspectos do equilíbrio geral (estático e dinâmico) e da teoria da produção;

b — a contábil, em que as relações entre os setores são usadas para desagregar a conta de Produção na Contabilidade Nacional, possibilitando uma desagregação das contas por setor de atividade e;

c — a descritiva, que busca examinar as relações efetivas de interdependência entre os setores em que pode ser desagregada uma dada economia, e avaliar quantitativamente eventuais efeitos de alterações em certas variáveis do sistema.

Enquanto a abordagem teórica se refere ao modelo de insumo-produto, as vertentes contábil e descritiva dizem respeito ao quadro de insumo-produto. O quadro ou tabela de insumo-produto é uma forma de se dispor as estatísticas relativas às transações intersetoriais de produção e consumo em um determinado período de tempo. Os dados estatísticos são os fluxos de bens e serviços e têm a característica de dupla entrada, ou seja, se referem aos insumos consumidos (coluna) ou representam o destino da produção (linha) de cada setor da economia. Distingue-se o modelo do quadro de insumo-produto na medida em que o modelo constitui um esquema analítico, enquanto o quadro representa um instrumento de caráter puramente descritivo. Para a utilização do modelo, portanto, é necessário que se formulem hipóteses considerando os vários determinantes envolvidos no processo econômico. As hipóteses partem de simplificações da teoria do equilíbrio geral, com o objetivo de se descrever o modelo por simples relações

[1] Para discussão dos modelos Walras/Leontief ver Chenery & Clark (1967).

lineares. Os preços relativos (quando os fluxos são em termos monetários) ou o nível de produção setorial (fluxos em quantidades físicas dos produtos) são determinados internamente ao sistema, uma vez conhecidos os coeficientes técnicos e a demanda final. Dessa forma, o modelo do insumo-produto é utilizado como instrumento de planejamento econômico ou tomada de decisão; as hipóteses relativas às funções de produção implícitas no modelo qualificam a validade das soluções encontradas.

As vertentes contábil e descritiva têm caminho inverso, ou seja, seu ponto de partida são as informações básicas contidas no quadro. Não se consideram hipóteses nem buscam-se soluções de equilíbrio. As relações de interdependência estão dadas e se referem às atividades de uma economia concreta em um dado momento. Dessa forma, a tabela apresenta-se como um instrumento necessário, por si só, na descrição de um sistema econômico, independente de sua utilização como base empírica do modelo (Haddad, 1976).

Dois aspectos caracterizam o enfoque descritivo: a análise das relações entre os setores e a análise estrutural da economia, revelando sua estrutura interna. Várias são as técnicas matemáticas ou estatísticas desenvolvidas a fim de quantificar as transações ocorridas, de forma a melhor extrair as informações contidas no quadro.

A vertente contábil, que se constitui em novo sistema de contas nacionais, foi divulgada pelas Nações Unidas a fim de prover uma estrutura abrangente e detalhada dos fluxos de uma economia. As equações contábeis de equilíbrio entre oferta e demanda são o suporte para a implementação do quadro que permitem que se mostre como a produção total de um setor qualquer é utilizada por cada setor produtivo e pela demanda final. As Nações Unidas têm incentivado a elaboração de tabelas com ênfase no aspecto da Contabilidade Nacional e muitos países, inclusive o Brasil, têm dedicado esforços para tornar essa atividade uma permanente pesquisa empírica.

O modelo teórico de insumo-produto estuda uma economia estilizada, com n setores, cada um produzindo um certo bem, usando m fatores de produção primários (isto é, não produzidos). A produção total do bem j é x_j ($j = 1, \ldots, n$) e o fator i é utilizado em quantidade r_i ($i = 1, 2, \ldots, m$). O bem j é produzido de acordo com uma função de produção de proporções fixas e sem substituição.

$$x_j = min \left(\frac{x_{1j}}{a_{1j}}; \frac{x_{2j}}{a_{2j}}; \ldots; \frac{x_{nj}}{a_{nj}}; \frac{r_{1j}}{b_{1j}}; \ldots; \frac{r_{mj}}{b_{mj}} \right)$$

onde:

x_{kj} é a quantidade do bem k usada na produção do bem j;

a_{kj} é um coeficiente de produção;

r_{ij} é a quantidade do insumo primário i usada na produção do bem j;

b_{ij} é um coeficiente de produção;

$k = 1, \ldots, n$; $j = 1, \ldots, n$; $i = 1, \ldots, m$; e $min\ (u,v)$ significa o menor dentre os números u e v.

Observe-se que a_{kj} (b_{ij}) é a quantidade do bem k (respectivamente, do insumo primário i) necessária para produzir uma unidade do bem j.

Pela hipótese de proporções fixas, a_{kj} e b_{ij} são constantes. Fazendo a hipótese de maximização de lucro na produção, resultam as equações de proporcionalidade.

$$x_{kj} = a_{kj}\, x_j\,,$$

$$r_{ij} = b_{ij}\, x_j\,,$$

para $j = 1, 2, \ldots, n$; $k = 1, 2, \ldots, n$; $i = 1, 2, \ldots, m$. Essas equações indicam que as quantidades de insumos (produzidos e não produzidos) necessários à produção de qualquer dos n bens são proporcionais ao produto total do respectivo bem, e os coeficientes de proporcionalidade são os coeficientes de produção. Essas são as hipóteses do modelo insumo-produto e serão comentadas mais adiante.

Como a produção de qualquer setor pode ser dividida em uma parcela destinada ao uso intermediário (por outros setores) e outra destinada ao consumo final, podemos escrever n equações de equilíbrio setorial;

$$x_k = \sum_{j=1}^{n} x_{kj} + d_k,\ k = 1, 2, \ldots, n,$$

sendo:

d_k a utilização final da produção do setor k (isto é, o bem k) incluindo consumo, investimento e exportações.

Utilizando as equações de proporcionalidade podemos escrever, para cada setor k,

$$x_k = \sum_{j=1}^{n} a_{kj}\, x_j + d_k;$$

estas n relações podem ser escritas em notação matricial, dando a "equação fundamental de Leontief".

$$x = Ax + d,$$

onde:

x e d são vetores-colunas $n \times 1$ e A é uma matriz $n \times n$.

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \; d = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \vdots \\ d_n \end{bmatrix}, \; A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Se a matriz $(I - A)$ for inversível, a equação fundamental pode ser escrita como:

$$x = (I - A)^{-1} d,$$

onde os elementos da inversa de $(I - A)$ representam não somente as relações diretas de cliente-fornecedor entre os setores, mas levam em conta os efeitos indiretos, devidos a que cada fornecedor de certo setor é, por sua vez, cliente de outros setores, clientes estes de outros e assim sucessivamente.

Essa forma de escrever o produto da economia em termos da demanda final realça o ângulo da demanda final, cuja satisfação é reconhecida por muitos como o objeto de toda a atividade econômica. Assim, o modelo aberto de Leontief é um instrumento adequado para a análise da atividade econômica do ponto de vista da demanda final, por oposição ao modelo fechado, onde esta é vista como um setor consumidor e produtor, sendo os insumos os vários bens consumidos e a mão-de-obra seu produto. Neste sistema, a demanda final, o emprego e a taxa salarial são tratados como incógnitas e seus valores de equilíbrio resolvidos simultaneamente com as variáveis, aproximando-se assim, do sistema walrasiano (Yan, 1969).

Muitas são as críticas dos teóricos do equilíbrio geral às hipóteses do modelo Leontief, principalmente à hipótese fundamental de proporções fixas dos insumos, ao invés da possibilidade de substituição como no modelo de Walras. Fontenele (1980) cita autores que tentaram conciliar o modelo de insumo-produto com o postulado da substituição e observa:

"Numa ironia do destino, a hipótese da função de proporções fixas é a origem da força e da fraqueza da análise de insumo-produto. De um lado, foi precisamente esta hipótese simplificadora que tornou possível a construção de todos os modelos que hoje compõem o formidável aparato da análise de insumo-produto e que tornou viável sua aplicação empírica. De outra parte, a hipótese de que as proporções dos insumos empregados na produção não se alteram ante variações nos seus preços relativos — e que constitui a principal divergência do modelo de Leon-

tief com relação às hipóteses convencionais da economia neoclássica — parece encontrar frágil amparo nas observações empíricas dos fenômenos da produção" (p. 29).

De qualquer forma é inegável que o modelo desenvolvido por Leontief possibilitou um avanço nos estudos empíricos da ciência econômica, nos quais a elegância da teoria cede lugar à facilidade de aplicação.

O presente trabalho se filia à vertente descritiva, onde as hipóteses relativas ao modelo são deixadas de lado e a matriz é tratada como um objeto matemático, onde as operações e propriedades da teoria das matrizes são usadas a fim de explorar quantitativamente os aspectos de interdependência estrutural contidos no quadro. Cada vez mais, especialistas de outras áreas têm construído suas tabelas a fim de armazenar informações de forma sistematizada. A partir daí os "usuários" dessas estatísticas existentes desenvolvem pesquisas aplicadas a fim de tornar mais eficientes os diferentes tratamentos de análise de dados.

2.2 — Análise quantitativa das relações intersetoriais

Encontram-se na literatura muitos estudos que desenvolvem e aplicam técnicas que se utilizam da matriz de insumo-produto, tendo o "quadro" como referência conceitual. Partindo do preceito epistemológico — "tudo se interliga" — a análise das relações intersetoriais visa investigar as diversas ligações entre os diferentes setores, assinalando inclusive como determinadas medidas se manifestam sobre todo o sistema econômico. Por exemplo, um programa intensivo de aumento de exportações de determinado setor pode ter efeitos indesejáveis, pelo fato de os setores exportadores, assim como quaisquer outros, estarem envolvidos numa rede de ligações com outros setores. Além de poder haver uma impossibilidade física de produção ou fornecimento, pode haver alterações de preços (relativos) devido à maior disputa por um dado conjunto de recursos, além de outros efeitos de mais longo prazo.

Assim, parece útil ter uma idéia sobre as ligações existentes entre os setores da economia no sentido de poder saber "quem se relaciona com quem, e com que importância". Percebe-se, nos estudos realizados, que aspectos importantes são deixados de lado na decisão de medidas econômicas, como por exemplo a determinação da compatibilidade entre o aumento da demanda por insumo e a disponibilidade física efetiva do fornecedor.

Partindo da matriz de coeficientes técnicos ou da matriz de impacto de Leontief (matriz de coeficientes de efeitos diretos e indiretos), dois tipos de ligações setoriais podem ser investigados:

a — ligações de um setor a outro, ou de um setor a um grupo de setores, estudados a partir de cada setor e;

b — ligações entre grupos de setores.

Da matriz de coeficientes técnicos A, de ordem $n \times n$, onde estão descritas as relações diretas (ou de primeira ordem), obtém-se a matriz, de efeitos totais Z, onde são levadas em conta também as relações indiretas (ou de segunda, terceira, ..., etc., ... ordens). O elemento z_{ij} da matriz fundamental de Leontief, que é a inversa de $(I - A)$, indica o aumento na produção do setor i gerado pelo aumento de uma unidade na demanda final do setor j.

Para melhor compreensão das relações indiretas em $(I - A)^{-1}$, desenvolvemos esta matriz em séries de potências:

$$Z = (I - A)^{-1}$$

$$Z = I + A + A^2 + \ldots + A^\lambda + \ldots$$

O elemento (i, j) dessa soma é:

$$z_{ij} = 0 + a_{ij} + \sum_{k=1}^{n} a_{ik}\, a_{kj} + \sum_{h=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} a_{ik}\, a_{kj}\, a_{hj} + \ldots, \text{ para } i \neq j;$$

$$z_{ij} = 1 + a_{ii} + \sum_{k=1}^{n} a_{ik}\, a_{ki} + \sum_{h=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} a_{ik}\, a_{kn}\, a_{ni} + \ldots, \text{ para } i = j.$$

No caso a antes mencionado serão considerados os indicadores de indução direta e total que relacionam setores aos pares (dois a dois) e um setor aos demais da economia. As aplicações clássicas segundo essa abordagem, utilizadas de um ponto de vista analítico, se referem à hipótese de setor chave de Hirschman (1958), que se tornou operacional quando associada às medidas de encadeamento de Rasmussen (1957). Para essas medidas, Prado (1981) desenvolve diferentes ponderações no sentido de incorporar o dinamismo da economia e aplica os novos indicadores à Matriz de 1970. Finalmente menciona-se o método desenvolvido por Yan & Ames (1965) que relaciona dois grupos quaisquer de setores, fazendo com que, neste aspecto, os casos acima se tornem casos particulares.

No caso b, o conceito de interdependência é levado às relações entre grupos de setores. Serão mencionadas técnicas da análise estrutural e as aplicações já utilizadas para o caso brasileiro. O método de agregação utilizado neste trabalho se insere neste caso.

2.2.1 — Tópicos de investigação das interligações setor × setor e setor × grupo de setores

O estudo desenvolvido por Wolfram (1971) define dois indicadores cuja utilização fornece, para cada setor, a identificação de seus clientes e seus fornecedores. O primeiro, aplicado à matriz de transações intersetoriais, se prende às transações diretas; o segundo, aplicado à inversa de Leontief, enfatiza o aspecto da produção em relação à demanda final.

Casos especiais ocorrem quando as informações dos índices para um dado setor se contradizem, podendo significar uma forte interdependência entre os dois setores em foco ou a existência de transações indiretas significativas (visto que um dos índices só considera relações diretas). A definição dos índices encontra-se, além do trabalho de Wolfram, em Carvalho & Fürst (1981), onde são aplicados aos dados do Brasil de 1970 para os setores e produtos da classificação da matriz a 4 e 5 dígitos. Como apenas o aspecto qualitativo é enfocado, não existe informações sobre quem é "mais" cliente ou fornecedor de um dado setor dentro da economia.

Os critérios desenvolvidos para analisar as relações de um setor com os demais setores da economia têm como objetivo principal medir o poder de encadeamento de um dado setor em relação ao conjunto da economia. Ou seja, dado um estímulo inicial de investimento que setores seriam capazes de impulsionar mais fortemente o desenvolvimento da economia? Esta noção está associada ao conceito de "setor-chave", utilizada primeiramente por Hirschman.

Chenery & Watanabe (1958) foram os primeiros a medir este poder de encadeamento embora não o tenham feito de maneira explícita. Desenvolveram uma medida visando identificar os setores mais ligados à produção intermediária. Para cada setor, teríamos, de um lado, a parcela que utiliza insumos indiretos na sua produção comparada à utilização dos insumos primários (trabalho e capital); de outro lado, em que proporção o setor produz intermediariamente ou para a demanda final [2].

Com esta idéia de relacionar transações intermediárias com transações finais os autores classificaram os setores da economia em quatro grupos e daí desenvolveram um método aproximado de triangulação de matrizes.

Foi baseado no método Chenery & Watanabe que Hirschman introduziu a noção de *key-sector* a idéia de que alguns setores possuem forte efeito de indução em outros setores, ou seja, estão em posição favorável a impulsionar a expansão de outros setores. Define-se a partir daí os índices de indução para trás (*backward linkage*) e para frente (*forward linkage*). O primeiro indica a dependência de um setor em relação a todos outros setores, em termos de compra de insumos; o segundo, a dependência dos demais setores como compradores do produto do setor, que vai lhes servir como insumo.

Uma das críticas que se fazem aos índices de Chenery & Watanabe é o fato de levarem em conta apenas os efeitos diretos no aumento do produto de um dado setor, ignorando as repercussões indiretas, que podem ser bastante significativas. Outro ponto relevante é a ausência de ponderações, sendo todos os setores tratados como se fossem de igual

[2] O método Chenery & Watanabe está formalmente definido em Fonteneie (1980), além do trabalho original dos autores.

importância. Os indicadores de indução direta estão definidos em vários trabalhos, já que foram aplicados a vários países. A segunda crítica acima mencionada é superada quando se desenvolvem diferentes ponderações para os índices (Schultz, 1977). O trabalho "Relações Interindustriais e Comércio Exterior: Investigação Empírica" (Carvalho & Fürst, 1981) apresenta várias alternativas para os índices de indução direta. Tais alternativas se distinguem: a — pelo fato de serem usadas diferentes ponderações; por exemplo, pode ser conveniente considerar-se não apenas o quociente simples, que expressa relações tecnológicas, mas também o "tamanho" das transações de um setor, ou; b — pelo fato de serem ou não incluídas as importações (caso que poderia sugerir uma distinção entre indução direta efetiva versus potencial), ou ainda; c — pelo fato de serem ou não incluídas as transações intra-setoriais, no sentido de descontar o efeito do autoconsumo eventualmente ocorrido dentro do próprio setor. A escolha entre os vários tipos de indicador só faz sentido quando o usuário tiver questões concretas a responder. Os resultados obtidos para os dados de 1970 para setores (4 dígitos) e (grupos de) produtos (5 dígitos) encontram-se nas tabelas 1 a 6 do trabalho referido.

O efeito de indução total (também conhecido na literatura como medida de encadeamento) é devido a Rasmussen e supera a crítica feita aos indicadores diretos, onde apenas as relações de primeira ordem entre um setor e seus respectivos clientes e fornecedores são considerados. Por meio da matriz de interdependência (inversa de $I - A$) é possível calcular as relações totais — diretas e indiretas — entre setores, que exprimem reações do sistema a alterações unitárias na demanda final. Neste caso, a indução total para trás indica quanto o sistema de setores, como um todo, tem de aumentar seu produto em resposta ao aumento de uma unidade na demanda final do setor em exame. A indução total para frente mede o impacto que o aumento na demanda final de todos os setores provoca no setor em exame. São definidas medidas de variação (poder de sensibilidade) para completar a indicação fornecida pelos índices, que se baseiam em médias. Os setores a serem selecionados como "chaves" seriam, então, aqueles que possuem poder de encadeamento para trás e para frente maiores que a média, ao lado de um baixo poder de sensibilidade.

A denominação "setor-chave" de Hirschman para os indicadores de Chenery & Watanabe melhor se adequou às medidas de indução de Rasmussen, o que foi reconhecido pelo próprio Hirschman. A operacionalização do conceito *"key-sector"* viria dessa forma responder a uma pergunta obrigatória a todos que se interessam pelo problema de industrialização: que setores poderiam ou deveriam ser privilegiados quanto ao direcionamento das prioridades de investimento? No entanto, a questão permanece controversa, pesando, na verdade, para o lado contrário aos defensores do setor-chave assim definido. Menciona-se na lite-

ratura que países que atribuíram prioridades aos setores com alto índice de indução teriam tido taxas mais elevadas de crescimento em relação aos que não deram atenção a este aspecto. Sabe-se, no entanto, que a definição do conceito prende-se ao aspecto tecnológico, sendo portanto uma visão parcial e incompleta do problema de recomendar setores prioritários. Os indicadores concentram-se nas relações intersetoriais, não incorporando efeitos da demanda final e condições de mercado. Por outro lado, não avaliam os custos dos efeitos propagados, nem dos recursos complementares (como mão-de-obra e matéria-prima). Isto, é claro, sem falar da dependência que a realização de um potencial de indução tem com relação a fatores institucionais ou políticos, tais como impostos, licença industrial, tarifas e restrições às importações.

Servindo a propósitos apenas descritivos e não analíticos os indicadores de indução foram calculados por Carvalho & Fürst, encontraram oito setores, dos 86 selecionados, como "chaves". Os resultados, no entanto, devem ser apreciados segundo sua utilidade como medidas que resumem (estatisticamente) as relações de interdependência na economia. Prado, utilizando o mesmo critério, classificou 11 setores como chaves. Dos oito primeiros, dois não se incluem na classificação anterior. Esta diferença pode ser devida às hipóteses utilizadas no cálculo da matriz de coeficientes setor $\times$ setor. Prado faz a hipótese de *"constant markets share"* para todos os produtos, enquanto Carvalho & Fürst utilizam matriz que considera um grupo de produtos como proporcionais à produção do setor que os produzem.

Dentro de um contexto analítico, Prado ressalta o fato de os indicadores totais serem aplicados a modelos estáticos não levando em conta, portanto, a expansão da economia na mensuração do poder de encadeamento. Em suas palavras:

"Esta deficiência os torna um pouco inadequados à tarefa de tentar identificar aqueles setores que se comportarão como líderes do processo de crescimento no futuro próximo, dentro do horizonte de planejamento".

"... Trata-se de encontrar uma maneira de ponderar os índices de Rasmussen que leve em conta, dentro de algumas limitações, o dinamismo da economia e possíveis alternativas de política econômica" (p. 97).

Para suprir tal deficiência foram definidas ponderações, onde os pesos são construídos a partir da taxa de variação das demandas setoriais entre dois períodos. Este método procura incorporar a dinâmica de expansão da economia através da consideração do crescimento relativo dos setores industriais. Os índices ponderados foram aplicados aos dados da Matriz de 1970 e as taxas de crescimento das demandas setoriais estimadas entre os anos de 1970-74. Alguns dos setores encontrados

são comuns àqueles com alto poder de encadeamento, não somente porque o método considera as intensidades das ligações, como também porque há setores que seriam importantes em qualquer estratégia de expansão econômica.

Ainda utilizando-se dos índices em seu aspecto analítico, Prado estende o conceito de encadeamento para medir a capacidade de efeitos multiplicadores em outras variáveis. Trata-se de levar em conta outros objetivos que não a expansão econômica, até agora privilegiada como objetivo máximo de política econômica na mensuração dos índices. Mais especificamente, Prado utiliza-se de ponderações desenvolvidas por Diamond a fim de identificar setores capazes de gerar mais renda, salários, empregos e exportações líquidas. Para isto incorpora-se à medição de Rasmussem pesos relativos à capacidade de cada setor gerar acréscimos nas variáveis acima mencionadas. Os resultados obtidos mostraram certo grau de incompatibilidade entre os objetivos. O autor utiliza métodos para verificar a convergência dos objetivos mencionados e observa correlações pouco significativas entre os conjuntos de setores-chaves encontrados. Outras conclusões interessantes estão descritas no trabalho do autor.

Yan & Ames (1965) utilizam a matriz booleana adjacente à matriz de coeficientes técnicos, onde os nós representam os setores e os arcos os fluxos entre os setores, para obter uma matriz que descreve a quantidade de arcos que relacionam dois setores. Definem uma função para medir a quantidade média de relacionamento entre dois subgrupos de setores. Duas críticas foram feitas ao método: a — ele valoriza uniformemente os vínculos entre cada par de setores e; b — leva em consideração o caminho mais curto, sem considerar efeitos de outros caminhos que eventualmente ligam dois setores.

Blin & Murphy (1974) aplicam a mesma função à matriz de interdependência Z, que, além de medir a intensidade das inter-relações, considera todas as possíveis ligações entre os setores.

É interessante observar que o método é aplicável a dois quaisquer subgrupos de setores, ou seja, além da relação dois a dois ou de um em relação aos demais é possível aplicar a quaisquer subgrupos dentro da economia. É possível, dessa forma, medir a complexidade do inter-relacionamento entre grupos de setores, assim como a importância de setores como compradores ou fornecedores de insumos intermediários dentro do complexo ao qual pertence.

2.2.2 — Tópicos de investigação das relações entre grupos de setores

Embora as relações intersetoriais estudadas entre pares isolados de setores, bem como as relações entre um dado setor e o conjunto da economia, revelem aspectos importantes da complexa ligação entre os setores produtivos, estes dois ângulos de análise renunciam, de certa

forma, às possibilidades abertas pela análise do insumo-produto em direção a um preceito epistemológico tão caro à ciência social: "tudo se interliga". A interdependência entre os componentes da economia é abordada de maneira mais global na tentativa de estender o conceito às relações entre grupos de setores.

Este tipo de abordagem é o que se costuma chamar análise estrutural ou estudo das características internas da estrutura produtiva de um país ou região.

A fim de minimizar o trabalho de processamento de dados da matriz americana em fins de 1940, Dantzig & Marshall K. Wood observaram que, reordenando os setores (linhas e colunas) da matriz, obtinham informações mais nítidas sobre a estrutura interna da economia. Os primeiros estudos desenvolvidos neste sentido foram sugeridos inicialmente por Chenery & Watanabe (1958) em estudo comparativo com matrizes dos Estados Unidos, Japão, Itália e Noruega; Aujac (1960) com a matriz francesa; Masson (1960) com a matriz dos países da Comunidade Comum Européia.

Estes autores indicaram como é possível ordenar sucessivamente todos os setores da economia em relação à sua respectiva distância da demanda final, de tal modo que, para cada setor, os setores que o sucedem são seus compradores, enquanto que os que o precedem são seus fornecedores.

O procedimento de ordenação desenvolvido por Chenery & Watanabe, por tentativa e erro, consiste em classificar os setores da economia segundo as razões entre insumos intermediários e totais por um lado e produção intermediária com a produção total por outro. Aujac e Masson se utilizam do critério de dominância local dos setores, cada setor dominando aqueles situados abaixo dele na matriz ordenada.

Estes métodos no entanto são aproximativos e não se garante chegar à ordenação ótima dentre todas as ordenações.

Simpson & Tsukui (1965) foram os primeiros a desenvolver procedimento mais cuidadoso para minimizar a soma dos elementos acima da diagonal principal de uma matriz. Consiste em examinar se as vendas do setor i para o setor $i + 1$ é maior que o elemento simétrico da matriz, ou seja, as vendas do setor $i + 1$ para i. Caso ocorra a desigualdade, i deve tomar posição $i + 1$. Caso contrário, verifica-se se ocorre a desigualdade:

$$a_{i(i+1)} + a_{i(i+2)} > a_{(i+1)i} + a_{(i+2)i}.$$

Caso afirmativo, a indústria i toma posição $i + 2$. Se a relação precedente é menor ou igual, compara-se a soma dos três elementos da linha i à direita de a_{ii} com a soma dos três elementos da coluna i abaixo de a_{ii}. O processo é repetido até que:

$$\sum_{k=1}^{r} a_{i,i} + k > \sum_{k=1}^{r} a_{i+k,\ i}.$$

Neste caso a indústria i toma posição $i + r$. Esta idéia para ordenação dos setores é idêntica à idéia principal utilizada por Helmstadter (1964).

Entre aqueles que trataram matematicamente o problema de triangulação, podemos mencionar Korte & Oberhofer (1970), que desenvolvem dois algoritmos para triangular matrizes. Um deles é uma modificação do critério de Jacobi para computar autovalores em matrizes hermiteanas e chega a uma solução ótima relativa. Todas as soluções ótimas relativas são obtidas a partir de uma generalização do critério Simpson & Tsukui descrito acima. Em vez de examinar as vendas de um setor a outro ou de um setor a um grupo de setores, examinam-se os fluxos de um grupo de setores a um grupo subseqüente. Prova-se que a generalização dessas relações de ordem é condição necessária e mais poderosa para algoritmos de triangulação. O outro algoritmo utiliza o método *"branch-and-bound"* e identifica, entre todas as soluções ótimas relativas, a ordenação ótima absoluta, ou seja, aquela capaz de mostrar a hierarquia industrial da melhor forma.

Os três autores que se dedicaram à obtenção de matrizes triangulares para o Brasil seguiram os moldes Simpson & Tsukui. Eliminando os coeficientes considerados pouco significativos ($aij < 1$, n sendo o número de setores), os setores são agrupados a priori, segundo características físicas dos produtos por eles fabricados. O método de triangulação é aplicado dentro de cada bloco. Os blocos de indústrias metálicas, não metálicas e energia se mostraram bastante independentes e o bloco de serviços funcionava como elemento de ligação entre os demais. Paulo Haddad (1976) mostrou, para a matriz de 1959 (feita pelo Instituto de Planejamento Econômico e Social (IPEA)), que os dados podiam ser organizados numa matriz diagonal em blocos, para os mesmos blocos obtidos por Simpson & Tsukui.

Fontenele (1980) considerou apenas setores industriais (versão preliminar da Matriz de 1970), separou as indústrias metálicas, constituindo estas um grupo bastante inter-relacionado, e classificou as outras indústrias como não metálicas, grupo menos interdependente devido à sua composição heterogênea.

Finalmente, Prado, observando a Matriz de 1970, depois de desprezar coeficientes considerados insignificantes e aproximar uma triangulação, percebeu que agrupamentos de setores com características semelhantes estavam esboçados. Este deve ter sido o caminho de Simpson & Tsukui, comenta ele. Estabeleceu, por tentativas, uma hierarquia dentro de cada bloco, percebendo diversos pequenos agrupamentos, principalmente no bloco das não metálicas, estabelecendo, assim, uma hierarquia de grupos. A ordenação dos blocos na matriz (matriz diagonal em blocos) obedece à seguinte ordem: serviços, indústrias metálicas, não metálicas, produtora de energia e transporte. O primeiro e último blocos apareciam juntos em Simpson & Tsukui. Segundo Prado, a maior desagregação dos dados da matriz permitiu

separar serviços, que são bens predominantemente de consumo final, de transportes, que se caracterizam basicamente como produtores de bens intermediários.

Além da visualização óbvia dos setores classificados segundo sua distância da demanda final e de esboços de agrupamentos de setores que se relacionam, evidenciados pelas matrizes triangulares, vamos descrever algumas aplicações, acompanhadas de resultados empíricos.

A comparação entre estruturas produtivas dos países, já tão explorada pela literatura, tem confirmado a alta correlação em termos de ordenação dos setores para várias economias desenvolvidas. Além dos conhecidos resultados de Chenery & Watanabe e Simpson & Tsukui, Korte & Oberhofer encontraram coeficientes que variavam no intervalo de 0,5 a 0,9 para a ordenação dos setores das matrizes trianguladas dos países membros da Comunidade Econômica Européia.

Mudanças na hierarquia industrial de um país foram observadas primeiro por Leontief (1953) e depois pelos últimos autores para a mesma série de matrizes americanas (1919, 1929, 1939) deflacionadas a preços de 1949 e agregadas em 13 setores. Notou-se que alguns setores se aproximaram da demanda final, neste período, enquanto outros se movimentaram na direção oposta. Outra série analisada foi a das matrizes alemãs no período de 1954-60, em versões agregadas de 14 setores. A grande estabilidade apresentada pela estrutura alemã pode ser explicada, em parte, pelo fato de que apenas as Matrizes de 1954-58 resultam de agregações obtidas diretamente das tabelas originais. As outras matrizes são obtidas por métodos de interpolação e extrapolação que geram estimativas proporcionais.

Baseados em Helmstadter, Korte & Oberhofer definem uma medida para obter o grau de linearidade ou circularidade da economia. Aplicando à série de matrizes alemães, encontrou-se aproximadamente o mesmo valor para todos os anos. A mesma medida aplicada aos Países Baixos mostrou uma estrutura mais circular desde o final da Segunda Guerra até 1960.

A triangulação ótima absoluta foi também obtida para várias versões da matriz alemã de 1954. As matrizes de coeficientes técnicos e de transações apresentaram 0,91 como coeficiente de correlação; estas matrizes, segundo os autores, têm interpretações econômicas diferentes. Algumas diferenças foram também encontradas comparando a ordenação ótima das matrizes de coeficientes A e de suas potências A^2 e A^3 como também para $(I - A)^{-1}$. As ordenações obtidas encontram-se em Korte & Oberhofer mas não se aprofundam em interpretações. Cabe estudar mais detalhadamente estas variações assim como o significado econômico de cada uma dessas matrizes.

Resta mencionar que, como qualquer setor produtivo transaciona com os demais, sendo cliente de alguns e fornecedor de outros, a

repercussão de medidas (impostos, subsídios, etc.) dirigidas a diferentes setores podem ser distinguidas a partir dos fornecedores e clientes envolvidos.

Apesar de permitir alguns estudos interessantes, temos que reconhecer que a triangulação por si só é um método limitado. A direção dos fluxos permanece fixa, a partir dos setores mais afastados em direção aos mais próximos da demanda final. O quadro setorial está igualmente fixado no sentido que se consideram todos os setores da matriz a ser triangulada. Por outro lado os esboços de agrupamentos que se obtém a partir da triangulação de todos os setores, depois de desprezados aqueles considerados insignificantes, são por demais amplos e seus contornos não ficam bem definidos.

Para superar estas deficiências, Czamanski define o método de aglomeração triangular, descrito e criticado em parte por Prado, que desenvolve uma variante do método que consiste em reordenar os setores de uma matriz onde os elementos representam ao mesmo tempo as compras e vendas de um setor em relação ao outro. Prado identificou 13 grandes agrupamentos e sete pequenos para os dados de 1970 e apresenta os resultados na forma de grafos e aglomerados triangulares.

Um tópico de pesquisa que vem interessando muito aos que trabalham nesta área é de classificar os setores de uma economia em grupos funcionalmente interligados, para se estudar não só as relações internas destes grupos, como também as relações entre os grupos. Pode-se dizer que a análise das características estruturais de uma economia depende até certo ponto de combinações de várias indústrias numa categoria agregada. Muitos autores utilizaram-se de uma classificação a priori das indústrias para obter matrizes triangulares dos países. A classificação a priori, além de deixar dúvidas quanto à classificação de certos produtos, desconsidera as informações contidas nos próprios dados.

Duas técnicas de agregação ou classificação serão tratadas aqui. De um lado, a análise fatorial, mais especificamente o modelo de componentes principais, que será vista na próxima seção. Em outra linha, Blin & Cohen se preocupam em classificar o conjunto de microindústrias em macroindústrias sem deixar que se introduzam vieses decorridos dessa agregação. Trata-se não apenas de obter uma partição do conjunto de setores em grupos de setores, mas de construir com esses grupos uma matriz agregada que possa ser utilizada, nos moldes de Leontief, como a matriz original.

O critério adotado para agregar setores é a homogeneidade da estrutura de insumos. Para isto define-se como medida de similaridade a distância entre pares de objetos. A melhor partição do conjunto de setores é obtida quando for mínima a distância entre elementos de um mesmo grupo, maximizando a similaridade, e máxima em relação a elementos fora do grupo, maximizando a dissimilaridade (*"within-cluster homogeneity and between-cluster heterogeneity"*).

O processo de agregação pode ser visualizado por meio de um dendograma onde, de um lado, tem-se n grupos, cada um representando um setor, e, de outro, todos os setores agrupados em um mesmo grupo. O pesquisador pode livremente determinar o nível de agregação que deseja ou que acha razoável, segundo o grau de similaridade obtida em cada estágio da agregação representada no dendograma.

A aplicação foi feita para os setores da matriz americana de 1967, tanto para coeficientes diretos como para coeficientes diretos e indiretos. Enquanto a primeira fornece *clusters* com padrão de insumo similar, a segunda indica os setores que reagiriam de forma semelhante segundo alteração na demanda final de um produto.

A utilização da teoria dos grafos para identificação de "complexos industriais" (conjunto de indústrias com certa articulação) foi inicialmente desenvolvida por Campbell (1975), Lu (1973) e mais tarde por Slater (1977 e 1978).

Slater foi sem dúvida quem desenvolveu trabalho mais importante nesta área, propondo duas aplicações. A primeira aplicação pertence à parte da teoria dos grafos que estuda a relação de situação dominante entre setores. O suporte teórico para a segunda aplicação é a parte da teoria dos grafos que estuda as redes *(network analysis)*. Nos dois casos a economia é vista como uma rede onde os setores são representados pelos vértices e os arcos representam os fluxos entre setores.

Na primeira aplicação pretende-se estabelecer uma situação dominante para alguns setores (vértices) do ponto de vista de sua capacidade de difundir aos demais setores os impulsos recebidos em termos de atividade econômica. Pela disposição gráfica dos setores, podemos distinguir aqueles mais capazes de transmitir impulsos daqueles com menor poder de difusão. O método de ordenação agrega em um único vértice (vértice composto, componente fortemente conexa) setores com fortes relações de interdependência. Um setor pertencente ao vértice composto pode ter forte coeficiente de indução, mas sua influência pode estar localizada predominantemente no vértice composto, sendo limitada a influência que transmite ao resto da economia. Esta aplicação se utiliza da idéia de *linkage,* vista na seção anterior, como estudo das relações de um setor com os demais. Esta abordagem quantitativa, às vezes chamada de dominância global, é aqui conjugada com aspecto topológico da dominância de situação, sendo, portanto, complementares

Na segunda aplicação, não hierárquica, procura-se identificar complexos industriais, distinguindo complexos de produção e complexos de consumo. Parte-se de dois setores, considerados como "centro do complexo de consumo" e "centro do complexo de produção". O corte de inclusão/exclusão de setores no complexo é determinado de modo que: a — o volume vendido pelo complexo de produção aos setores que estão fora dele seja menor (ou igual) que o volume vendido pelo

centro de produção a todos os setores, e que; b — o volume comprado pelo complexo de consumo dos setores que estão fora dele seja menor (ou igual) que o volume comprado pelo centro de consumo de todos os setores. A possibilidade de se encontrar uma partição com essa propriedade é garantida pelo teorema de "fluxo máximo-corte mínimo (Ford & Fulkerson)". Aplicado o método à matriz de transações americana de 1967, foram encontrados 200 complexos de produção e 42 complexos de consumo para uma matriz com 468 indústrias. O número maior de complexos de produção é conseqüência do fato de muitas indústrias produzirem apenas para a demanda final.

2.3 — Análise fatorial

Na seção anterior foram mencionadas algumas das técnicas que podem ser utilizadas nos estudos das relações intersetoriais. Vamos focalizar especificamente aquelas que se propõem delimitar empiricamente grupos de setores.

A triangulação, muito utilizada em estudos estruturais de economias, apresenta limitações e pode ser complementada nos seus dois aspectos de aplicação. Quando se deseja triangular matrizes como um todo, em geral desconsideram-se coeficientes menores, provocando perda de informação. Muitos autores constataram a utilidade de se trabalhar neste sentido combinando indústrias em categorias mais agregadas. O outro aspecto é quando se deseja transformar a matriz em estrutura bloco-diagonal (inteiramente decomponível) ou bloco triangular (decomponível). As classificações baseadas nas características físicas dos produtos são amplas demais, deixam dúvidas quanto à classificação de certos elementos e, sobretudo, desconsideram as informações contidas nos próprios dados.

O objetivo deste trabalho consiste na aplicação do método da análise fatorial, que possibilita a consideração destas informações, ou seja, "permite que os dados falem por si". A aplicação desta técnica a uma tabela de insumo-produto visa identificar funcionalmente grupos de setores relacionados. Tais grupos industriais contêm basicamente indústrias que têm modelos similares de transações. Dentre as várias técnicas de agregação, optou-se pela análise fatorial, que, além de permitir a identificação de três tipos de agrupamentos, apresenta facilidade de aplicação.

A experiência canadense na aplicação do método fatorial (mais especificamente do modelo de componentes principais) à matriz de insumo-produto, com resultados bastante satisfatórios, sem dúvida contribuiu para a escolha do modelo.

O modelo de componentes principais permite a identificação de três tipos de agrupamentos. O primeiro, baseado nas transações totais,

ou seja, nos fluxos não direcionais, sendo o intercâmbio entre as indústrias tratado indiferentemente do seu papel de insumo ou produto. Os outros dois são tipos direcionais específicos de grupos industriais. O R-Mode agrupa setores com base em suas fontes comuns de insumos (mesmos fornecedores). O outro critério, Q-Mode, baseia-se na destinação comum dos produtos dos setores (mesmos clientes).

Os três procedimentos foram aplicados à economia da Província de Ontario no Canadá por Roepke, Adams & Wiseman (1974), revelando agrupamentos industriais claramente definidos. O modelo foi aplicado aos 44 setores de transações diretas de 1965, depois de excluídos sete setores, tais como transportes, serviços e outros, considerados muito gerais.

A cada grupo (fator) é associado um autovalor e os autovalores maiores ou iguais a um, determinam o número de fatores. A cada grupo correspondem os setores (variáveis) que apresentam coeficientes (*loadings* ou cargas fatoriais) significativos com o fator. Para melhor caracterizar os grupos, foram considerados os escores, coeficientes que relacionam o fator com os dados originais.

Treze grupos foram obtidos na agregação que considera as ligações de qualquer tipo, representando 85% da variância total dos dados. Os dois primeiros grupos explicam 12% cada um de toda variância explicada. No conjunto das metálicas, o valor do escore indicou ligações fora do grupo, enquanto que o conjunto têxtil se caracterizou por grupo fortemente inter-relacionado.

Roepke et alii definiram também um índice para medir a ligação intersetorial dentro de cada grupo, baseado na proposta de Streit para ligação entre dois setores. Observam que os grupos mais fortemente ligados são, pela ordem, aqueles indicados pelos fatores, ou seja, aqueles que fornecem maior parcela da variância explicada.

Pode-se dizer, que o critério que considera compra e venda ao mesmo tempo produz grupos inter-relacionados de setores se considerarmos, na formação destes, as cargas fatoriais e os escores altos, caracterizando desta forma os chamados complexos industriais.

Para os outros dois procedimentos, a indicação do escore fornece, para cada grupo, os principais setores de onde se originam seus insumos no caso R-Mode e os principais setores que constituem seu mercado no caso Q-Mode. Quando as indicações dos escores indicam setores que já pertencem ao grupo, as ligações são internas.

Um dos métodos de identificação de complexos industriais na Matriz de 1970 utilizado por Prado foi o critério de componentes principais que agrupa segundo similaridades nas estruturas de custos e fornecimento consideradas em conjunto. Comenta que nenhuma informação adicional foi obtida com esta aplicação e notou algumas inclusões indevidas.

Além de delimitar complexos industriais e da possibilidade de se estudar as relações entre grupos de setores, as técnicas de agregação, em especial a análise fatorial, podem ser úteis quando se depara com problemas de classificação.

Ao organizar os dados básicos de uma tabela de modo a evidenciar a origem e o destino dos bens e serviços, os órgãos de estatística estabelecem critérios para agregar as informações obtidas dos censos, de maneira a permitir melhor visão do funcionamento da economia, assim como de possibilitar o manuseio destas informações. O que, de um lado, poderia parecer riqueza de informações, de outro as tornaria instrumentos de pouco uso. Os critérios usualmente utilizados procuram considerar a homogeneidade nas estruturas de insumo e de produção, não só para construção de tabelas do insumo-produto, mas de qualquer estatística.

Blin & Cohen assim comentam sobre o problema da agregação de tabelas:

"Clearly, some sort of o compromise must be found between the greater precision afforded by disaggregation and the corresponding greater data — handling burden for a highly disaggregated table. To effect this compromise two basic principles have been adopted: 1) closely related products can be safely grouped; 2) such a grouping should be such as to interfere least with the predictive accuracy of the table. The same issues, as raised by the design of a Standard Industrial Classification system (SIC), are faced when one tries to apply this notion of closely related products; and very similar criteria are used, e.g., the sequence of engineering processes involved, or the close substitutability of the products" (p. 2).

Roepke et alii observaram que os componentes dos complexos obtidos na matriz canadense correspondiam à agregação de 3 dígitos (SIC) classificados pelas Nações Unidas.

3 — O MODELO ESTATÍSTICO E A BASE DE DADOS

3.1 — Introdução

Um estudo estatístico envolve um grupo de indivíduos (casos, observações) com alguns atributos comuns sobre os quais se tomam certas medidas (variáveis). A análise fatorial é um ramo da análise multivariada que estuda as relações entre medidas, obtidas para cada elemento de um conjunto de observações. Pode-se dizer que a análise fatorial é um instrumento geral de analisar dados: revela certas regularidades contidas nas observações, detecta interdependência entre variáveis, classifica as correlações, reduz o volume de dados, etc.

No nosso caso, o objetivo da aplicação do modelo é agrupar os setores que apresentam certas similaridades de transações. A matriz de dados utilizada é a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais. Neste caso particular, as variáveis e os indivíduos das quais se obteve uma medida são os mesmos, ou seja, uma determinada linha j e coluna j representam o mesmo setor produtivo. Um vetor-coluna lista as observações de cada caso para uma variável particular. Os vetores-colunas, assim, representam caso por caso os insumos consumidos por cada setor. Se olharmos as variações dos dados listados nas linhas teremos o que cada setor produziu como insumo para outros setores. Focalizando as variações dos dados listados nas colunas tem-se uma agregação dos setores com base em suas fontes comuns de insumos (mesmos fornecedores); se por outro lado, considerarmos as variações listadas por linhas obtêm-se grupos baseados na destinação comum dos setores (mesmos clientes).

Os vetores-colunas formam um espaço vetorial, enquanto que suas componentes em relação a cada linha fornecem as coordenadas de cada eixo neste espaço. Os vetores que são estatisticamente interdependentes (correlacionados) irão se juntar em um grupo, definindo um certo tipo de uniformidade dos dados. Os diferentes grupos descrevem tipos diferentes de variação na matriz. A mesma idéia é aplicada aos vetores-linhas.

Quando a agregação visa grupar setores com mesmo padrão de insumo (R-Mode), a matriz que serve para o cálculo das correlações é a matriz de coeficientes técnicos, que chamaremos de X. Para obter grupos de setores com uniformidade no destino intermediário de sua produção (Q-Mode), a matriz básica é a transposta de $X(X')$. Quando se deseja grupos que se relacionem independentemente da direção de suas transações, calculamos a matriz de correlação diretamente da matriz $X + X' = C$, matriz simétrica onde cada elemento $c_{ij} = x_{ij} + x_{ji}$.

Baseando-se na matriz de correlação entre as variáveis o novo conjunto de variáveis pode ser definido como transformação linear do conjunto original ou inferida a partir de hipóteses sobre a estrutura das variáveis. A primeira aproximação, que utiliza fatores definidos, é chamada análise de componentes principais e tem como objetivo reproduzir a variância das variáveis. A análise fatorial clássica, em seus vários métodos, supõe que uma variável observada é influenciada por vários determinantes, alguns dos quais são divididos com outras variáveis (parte comum), enquanto que outros dizem respeito à especificidade da variável (parte única). O objetivo deste modelo, diferentemente do modelo de componentes principais, é reproduzir as observações correlacionadas.

A análise fatorial clássica envolve um modelo estatístico com um termo representando o erro, enquanto o modelo de componentes principais é uma operação geométrica bem definida. Kendall (1972) explica a diferença entre os modelos da seguinte forma:

"In component analysis, we begin with the observations and look for components in the hope that we may be able to reduce the dimensions of variation and also that our componentes may, in some cases, be given a physical meaning. We work from the data toward a hypothetical model. In factor analysis, we work the other way around; that is to say, we begin with a model and require to see whether it agrees with the data, and, if so, to estimate its parameters" (p. 37).

Este capítulo apresenta os dois modelos envolvidos: o método de componentes principais e o modelo da matriz de insumo-produto de 1970 que gerou a base de dados e, neste trabalho, serviu de implementação do primeiro.

A seção 3.2 desenvolve, numa primeira parte, 3.2.1, o método de componentes principais, utilizando parâmetros estatísticos. Uma descrição em forma matricial do método, assim como as matrizes obtidas para interpretação, são vistas em 3.2.2 (ver chamada 3).

A seção 3.3 trabalha com o modelo de dados. É feita uma breve discussão sobre a construção das estatísticas que permitem a elaboração das tabelas básicas e menciona-se as hipóteses utilizadas pelo IBGE para a construção das matrizes quadradas. A compreensão do que efetivamente compõe as categorias agregadas (setores, classificação 4 dígitos) é indispensável para a interpretação posterior dos resultados.

3.2 — O modelo estatístico

3.2.1 — O método de componentes principais

O método de componentes principais transforma, por meio de uma rotação ortogonal, um conjunto de n variáveis em um conjunto de n combinações lineares destas variáveis reproduzindo totalmente a informação contida no conjunto original.

As combinações lineares, também chamadas componentes ou fatores, são construídas de forma a serem estatisticamente independentes entre si (ortogonais) e de forma a abranger sucessivamente maiores parcelas da variância contida nos dados.

Como as aplicações mais comuns do método procuram uma redução do número de variáveis, costuma-se desconsiderar as últimas componentes que participam com pequena parcela da variância do sistema. As componentes principais determinam assim uma redução na dimensão do problema.

Esta seção mostra matematicamente como estas n componentes são obtidas.

---

[5] Para demonstração dos teoremas usados nesta seção, ver, por exemplo, Tatsuoka (1971) ou Overall & Klett (1972).

Seja $x = (X_1, \ldots, X_n)'$ o conjunto de variáveis para as quais se tomam N medidas. X_{ij} é a observação j para a variável i. O método de componentes principais transforma o conjunto das n variáveis originais em um conjunto de n componentes principais não correlacionadas, $y = (Y_1, \ldots, Y_n)'$, de modo que cada componente seja combinação linear das x:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \sum_{i=1}^{n} a_{i1} X_i , \\ &\vdots \\ Y_n &= \sum_{i=1}^{n} a_{in} X_n . \end{aligned}$$

A transformação linear que fornece as componentes preserva a variância total dos dados e descreve o conjunto das componentes ordenado por sua participação nesta variância, ou seja:

$$S_x = \sum_{i=1}^{n} s^2_{X_i} = \sum_{i=1}^{n} s^2_{Y_i} \quad \text{e}$$

$$s^2_{Y_1} > s^2_{Y_2} > \ldots > s^2_{Y_n}.$$

Cada variável $X_1, \ldots, X_n$ pode ser escrita como combinação linear das componentes $Y_1, \ldots Y_n$:

$$\begin{aligned} X_i &= \sum_{i=1}^{n} b_{i1} Y_i , \\ &\vdots \\ X_n &= \sum_{i=1}^{n} b_{in} Y_i . \end{aligned}$$

Pode-se mostrar que $b_{ij} = a_{ji}$ para $i, j = 1 \ldots n$. Logo,

$$\begin{aligned} X_i &= \sum_{i=1}^{n} a_{1i} Y_i , \\ &\vdots \\ X_n &= \sum_{i=1}^{n} a_{ni} Y_i . \end{aligned}$$

Em forma matricial fica:

$x = Ay$ e $y = A'x$ onde,

$$\begin{matrix} X_n \times 1 \\ Y_n \times 1 \\ A_n \times n \end{matrix} \qquad (1)$$

Dado que a matriz de covariância entre as variáveis, S_x, é conhecida, o primeiro passo é encontrar os coeficientes da primeira componente.

$$Y_1 = a_{11} X_1 + a_{21} X_2 + \ldots . a_{n1} X_n$$
$$Y_1 = a'_1 x, \text{ onde } a_1 = (a_{11} \ldots a_{n1})'$$

A variância de uma combinação linear pode ser escrita em termos das variâncias e covariâncias das variáveis originais.

$$s^2_{Y_1} = \sum_i \sum_K a^2_{i1}\ a^2_{k1}\ s^2_{X_i X_k},\ i,\ k = 1\ \ldots\ n,\ \text{ou seja,}$$

$$s^2_{Y_1} = a'_1\ S_x\ a_1.$$

O problema de encontrar os coeficientes da componente Y_i pode ser formulado como:

maximizar $\qquad s^2_{Y_1} = a'_1\ S_x\ a_1$

sujeito à restrição: $a'_1\ a_1 = 1.$

Esta restrição garante a unicidade da solução e é introduzida utilizando-se os multiplicadores de Lagrange [4]:

$$C = a'_1\ S_x\ a_1 - \lambda_1\ (a'_1\ a_1 - 1).$$

Derivando-se em relação a a_1 e igualando a zero, fica:

$$2\ (S_x - \lambda_1 I)\ a_1 = 0,\ \text{donde}$$

$$S_x\ a_1 = \lambda_1\ a_1.$$

Esta é a equação característica da matriz S_x para extrair seus autovalores λ_i e autovetores associados a_i. Pode-se ainda escrever:

$$a'_1\ S_x\ a_1 = a'_1\ \lambda_1\ a_1,\ \text{e usando}$$

$$a'_1.\ a_1 = 1\ \ \text{tem-se}$$

$$a'_1\ S_x\ a_1 = \lambda_1 = s^2_{Y_1}.$$

Assim a variância de Y_1 corresponde ao maior autovalor da matriz de covariância S_x e o vetor a_1 é o autovetor normalizado correspondente.

Se λ_1 é a variância de Y_1, a participação, α_1, da primeira componente na variância do sistema é [5]:

$$1 = \frac{\lambda_1}{s^2_{x_1} + s^2_{x_2} + \ldots + s^2_{x_n}} = \frac{\lambda_1}{tr(S_x)}.$$

Generalizando, a i-ésima componente pode ser escrita como combinação linear das n variáveis.

$$Y_i = a_{1i}\ X_1 + \ldots\ a_{ni}\ X_n. \qquad (2)$$

O problema então é:

maximizar $\qquad s^2_{Y_i} = a'_i\ S_x\ a_i$

[4] Os pacotes computacionais utilizam método de Jacobi para identificar autovalores.

[5] No modelo de componentes principais, $tr(S_x)$ = número de variáveis.

sujeito às restrições: $a'_i\, a_i = 1,$

$$a'_j\, a_i = 0,\ j = 1, 2, \ldots, i - 1.$$

A segunda restrição impõe a condição de ortogonalidade do i-ésimo fator com os $i - 1$ já definidos.

A participação da componente i na variância do sistema é $\alpha_i = \frac{\lambda_i}{t_r(S_x)}$.

A equação (2) escrita para o vetor das n componentes principais, como já vimos, fica:

$$y = A'_x$$

As linhas da matriz A' são os autovetores ortogonais associados aos autovalores da matriz de covariância S_x. Caso haja redundância nos dados, isto é, linhas linearmente dependentes na matriz de dados X, existirão autovalores nulos, o que reduzirá o número de componentes. Entretanto, isto, em geral, não acontece com dados reais. Para se reduzir a dimensão do espaço desconsidera-se, como foi dito, as últimas componentes que, por estarem sujeitas a mais restrições, contribuem menos para a variância.

A seção seguinte menciona diferentes critérios para se determinar o número de fatores e desenvolve o modelo em forma matricial para variáveis e componentes padronizadas, explicitando as matrizes interpretáveis.

3.2.2 — Análise do modelo de componentes principais

A cada componente principal deve corresponder um grupo homogêneo de variáveis. A matriz que relaciona as variáveis com o fator (*factor loadings matrix*) apresentará diretamente estas correlações, se trabalharmos com variáveis padronizadas e com a matriz de correlação em lugar da matriz de covariância.

À matriz de dados $X_{n\times N}$ é associada a matriz padronizada $Z_{n\times N}$ onde:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \overline{X}_i}{s_{X_i}}, \text{ onde}$$

$$\overline{X}_i = \sum_{j=1}^{N} X_{ij}.$$

A matriz de correlação R é obtida calculando-se a covariância S entre as variáveis padronizadas:

$$S_z = \frac{1}{n}\ (Z - \overline{Z})\ (Z - \overline{Z})' = \frac{1}{n}\ ZZ' = R \qquad \text{onde}$$

$$\overline{Z} = 0$$

Vamos admitir, por hipótese, que o número de autovalores positivos de R é $p(p \leqslant n)$,

A equação $y = A'x$, onde

$$y_{n\times 1}$$
$$A'_{n\times n}$$
$$X_{n\times 1}$$

se reduz a:

$y = A'z$, onde

$$y_{p\times 1} \qquad (3)$$
$$A'_{p\times n}$$
$$z_{n\times 1}.\ z = (Z_1, \ldots Z_n)'$$

Seja Λ a matriz diagonal contendo, em ordem decrescente, as variâncias das componentes, $\lambda_1, \lambda_2 \ldots \lambda_p$, segue-se que:

$$RA = A\Lambda$$
$$A'RA = A'A\Lambda$$

Como $AA' = I$ pela condição de ortogonalidade, temos:

$$A'RA = \Lambda,$$
$$R = A\Lambda A'. \qquad (4)$$

A equação (4) representa o teorema fundamental do modelo de componentes principais.

Obtemos as componentes padronizadas, f, multiplicando cada elemento pelo desvio padrão, ou seja, partindo da equação (3),

$$f = \Lambda^{-1/2}\, y = \Lambda^{-1/2}\, A'z.$$
$$\text{Se } L = \Lambda^{-1/2}\, A' \qquad (5)$$

podemos escrever:

$f = Lz$, onde

$$f_{p\times 1} \qquad (6)$$
$$L_{p\times n}$$
$$z_{n\times 1}$$

Aplicando a transformação L às N observações temos:

$F = LZ$, onde

$$F_{p\times N} \qquad (7)$$
$$L_{p\times n}$$
$$Z_{n\times N}$$

As n variáveis como combinação linear das componentes são obtidas a partir da equação (6), ou seja,

$$f = Lz,$$
$$A\Lambda^{1/2} f = A\Lambda^{1/2} Lz;$$

chamando $Q = A\Lambda^{1/2}$ e usando a equação (5),

$$Qf = A\Lambda^{1/2} \Lambda^{-1/2} A'z,$$
$$Qf = AA'z,$$
$$z = Qf, \text{ onde } Q_{n\times p}. \tag{8}$$

A matriz de dados Z é imediata:

$$Z = QF$$

Observe que $L = Q^{-1}$, ou seja, (9)

$$Q^{-1} = (A\Lambda^{1/2})^{-1} = \Lambda^{-1/2} A^{-1} = \Lambda^{-1/2} A';$$

logo, analogamente à equação (1), onde $A' = A^{-1}$, temos a relação para as equações (6) e (8):

$$z = Qf \text{ e } f = Q^{-1}z.$$

Observe ainda que:

$$QQ' = A\Lambda^{1/2} \Lambda^{1/2} A' = A\Lambda A' = R \tag{10}$$
$$Q'Q = \Lambda^{1/2} A'A \Lambda^{1/2} = \Lambda.$$

A equação (10) representa a fatoração da matriz de correlação R; no caso das componentes principais, esta fatoração é única.

Todo este desenvolvimento trabalhou com a hipótese de que o número de componentes extraídos é menor ou igual que o número de variáveis, isto é, $p \leqslant n$. O número de fatores ser menor que o número de variáveis pode acontecer para dois casos: 1 — se a matriz R apresenta autovalores nulos, devido à redundância nos dados; neste caso $QQ' = R$ e p é oposto de R; 2 — se todos os autovalores são positivos, e as últimas componentes foram abandonadas por determinação do pesquisador; neste caso $QQ' \neq R$ e conseqüentemente há perda de informação. Vamos chamar de R^* a matriz de correlação onde os fatores que foram desprezados correspondem a autovalores nulos.

Um dos problemas dos métodos de análise fatorial em geral é determinar o número de fatores a ser extraído de forma a reduzir a dimensão do espaço. O critério mais comum, contido no *default* de alguns pacotes estatísticos, é o de considerar todos os autovalores maiores ou iguais a um, já que os demais participariam com uma porcentagem muito pe-

quena na variância total. Este critério é bastante razoável, visto que a variância total do sistema é igual ao número de variáveis e os autovalores menores que um estariam contribuindo com menos do que contribuiria uma variável caso a distribuição fosse uniforme. No entanto, este critério leva muitas vezes a um número muito grande de fatores, o que prejudica a identificação dos grupos na matriz rotacionada [6]. Outros critérios podem ser utilizados, como citam Wells & Sheet (1971) in Aaker (org.) (1971), para definir quando a fatoração deve parar: 1 — quando o pesquisador conhece razoavelmente os dados, pode indicar a priori o número de fatores que deseja; 2 — se uma determinada quantidade de variância é satisfatória, a fatoração pode parar quando tal quantidade é alcançada; 3 — quando se considera insignificante a parcela com que o próximo fator vai contribuir na explicação, o que é possível devido à ordenação dos autovalores. Rumell (1970) descreve uma série de outros critérios, indicando inclusive os mais adequados aos diferentes métodos.

A matriz *Q* na equação (8) indica as variáveis nas linhas e os fatores nas colunas. A interseção fornece as cargas fatoriais (*factor loadings*) que representam a correlação da variável com o fator. Os coeficientes considerados significativos definem o conjunto de variáveis "explicadas" por cada fator. Esta matriz, comumente chamada solução inicial, não permite uma classificação das cargas fatoriais em altas e baixas de modo a fornecer a estrutura dos grupos. Os coeficientes gerados são mais ou menos uniformes, dificultando a configuração dos grupos. Se a questão do analista é verificar se existe um elemento dominante ou fator comum em seus dados, a solução inicial fornece a intensidade deste elemento comum. Se, no entanto, deseja obter fontes independentes de variações na matriz de dados, esta solução não é satisfatória.

Sabe-se que, uma vez determinada uma solução (matriz inicial), qualquer mudança de base por meio de uma transformação ortogonal também será solução. Foi explorando a indeterminação dos outros métodos da análise fatorial que foram desenvolvidos vários critérios a fim de determinar, entre uma infinidade de soluções, aquela que esteja mais de acordo com o interesse do pesquisador.

Quando o objetivo é identificar grupos, procura-se uma rotação que separe os coeficientes em altos e baixos, buscando a noção de estrutura simples. Esta noção está baseada no princípio da parcimônia na descrição das variáveis do ponto de vista do número de fatores. A solução mais parcimoniosa é aquela em que cada variável é descrita por um número mínimo de fatores. Chama-se complexidade de uma variável o número de seus coeficientes altos e dessa forma a máxima parcimônia corresponde à mínima complexidade.

[6] A tendência na rotação varimax é produzir *loadings* altos em poucas variáveis, ou seja, fragmenta demais os *loadings*.

Dois métodos ortogonais foram desenvolvidos baseados na noção de "estrutura simples". O primeiro critério, Quartimax, tem uma função objetivo que minimiza a complexidade de cada variável. Uma inconveniência deste método é que, no caso de a matriz inicial apresentar um fator geral (cargas significativas para quase todas as variáveis), a solução Quartimax também apresentará um fator geral, o que dificulta a interpretação. Para resolver este problema foi criado o método Varimax, que simplifica a estrutura dos fatores por colunas. Harman (1970) apresenta mais detalhes sobre o tema, bem como o desenvolvimento de outras rotações.

É interessante notar que os autores não falam em rotações para o modelo de componentes principais, já que sua solução é bem determinada. Rogers (1971) observa que as transformações ortogonais preservam a relação $R^* = AA'$ pois,

$$R^* = AA' = (AT)\ (AT)' = ATT'A = AA',$$

onde R^* é uma matriz $p \times p$ onde os autovetores associados aos autovalores zero são nulos, A é $n \times p$, T é uma matriz de rotação ortogonal e AT a matriz rotacionada. Contudo, acrescenta o autor, a matriz rotacionada não mais terá a propriedade de variância máxima, obtida por construção dos fatores.

Concordamos com a observação. A matriz rotacionada preserva a variância obtida com os fatores extraídos na solução inicial, mas não mantém a variância explicada por cada fator. A rotação provoca uma distribuição mais uniforme da variância explicada. O primeiro fator rotacionado corresponde a uma parcela menor de variância do que aquela obtida pelo primeiro fator não rotacionado. Isto, no entanto, não impede que a mesma solução seja descrita por novos eixos, eliminando a propriedade de variância máxima por fator, mas mantendo a variância no seu conjunto e possibilitando a delimitação dos grupos.

Normalmente o objetivo do modelo de componentes principais é obter as cargas fatoriais que relacionam cada variável com os fatores (matriz Q na equação (8)). No entanto, em muitas aplicações tem-se interpretado os escores fatoriais, já que estes estão diretamente envolvidos no cálculo das cargas e podem fornecer informações adicionais.

A partir da equação (6) escrevemos a componente f_i em termos das variáveis originais.

$$f_i = l_{i1}\ Z_1 + l_{i2}\ Z_2 + \ldots\ l_{in}\ Z_n$$

Substituindo o vetor $z = (Z_1 \ldots Z_n)'$ pelo vetor das variáveis medidas para a observação j, $z_j = (Z_{ij} \ldots Z_{nj})'$, obtemos o escore que relaciona o fator i com a observação j,

$$f_{ij} = l_{i1}\ Z_{1j} + \ldots.\ l_{in}\ Z_{nj}$$

A matriz $F_{p \times N}$ na equação (7) fornece, em cada linha, as coordenadas de cada fator. Estas coordenadas (ou escores) indicam em que grau cada indivíduo observado participa no grupo das variáveis altamente correlacionadas com o fator. Deve-se observar, entretanto, que o escore de uma observação em determinado fator é influenciado também por outras variáveis. Se estas variáveis correlacionam-se negativamente com o fator, enquanto que as outras correlacionam-se positivamente, a indicação do escore pode ser distorcida. Em outras palavras, é preciso que haja certa homogeneidade no conjunto das variáveis para que a informação do escore seja consistente.

A ordenação dos escores de determinado fator pode ajudar a estabelecer tipologias na população estudada [7].

No próximo capítulo vamos ver como a indicação do escore foi utilizada no presente estudo.

3.3 — A base de dados

Em estudos macroeconômicos é usual investigar como se comportam certos agregados — por exemplo, o Produto Nacional Bruto (PNB), o volume de importações/exportações, o nível de emprego — em resposta a medidas de política econômica, tais como alteração nos salários ou na taxa de câmbio, concessão ou retirada de incentivos fiscais à exportação, restrição quantitativa às importações ou ao consumo, e outras.

As respostas da teoria econômica a estas questões são hoje conhecidas e, o que é mais importante, testadas e quantificadas em casos reais. O desenvolvimento das técnicas da análise das relações interindustriais permite procurar aquelas respostas ao nível da própria estrutura produtiva. Ao decompor um daqueles agregados, é possível dar respostas mais detalhadas, a nível de componentes setoriais.

No caso brasileiro, isto é factível, hoje em dia, devido às possibilidades empíricas abertas pela *"Matriz de Relações Intersetoriais"*, construídas pelo IBGE.

Considerações gerais sobre a construção das tabelas básicas e sobre os procedimentos e opções adotados na construção da Matriz brasileira de 1970 são vistos em seguida. Maiores detalhes e considerações de outros aspectos estão descritos na publicação da Matriz pelo IBGE (1979).

Duas tabelas básicas, quadros numéricos com transações de compra e venda, dão origem às matrizes de insumo-produto. A tabela de produção descreve, por linha, a composição, em termos de produtos, da produção de cada setor e, por coluna, a origem setorial dos diversos produtos. A tabela de insumos mostra, por coluna, a estrutura de con-

[7] Em pesquisa de mercado sobre o consumo de determinados produtos pôde-se verificar que diferentes classes de renda consumiam grupos diferentes de produtos (Wells & Sheet, op. cit.).

sumo dos setores, tanto em relação aos produtos, como em termos do valor agregado, e, por linha, o destino da produção dos produtos, seja em termos intermediários ou finais. Ambas, portanto, se utilizam de duas dimensões, isto é, relacionam setores e produtos.

Segundo definição do IBGE, a categoria produto, corresponde a um determinado conjunto de bens e serviços, enquanto setor se refere a um conjunto de unidades que executam atividades de produção homogêneas. As especificações de um e de outro são obtidas, em sua forma mais detalhada, dos Censos Agropecuário e Industrial.

Nos Censos de 1970 foram coletadas informações sobre produção e consumo para cerca de 270 produtos agropecuários e 3.500 produtos industriais. Um primeiro nível de agregação reduziu este volume a 500 produtos, procurando manter identificados pelo nome aqueles de maior relevância (segundo valor da produção, produtos importados, substituíveis, ou aqueles importantes enquanto consumidos pelos setores). Os demais foram agrupados segundo sua origem setorial.

Na definição do setor, a unidade básica está ligada ao conceito de estabelecimento, definido em cada Censo Econômico. No Censo Agropecuário, a noção de estabelecimento baseia-se no conceito de área contínua de terra sob a mesma administração, o que leva à consideração, numa mesma unidade, de várias atividades heterogêneas. A agropecuária foi dividida em quatro setores, constituídos por estabelecimentos cujo valor da produção se refere em mais de 80% à atividade considerada típica dentro de cada setor.

A definição de estabelecimento no Censo Industrial se refere a unidades de produção na qual são obtidos produtos conexos com utilização dos mesmos processos industriais. Este conceito se ajusta mais aos objetivos da matriz de se referir a setor como um conjunto de estabelecimentos com estruturas similares de insumos e produção. Cada estabelecimento é classificado segundo o produto ou produtos conexos que constituem a maior parte do valor de sua produção de acordo com o nível de 6 dígitos da Classificação de Indústrias do IBGE (1972).

Em 1970 foram obtidos cerca de 680 tipos de atividades, que, segundo critérios de similaridade de produção e consumo, foram agregados em pouco menos de 240 setores correspondendo à classificação preliminar dos 500 produtos mencionados anteriormente. Várias etapas de agregações sucessivas levou à versão final da classificação da Matriz de 1970, que corresponde a 86 setores e 160 produtos.

A tabela de insumos aqui referida fornece apenas os produtos nacionais consumidos pelos setores. Uma tabela de igual dimensão (no que diz respeito ao número de setores e produtos) descreve o consumo importado de cada setor.

Os fluxos de bens e serviços são medidos a preços básicos aproximados. Trata-se de preços dos quais foram eliminadas as margens relativas a transportes e comercialização, assim como os impostos indiretos

sobre os produtos. A utilização deste nível de valorização, proporciona melhor avaliação das quantidades produzidas e consumidas.

Caso houvesse correspondência biunívoca entre setores e produtos (na concepção inicial do modelo eles não se distinguiam), as tabelas básicas seriam suficientes para a construção do modelo. No entanto, como isto não ocorre, faz-se necessária a introdução de hipóteses que relacionem as duas categorias. Vamos mencionar a seguir as hipóteses adotadas na construção da Matriz de 1970.

Alguns estabelecimentos produzem outros produtos além daqueles que constituem a produção característica ou principal dos setores em que estão classificados. Dessa forma, qualquer produto pode ser produzido por mais de um setor. Esta produção, chamada secundária, levanta duas questões na elaboração das matrizes quadradas (setor $\times$ setor ou produto $\times$ produto).

A primeira delas refere-se à alocação da demanda por produto aos setores de produção. Em outras palavras, como determinar a origem setorial de um produto consumido, quando ele é produzido por mais de um setor. Para solucionar esta questão, adota-se a hipótese que considera constante a participação dos setores no mercado dos produtos (*constant market-share*). Ou seja, aloca-se proporcionalmente a demanda por cada produto aos setores que os produzem.

A outra questão é como determinar a estrutura de insumos dos setores, dada determinada composição da produção. A opção adotada foi supor que todos os produtos principais e secundários produzidos em um setor têm a mesma estrutura de insumos. Esta hipótese é conhecida como hipótese de tecnologia do setor e implica em um mesmo produto ter estrutura de insumos diferentes segundo os setores em que é produzido.

Resta mencionar as duas categorias em que se pode dividir a produção secundária. Os produtos secundários ordinários, que têm estrutura de insumos própria, e os produtos secundários conjuntos, que, sendo resultado de um único processo produtivo, dividem uma estrutura de insumos com outros produtos. Dentre estes ainda podemos distinguir aqueles que são sensíveis à demanda de mercado (por exemplo, produtos derivados do refino do petróleo) e aqueles chamados subprodutos, cuja quantidade produzida depende não da demanda por estes subprodutos mas da produção total do setor que o produz (por exemplo, sucata de metal).

Na construção do modelo de 1970 foi dado um tratamento especial ao grupo de subprodutos, já que não seria realista supor que estes fossem produzidos segundo as necessidades da demanda. Os outros produtos conjuntos foram tratados da mesma maneira que os produtos secundários ordinários.

Achamos importante ressaltar estes aspectos, principalmente aqueles que se referem à produção secundária, em função de chamar a aten-

ção para o que de fato constitui cada categoria agregada denominada setor.

4 — RESULTADOS EMPÍRICOS

O Capítulo 4 descreve finalmente os resultados empíricos obtidos da aplicação do modelo aos dados da Matriz de 1970. Em 4.1 menciona-se cada uma das matrizes utilizadas como "matrizes de entrada" para o cálculo das correlações e as opções adotadas no que diz respeito ao modelo de componentes principais. A seção 4.2 traz os agrupamentos dos setores obtidos por apresentarem transações semelhantes e com certa articulação interna ao que chamamos "complexos industriais". Os outros dois critérios, R-Mode e Q-Mode são descritos em 4.3.

4.1 — Considerações gerais

A matriz básica de dados que serve de cálculo para as correlações é a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais D^*B [8], obtida a partir da consideração das hipóteses mencionadas na seção 3.3. A matriz de coeficientes B, obtida da tabela de insumos, representa a hipótese de tecnologia do setor. Em D^* estão consideradas as hipóteses de participação constante dos setores no mercado dos produtos para quase 90% dos produtos e a hipótese de produção proporcional à produção dos setores para o grupo de subprodutos. Por coluna mostra-se para cada setor, os valores dos insumos diretos provenientes dele próprio e de outros setores necessários para a produção de 1.000 unidades monetárias desse setor. Por linha tem-se o destino intermediário de cada setor.

Se a matriz D^*B é introduzida como matriz de dados no modelo de componentes principais temos uma agregação do tipo R-Mode, se a transposta de D^*B, obtêm-se agregações do tipo Q-Mode. No primeiro, as variáveis são os vetores-colunas descrevendo o consumo intermediário dos setores, no segundo as variáveis são os vetores com o destino intermediário dos setores. A soma da matriz D^*B com a sua transposta trabalha com variáveis que resumem as transações de compra ou venda entre os setores.

Aplicando inicialmente o modelo [9] tipo R-Mode aos 86 setores da matriz foram extraídos 24 fatores pelo critério dos autovalores maiores ou iguais a 1, com uma variância explicada de 85%. Observou-se que os últimos fatores correspondiam a grupos unitários, ou seja, apenas um setor com carga fatorial significativa, representando um tipo particular

[8] Tabela 8 da publicação *Matriz de Relações Intersetoriais-Brasil — 1970* — IBGE (1979).

[9] Rotina contida no pacote Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

de consumo intermediário [10]. Reduzindo a dimensão do espaço de 24 para 16 fatores observou-se que cinco setores não se incluiram em nenhum grupo (complexidade zero). Destes cinco setores, três correspondiam aos setores unitários descritos acima que, por contribuirem com pequena parcela para a variância total foram desprezados. Os outros dois se referiam a transporte rodoviário (5201) e comunicações (5301). Um outro grupo reunia os setores: financeiro (5401), assistência hospitalar (5503) e outros serviços (5504). Estes setores entre outros podem ser considerados especiais por exigir conceitos e procedimentos específicos para sua caracterização, o que se deve a algum dos itens: a — a inexistência de fontes primárias adequadas sendo necessário estimativas; b — ao fato de ser muito geral ou com abrangência heterogênea; c — por apresentar deficiência nos dados, entre outros. Assim, a fim de obter uma melhor caracterização do padrão de relacionamento dos grupos optou-se por trabalhar com aqueles setores ditos produtivos, excluindo 13 setores que correspondem aos códigos de 4001 e 5504 Logo as transações dos outros setores com estes não estão sendo consideradas.

O modelo foi então aplicado às diferentes matrizes de dados consideradas para os 73 setores que se referem aos códigos que variam de 0101 a 3001.

A rotação escolhida foi Varimax, critério que procura tornar os *loadings* altos ou baixos para cada coluna separadamente, preferivelmente à rotação Quartimax que o faz para todos fatores simultaneamente. A rotação Quartimax tem como objetivo principal obter complexidade um para cada variável ou seja, aproxima uma partição. Dado que não existe problema em obtermos setores (variáveis) participando em dois ou mais grupos, se isto corresponde à realidade dos dados, optamos pela rotação Varimax que simplifica a identificação dos grupos.

Para determinar o número de fatores a serem extraídos o critério escolhido foi o de incluir aqueles fatores que explicassem no mínimo uma parcela de 2% da variância total. Esta escolha, em lugar de determinar um valor mínimo de variância explicada, evita o aparecimento de grupos unitários ou grupos onde os setores estão fracamente correlacionados com o fator. O critério de autovalor maior que um, verificado para o tipo R-Mode, levou também a extração de fatores pouco significativos.

Resta mencionar que a carga fatorial ou *loading* maior ou igual a 0,45 foi considerada significativa. Isto significa dizer que um setor pode pertencer a um determinado grupo se no mínimo 20,25% de sua variância é explicada pelo padrão definido pelo grupo. O cálculo da par-

[10] Estes setores possuem um grande fornecedor que por sua vez os têm quase que como únicos clientes: equipamentos de *comunicações* (1306); torrefação e moagem de café (2602) e panificação e fabricação de massas alimentícias (2612).

cela da variância da variável explicada por um fator consiste em elevar a carga ao quadrado e multiplicar por 100. A nomenclatura para descrever os setores proposta por Prado foi utilizada aqui com intuito de permitir uma leitura mais fácil dos componentes de cada grupo. Por fim, os procedimentos utilizados (Factor e Score) constam do pacote estatístico Statistics Analysis System (SAS).

4.2 — Os complexos industriais

Os grupos de setores abaixo relacionados caracterizam os "complexos industriais". As cargas fatoriais mostram em cada grupo, setores que possuem transações similares de compra ou venda. A ordenação dos escores aponta os principais clientes e/ou fornecedores do grupo que podem ou não já terem sido indicados pelo *loading*. No caso afirmativo implica em relações internas ao grupo, caso contrário as ligações são externas e tais setores serão considerados como elementos do grupo. Desta forma os grupos apresentam certa articulação entre seus componentes o que define o conceito de complexo industrial.

A variância total explicada foi de 66% e cada fator contribuiu com a seguinte parcela:

Fator 1: 9,1%	Fator 2: 7,3%	Fator 3: 5%
Fator 4: 4,8%	Fator 5: 4,5%	Fator 6: 4,4%
Fator 7: 4,0%	Fator 8: 3,6%	Fator 9: 3,5%
Fator 10: 3,5%	Fator 11: 3,4%	Fator 12: 3,4%
Fator 13: 3,3%	Fator 14: 3,2%	Fator 15: 3,0%

Seis setores apresentaram complexidade zero mas foram incluídos pela indicação do escore.

FATOR 1		CARGAS
	1204 — Máquinas e equipamentos para agricultura	0,867
3	1203 — Máquinas e equipamentos industriais	0,805
5	1202 — Peças mecânicas para máquinas	0,793
	1405 — Veículos ferroviários e outros	0,738
2	1104 — Metalurgia dos não-ferrosos	0,733
1	1102 — Laminados de aço	0,730
	1304 — Aparelhos elétricos	0,620
	1205 — Máquinas de uso doméstico e escritório	0,615
	1201 — Bombas e motores	0,597
	1301 — Equipamentos para energia elétrica	0,550
7	1101 — Gusa e lingotes	0,518
4	1404 — Indústria naval	0,499
6	*1103 — Fundidos de ferro e aço*	

FATOR 2		CARGAS
	2603 — Beneficiamento de arroz	0,940
	2605 — Beneficiamento de outros vegetais	0,894
	2401 — Beneficiamento têxtil-natural	0,861
	2801 — Fumo	0,791
	2604 — Moagem de trigo	0,696
	2610 — Usinas de açúcar	0,588
	2008 — Produtos químicos diversos	0,539
	2006 — Óleos vegetais em bruto	0,518
	2601 — Beneficiamento de café	0,509
1	*0201 — Lavoura*	
2	*0401 — Agropecuária*	
3	*2612 — Panificação e massas*	
4	*2602 — Torrefação, moagem de café e café solúvel*	
5	*2611 — Refino do açúcar*	
6	*2613 — Refino de óleos vegetais*	

FATOR 3		CARGAS
2	1302 — Condutores elétricos	0,947
1	1104 — Metalurgia dos não-ferrosos	0,920
4	1301 — Equipamentos para energia elétrica	0,685
3	1303 — Material elétrico	0,663
	3001 — Diversos	0,544
	1304 — Aparelhos elétricos	0,487
5	*1201 — Bombas e motores*	

FATOR 4		CARGAS
4	2404 — Outros têxteis	0,931
3	2501 — Vestuário	0,851
1	2402 — Fiação e tecelagem — fios artificiais	0,836
2	2403 — Fiação e tecelagem — fios naturais	0,782
5	*2401 — Beneficiamento têxtil-natural*	
6	*2005 — Resinas e elastômeros*	

FATOR 5		CARGAS
1	1003 — Produtos minerais não metálicos	0,861
3	1001 — Cimento	0,787
5	0501 — Extração mineral e pelotização	0,740
4	2001 — Elementos químicos	0,557
2	2003 — Refinaria e petroquímica	0,539

FATOR 6		CARGAS
3	2609 — Laticínios	0,866
	2607 — Abate e preparação de aves	0,865
	2606 — Abate e preparação de carnes	0,855
	2614 — Outras alimentícias	0,560
1	*0301 — Pecuária*	
2	*0401 — Agropecuária*	

FATOR 7		CARGAS
3	1401 — Automóveis	0,884
2	1402 — Caminhões e ônibus	0,833
1	1403 — Peças mecânicas para veículos	0,724
4	*1801 — Borracha*	
5	*1206 — Máquinas rodoviárias*	
6	*1105 — Outros metalúrgicos*	

FATOR 8		CARGAS
3	2901 — Editorial e gráfica	0,905
2	1703 — Artefatos de papel	0,871
1	1702 — Papel e papelão	0,738
	1701 — Celulose	0,452

FATOR 9		CARGAS
1	2301 — Matéria plástica	0,757
2	2005 — Resinas e elastômeros	0,579
	3001 — Diversos	0,515
	1601 — Mobiliário	0,483
	1304 — Aparelhos elétricos	0,464
3	*2003 — Refinaria e petroquímica*	

FATOR 10		CARGAS
1	1501 — Madeira	0,876
3	2608 — Preparação de pescado	0,728
2	0101 — Extrativa vegetal, caça e pesca	0,650
	1601 — Mobiliário	0,619
	1701 — Celulose	0,453

FATOR 11		CARGAS
2	2004 — Derivados do carvão mineral	0,831
	1103 — Fundidos de ferro e aço	0,718
1	1101 — Gusa e lingotes	0,705
	1102 — Laminados de aço	0,463
3	*0502 — Combustíveis minerais*	
4	*2003 — Refinaria e petroquímica*	

FATOR 12		CARGAS
	2611 — Refino de açúcar	0,943
	2002 — Álcool, cana e cereais	0,938
	0201 — Lavoura	0,505
1	*2610 — Usinas de açúcar*	
2	*2701 — Bebidas*	

FATOR 13		CARGAS
3	1305 — Material eletrônico	0,814
1	1002 — Vidro	0,752
2	1306 — Equipamentos de comunicações	0,599
4	*2001 — Elementos químicos*	
5	*2101 — Farmacêutico*	
6	*2701 — Bebidas*	

FATOR 14		CARGAS
	2201 — Perfumaria	0,804
	2613 — Refino de óleos vegetais	0,725
	1701 — Celulose	0,515
	0401 — Agropecuária	0,495
1	*2006 — Óleos vegetais em bruto*	
2	*2606 — Abate e preparação de carnes*	
3	*2001 — Elementos químicos*	

FATOR 15		CARGAS
1	1901 — Couros e peles	0,673
2	2502 — Calçados	0,623
4	2008 — Produtos químicos diversos	0,569
3	2007 — Pigmentos e tintas	0,503
5	*2001 — Elementos químicos*	
6	*1801 — Borracha*	

Os dois grandes padrões de variação captados pelo modelo reuniu de um lado as indústrias de máquinas e equipamentos e de outro o grupo alimentício.

O fator 1 apresenta basicamente ligações internas e o setor laminados de aço é o grande fornecedor do grupo (escore: 5,65) seguido pela metalurgia dos não-ferrosos (escore: 3,09). A indústria de ferro e aço passa a pertencer ao grupo por suas relações de fornecimento.

O fator 2 reúne as indústrias agropecuárias e de beneficiamento de seus produtos. O grupo não apresenta ligações internas, como pode ser visto, os clientes ou fornecedores são todos externos ao grupo. A lavoura se destaca como grande fornecedor do grupo (escore: 7,50) e em menor

escala o setor agropecuário (escore: 2,70). Os outros setores indicados são clientes do grupo.

As indústrias elétricas foram reunidas no fator 3 onde o setor metalurgia dos não-ferrosos é o grande fornecedor que se inclui no grupo devido relações de autoconsumo.

O fator 4, todo interligado, definiu claramente o grupo têxtil.

A extração e beneficiamento de matéria-prima mineral está representada no fator 5 onde todos os setores relacionam-se entre si.

Os clientes do setor pecuária (escore: 6,30) e agropecuária (escore: 4,30) foram agrupados no fator 6.

O grupo automotivo e as indústrias de papel e editoração estão bem definidos pelos fatores 7 e 8 respectivamente.

O setor matéria plástica define o fator 9 reunindo seus principais clientes e fornecedores. Os outros setores mantém correlação fraca com o fator. A petroquímica se inclui no grupo com relações de fornecimento.

A agregação dos produtos madeira em toras (01011) e peixes, crustáceos e moluscos (010013) no setor 0101 explica a composição do grupo definido no fator 10.

Pode-se distinguir uma cadeia principal ligando os setores do fator 11. O setor derivados do carvão mineral é grande fornecedor do setor de fabricação de gusa e lingotes que por sua vez fornece aos setores de fabricação de fundidos de ferro e aço e laminados de aço. Outras ligações entre estes mesmos setores podem ser distinguidas. O grupo é cliente dos dois setores indicados pelos dos escores.

O fator 12 reuniu as indústrias do açúcar e do álcool. O setor usinas de açúcar se inclui no grupo em função de ligações como cliente e fornecedor (escore: 7,90) enquanto bebidas, em menor escala, possui relações de cliente (escore: 1,29).

O fator 13, todo interligado, reúne os setores que possuem transações semelhantes ou se relacionam com os setores de vidro e material eletrônico.

Finalmente o fator 14 caracterizado pelos setores perfumaria e refino de óleos vegetais inclui pela indicação do escore os principais fornecedores do grupo. O setor coureiro-calçadista é representado pelo fator 15.

Observamos que 13 dos agrupamentos obtidos correspondem mais ou menos aqueles identificados por Prado. O grupo coureiro-calçadista não foi representado, tendo o setor couros e peles (1901) se agregado aos setores perfumaria (2201) e alojamento e alimentação (5501). Constatou-se também que a consideração daqueles setores desprezados por nós [11] levou a outros agrupamentos senão incoerentes, apresentando algumas inclusões aparentemente indevidas.

[11] Setores que correspondem aos códigos que vão de 4001 a 5601.

4.3 — Agregações do tipo R-Mode e Q-Mode

Os grupos descritos abaixo se formaram segundo critério de similaridade nas estruturas de custo (R-Mode). A informação do escore mostra os principais fornecedores do grupo, que como no outro caso, podem pertencer ou não ao grupo.

A variância explicada neste caso foi de 76,1% da variância total. Abaixo relaciona-se as participações dos fatores na variância explicada.

Fator 1: 15,3%	Fator 2: 10,8%	Fator 3: 5,5%
Fator 4: 4,7%	Fator 5: 4,4%	Fator 6: 4,0%
Fator 7: 4,0%	Fator 8: 4,0%	Fator 9: 3,7%
Fator 10: 3,6%	Fator 11: 3,5%	Fator 12: 3,4%
Fator 13: 3,2%	Fator 14: 3,1%	Fator 15: 2,9%

Os seguintes setores não se incluíram em nenhum dos grupos, sendo que o setor 2403 se classificou como fornecedor do grupo têxtil (Fator 4).

1306 — Equipamentos de comunicações
2403 — Fiação e tecelagem de fios naturais
2602 — Torrefação e moagem de café
2612 — Panificação e massas alimentícias

FATOR 1		CARGAS
2	0401 — Agropecuária	0,954
	0101 — Extrativa vegetal, caça e pesca	0,944
	2006 — Óleos vegetais em bruto	0,935
	2603 — Beneficiamento de arroz	0,934
	2601 — Beneficiamento de café	0,912
	2605 — Beneficiamento de outros vegetais	0,905
	2604 — Moagem de trigo	0,893
	2401 — Beneficiamento têxtil-natural	0,871
	2801 — Fumo	0,862
	2610 — Usinas de açúcar	0,854
	0301 — Pecuária	0,775
	2614 — Outras alimentícias	0,742
	0201 — Lavoura	0,619
	2606 — Abate e preparação de carnes	0,562
	2609 — Laticínios	0,528
	2701 — Bebidas	

FATOR 2		CARGAS
3	1203 — Máquinas e equipamentos industriais	0,963
	1204 — Máquinas e equipamentos para agricultura	0,933
4	1202 — Peças mecânicas para máquinas	0,914

2	1404 — Indústria naval	0,892
	1405 — Veículos ferroviários e outros	0,880
	1304 — Aparelhos elétricos	0,759
	1301 — Equipamentos para energia elétrica	0,743
	1205 — Máquinas de uso doméstico e escritório	0,675
	1303 — Material elétrico	0,645
	1403 — Peças mecânicas para veículos	0,599
1	*1102 — Laminados de aço*	
5	*2301 — Matéria plástica*	

FATOR 3		CARGAS
6	1001 — Cimento	0,829
2	0501 — Extração mineral e pelotização	0,793
3	1003 — Produtos minerais não metálicos	0,759
	2005 — Resinas e elastômeros	0,710
5	2001 — Elementos químicos	0,708
	2008 — Produtos químicos diversos	0,493
1	*2003 — Refinaria e petroquímica*	
4	*1203 — Máquinas e equipamentos industriais*	

FATOR 4		CARGAS
3	2402 — Fiação e tecelagem — fios artificiais	0,912
	2404 — Outros têxteis	0,886
	2301 — Matéria plástica	0,682
	2501 — Vestuário	0,658
	1801 — Borracha	0,652
1	*2003 — Refinaria e petroquímica*	
2	*2403 — Fiação e tecelagem — fios naturais*	
4	*2401 — Beneficiamento têxtil — natural*	

FATOR 5		CARGAS
2	1302 — Condutores elétricos	0,952
1	1104 — Metalurgia dos não-ferrosos	0,906
	1303 — Material elétrico	0,657
	3001 — Diversos	0,662
	1301 — Equipamentos para energia elétrica	0,471
3	*2301 — Matéria plástica*	

FATOR 6		CARGAS
	2609 — Laticínios	0,897
	2606 — Abate e preparação de carnes	0,893
	2607 — Abate e preparação de aves	0,886
1	0301 — Pecuária	0,478
2	*0401 — Agropecuária*	

FATOR 7		CARGAS
	1401 — Automóveis	0,943
	1402 — Caminhões e ônibus	0,924
1	1403 — Peças mecânicas para veículos	0,725
	1206 — Máquinas rodoviárias	0,545
2	*1801 — Borracha*	
3	*1105 — Outros metalúrgicos*	

FATOR 8		CARGAS
1	1103 — Fundidos de ferro e aço	0,977
	1101 — Gusa e lingotes	0,972
	1102 — Laminados de aço	0,923
2	*2004 — Derivados de carvão mineral*	

FATOR 9		CARGAS
2	2003 — Refinaria e petroquímica	0,966
	2004 — Derivados do carvão mineral	0,940
1	0502 — Combustíveis	0,853
3	*2008 — Produtos químicos diversos*	

FATOR 10		CARGAS
2	1501 — Madeira	0,962
	2608 — Preparação do pescado	0,860
	1701 — Celulose	0,612
	1601 — Mobiliário	0,564
1	*0101 — Extrativa vegetal, caça e pesca*	
3	*1105 — Outros metalúrgicos*	

FATOR 11		CARGAS
	2201 — Perfumaria	0,785
	2613 — Refino de óleos vegetais	0,773
	1701 — Celulose	0,667
4	2007 — Pigmentos e tintas	0,497
1	*2006 — Óleos vegetais em bruto*	
2	*2001 — Elementos químicos*	
3	*2606 — Abate e preparação de carnes*	

FATOR 12		CARGAS
	1703 — Artefatos de papel	0,952
3	2901 — Editorial e gráfica	0,938
1	1702 — Papel e papelão	0,754
2	*1701 — Celulose*	

FATOR 13		CARGAS
2	1901 — Couros e peles	0,939
	2502 — Calçados	0,672
1	2008 — Produtos químicos diversos	0,523
	0201 — Lavoura	0,511
3	*2007 — Pigmentos e tintas*	
4	*2301 — Matéria plástica*	

FATOR 14		CARGAS
	2611 — Refino do açúcar	0,977
	2002 — Álcool, cana e cereais	0,953
2	2701 — Bebidas	0,496
1	*2610 — Usinas de açúcar*	

FATOR 15		CARGAS
4	1305 — Material eletrônico	0,807
1	1002 — Vidro	0,709
3	2101 — Farmacêutico	0,653
2	*2001 — Elementos químicos*	
5	*2301 — Matéria plástica*	

Pode-se estabelecer uma correspondência quase perfeita dos tipos de variações obtidos das agregações R-Mode com aqueles grupos obtidos como complexos industriais. As variações captadas por apenas um dos critérios correspondem, por coincidência, ao fator 9 nos dois casos. No tipo R-Mode trata-se do grupo que reuniu os setores refinaria e petroquímica (2003), derivados do carvão mineral (2004) e combustíveis minerais (0502), os dois primeiros clientes substanciais do terceiro. O complexo industrial correspondente ao fator 9 deu prioridade ao tipo de variação estabelecida pelo setor de matéria plástica (2301).

Uma observação mais cuidadosa dos grupos comuns, obtidos em cada caso, pode sugerir mais detalhes sobre as ligações entre os setores, inclusive considerando que alguns elementos são incluídos apenas por um dos critérios.

As agregações do tipo Q-Mode levam em conta o destino intermediário dos setores. Neste caso o grupo indicado pelos escores indicam os clientes principais de cada grupo.

A variância explicada ficou neste caso em 66% e a contribuição de cada fator está relacionada a seguir:

Fator 1: 5,8%	Fator 2: 5,6%	Fator 3: 5,3%
Fator 4: 4,8%	Fator 5: 4,5%	Fator 6: 4,3%
Fator 7: 4,2%	Fator 8: 4,1%	Fator 9: 3,7%
Fator 10: 3,6%	Fator 11: 3,1%	Fator 12: 3,0%
Fator 13: 3,0%	Fator 14: 2,9%	Fator 15: 2,8%
Fator 16: 2,7%	Fator 17: 2,6%	

Os setores que não se correlacionaram significativamente com nenhum fator estão listados abaixo, onde os setores 2005, 2008, 2606 e 2801 foram classificados como clientes dos grupos correspondentes aos fatres 8, 8, 13 e 10 respectivamente.

0201 — Lavoura
0502 — Combustíveis minerais
1002 — Vidro
1405 — Veículos rodoviários
1701 — Celulose
2005 — Resinas e elastômeros
2008 — Produtos químicos diversos
2101 — Farmacêutico
2401 — Beneficiamento têxtil-natural
2606 — Abate e preparação de carnes
2610 — Usinas de açúcar
2801 — Fumo

FATOR 1			CARGAS
3	1201	— Bombas e motores	0,914
	1103	— Fundidos de ferro e aço	0,855
6	1202	— Peças mecânicas para máquinas	0,776
2	1204	— Máquinas e equipamentos para agricultura	0,693
1	1206	— Máquinas rodoviárias	0,641
	1104	— Metalurgia dos não-ferrosos	0,573
	1102	— Fabricação de laminados de aço	0,454
4	*1405*	— *Veículos ferroviários e outros*	
5	*1205*	— *Máquinas de uso doméstico e escritório*	
7	*1203*	— *Máquinas e equipamentos industriais*	

FATOR 2			CARGAS
	1601	— Mobiliário	0,942
	1305	— Material eletrônico	0,853
2	1205	— Máquinas de uso doméstico e escritório	0,767
3	1304	— Aparelhos elétricos	0,758
1	1306	— Equipamentos de comunicações	0,715
	2301	— Matéria plástica	0,594

FATOR 3			CARGAS
2	1401	— Automóveis	0,973
3	1403	— Peças mecânicas para veículos	0,970
1	1402	— Caminhões e ônibus	0,909
	1303	— Material elétrico	0,551
	1801	— Borracha	0,521

FATOR 4		CARGAS
2	2403 — Fiação e tecelagem — fios naturais	0,941
3	2402 — Fiação e tecelagem — fios artificiais	0,913
4	2404 — Outros têxteis	0,886
	3001 — Diversos	0,493
1	*2501 — Vestuário*	

FATOR 5		CARGAS
2	2612 — Panificação e massas	0,870
1	2614 — Outras alimentícias	0,811
	2607 — Abate e preparação de aves	0.674
	2611 — Refino do açúcar	0,659
	2604 — Moagem de trigo	0,474
	2605 — Beneficiamento de outros vegetais	0,472
3	*0301 — Pecuária*	

FATOR 6		CARGAS
1	2602 — Torrefação e moagem de café	0,967
	2601 — Beneficiamento de café	0,960
	2603 — Beneficiamento de arroz	0,869
	2605 — Beneficiamento de outros vegetais	0,546

FATOR 7		CARGAS
1	2502 — Calçados	0,933
4	1901 — Couros e peles	0,894
5	2501 — Vestuário	0,674
2	1801 — Borracha	0,590
	3001 — Diversos	0,548
3	*1401 — Automóveis*	

FATOR 8		CARGAS
3	2201 — Perfumaria	0,747
	2001 — Elementos químicos	0,658
	2002 — Álcool, cana e cereais	0,635
	2003 — Refinaria e petroquímica	0,580
2	2007 — Pigmentos e tintas	0,551
1	*2005 — Resinas e elastômeros*	
4	*2008 — Produtos químicos diversos*	
5	*2301 — Matéria plástica*	

FATOR 9		CARGAS
4	1302 — Condutores elétricos	0,822
1	1301 — Equipamentos para energia elétrica	0,699

5	1104 — Metalurgia dos não-ferrosos	0,615
3	1303 — Material elétrico	0,524
2	*1304 — Aparelhos elétricos*	
6	*1305 — Material eletrônico*	

FATOR 10		CARGAS
1	1001 — Cimento	0,834
2	1003 — Produtos minerais não metálicos	0,803
	0501 — Extração mineral e pelotização	0,677
	2003 — Refinaria e petroquímica	0,536
	1703 — Artefatos de papel	0,462
3	*2001 — Elementos químicos*	
4	*2801 — Fumo*	

FATOR 11		CARGAS
1	2613 — Refino de óleos vegetais	0,868
	2006 — Óleos vegetais em bruto	0,806
2	*2201 — Perfumaria*	
3	*2608 — Preparação do pescado*	
4	*2612 — Panificação e massas*	

FATOR 12		CARGAS
	0101 — Extrativa vegetal, caça e pesca	0,883
1	2608 — Preparação do pescado	0,715
2	1501 — Madeira	0,588
3	*1601 — Mobiliário*	

FATOR 13		CARGAS
	0401 — Agropecuária	0,736
	0301 — Pecuária	0,624
1	2609 — Laticínios	0,472
2	*2606 — Abate e preparação de carnes*	
3	*2607 — Abate e preparação de aves*	

FATOR 14		CARGAS
3	2004 — Derivados do carvão mineral	0,859
1	1101 — Gusa e lingotes	0,786
	0501 — Extração mineral	0,466
2	*1102 — Laminados de aço*	
4	*1103 — Fundidos de ferro e aço*	

FATOR 15		CARGAS
1	2701 — Bebidas	0,793
2	2611 — Refino de açúcar	0,662
3	*2002 — Álcool, cana e cereais*	
4	*2605 — Beneficiamento de outros vegetais*	
5	*2005 — Resinas e elastômeros*	
6	*2612 — Panificação e massas*	

FATOR 16		CARGAS
	1203 — Máquinas e equipamentos industriais	0,898
1	1404 — Indústria naval	0,895
2	*1205 — Máquinas de uso doméstico e escritório*	

FATOR 17		CARGAS
4	1702 — Papel e papelão	0,782
1	2901 — Editorial e gráfica	0,757
2	*1703 — Artefatos de papel*	
3	*2801 — Fumo*	

O grupo agropecuário e beneficiamento de seus produtos identificado pelos outros critérios, aqui não teve tanta relevância. O fator 5 agregou os fornecedores dos setores panificação e massas (2612) e outras alimentícias (2614). A pecuária (301) aparece como cliente devido à produção de ração para animais pelo setor 2614. O fator 6 aparece representando basicamente a produção de café.

As indústrias de máquinas e equipamentos (fator 2 no R-Mode) é representada, no que diz respeito ao destino intermediário de sua produção, pelos fatores 1 e 16.

Os fatores 8 e 9 obtidos pela agregação R-Mode, foram neste caso agregados no fator 14.

A perfumaria (2201) e refino de óleos vegetais (2613) caracterizaram o tipo de insumo consumido pelos setores do fator 11 (R-Mode). Estes mesmos setores definem dois tipos diferentes de utilização da produção intermediária caracterizando os fatores 8 e 11 respectivamente.

Os outros grupos mais ou menos correspondem aos grupos identificados nos outros critérios, o que sem dúvida revela a existência de tipos de transações bem definidos na Matriz de 1970.

5 — COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Os agrupamentos de setores descritos no capítulo anterior revelaram a existência de grupos bem marcados de setores relacionados na

economia brasileira em 1970. Qualquer que seja o critério de agregação utilizado notamos a presença dos seguintes blocos:

1 — Indústrias de maquinaria e equipamentos.
2 — Agropecuária e beneficiamento de seus produtos.
3 — Indústrias automotivas.
4 — Pecuária e beneficiamento de seus produtos.
5 — Indústrias têxteis.
6 — Indústrias do açúcar e do álcool.
7 — Setor coureiro/calçadista.
8 — Fabricação de papel e artefatos.
9 — Setor de insumos elétricos.
10 — Extração e beneficiamento de matéria-prima mineral.
11 — Indústria de fundição e laminação.
12 — Indústria e beneficiamento de matéria-prima vegetal.
13 — Indústria da madeira e da pesca.

Cada critério, como era de se esperar, privilegia dentro de cada bloco aqueles setores que melhor expressam o tipo de variação considerado. A maioria destes grupos foram identificados por Prado quando utilizou critério de aglomeração triangular de Czamanski.

Foi ainda identificado pelo critério R-Mode e aquele que considera transações totais um grupo que poderíamos chamar de vidraria e indústria de materiais refratários.

Os agrupamentos encontrados por Roepke na economia canadense de 1965 mais ou menos se correspondem aos grupos encontrados aqui. O grupo químico bem delineado naquela economia não é representado na nossa como era de se esperar, pois os insumos petroquímicos eram basicamente importados em 1970 e a matriz utilizada considera apenas insumos nacionais. Os setores químicos aparecem em diversos agrupamentos com ligações de clientes e principalmente fornecedores. Uma desagregação do setor refinaria e petroquímica (2003) possibilitaria sem dúvida, um refinamento nas relações destes setores. A Matriz de 1975, em fase final de elaboração, realiza tal desagregação.

Outra desagregação considerada na classificação dos setores na Matriz de 1975 se refere ao setor extrativa vegetal, silvicultura, caça e pesca (0101). A consideração da extração da madeira e da pesca em um mesmo setor levou a identificação do último bloco mencionado reunindo a preparação do pescado com o setor de mobiliário.

É interessante notar que os dois primeiros fatores (aqueles que consideram maior parcela da variância explicada) consideraram as indústrias de maquinarias e equipamentos de um lado e o grupo alimentício do outro. Talvez isto se aproxime da idéia de separar as indústrias em metálicas e não metálicas, já que os dois principais tipos de agrupamentos obtidos seriam, cada um, subconjuntos destes confir-

mando a não eficiência das classificações apriorísticas na identificação de complexos menores.

Maiores informações sobre as ligações dentro de cada grupo podem ainda ser obtidas se aplicarmos um critério que estabeleça uma hierarquia entre os componentes de cada grupo. Isto pode ser feito para aqueles blocos maiores ou aqueles dos quais se desejam maiores detalhes sobre as ligações. Algumas técnicas descritas na seção 2.2.1 ajudariam no sentido de examinar a importância de um setor como cliente ou fornecedor dentro do grupo ao qual pertence. O método de Blin & Murphy poderia ser usado para medir a complexidade do inter-relacionamento entre grupos de setores.

Finalmente podemos concluir que a técnica mostrou eficiência na tarefa de identificar grupos relacionados de setores. Se por um lado não tínhamos hipóteses a provar, ou expectativas em relação aos resultados, por outro os agrupamentos se mostraram coerentes e qualquer inclusão indevida ou a não identificação de algum grupo se deve ao nível de agregação dos setores utilizados na Matriz de 1970.

6 — ANEXO

CLASSIFICAÇÃO DOS SETORES E PRODUTOS DA MATRIZ DE RELAÇÕES INTERSETORIAIS DE 1970

SETORES PRODUTIVOS

0101 — Extrativa vegetal, silvicultura, caça e pesca

- 01011 — Madeira em toras
- 01012 — Lenha e carvão vegetal
- 01013 — Peixes, crustáceos e moluscos
- 01014 — Outros produtos da extrativa vegetal, caça e pesca

0201 — Lavoura

- 02011 — Café em coco
- 02012 — Cana-de-açúcar
- 02013 — Algodão em caroço
- 02014 — Arroz em casca
- 02015 — Trigo em grão
- 02016 — Feijão em grão
- 02017 — Fumo não beneficiado
- 02018 — Legumes, frutas e verduras
- 02019 — Outros produtos agrícolas

0301 — Pecuária

03011 — Aves vivas e ovos
03012 — Bovinos e suínos vivos
03013 — Leite natural
03014 — Outros produtos da pecuária

0401 — Agropecuária e indústria rural

04011 — Florestamento e formação de culturas permanentes

0501 — Extração de minerais metálicos e não metálicos, inclusive pelotização

05011 — Minerais metálicos
05012 — Minerais não metálicos

0502 — Extração de combustíveis minerais

05021 — Petróleo e gás natural
05022 — Carvão e outros combustíveis minerais

1001 — Fabricação de cimento, inclusive artefatos de cimento

10011 — Cimento, inclusive clínquer

1002 — Fabricação de vidro e artigos de vidro

10021 — Vidro plano e de segurança
10022 — Recipientes de vidro
10023 — Outros artigos de vidro

1003 — Fabricação de outros produtos de minerais não metálicos

10031 — Outros produtos de minerais não metálicos

1101 — Fabricação de gusa e de ferro e aço em formas primárias, inclusive ferro-ligas

11011 — Gusa (inclui escória de alto forno)
11012 — Lingotes e ferro-ligas

1102 — Fabricação de laminados de aço

11021 — Laminados planos de ferro e aço
11022 — Laminados não-planos de ferro e aço
11023 — Sucata de metal

1103 — Fabricação de fundidos de ferro e aço

11031 — Fundidos de ferro e aço

1104 — Metalurgia dos não-ferrosos

11041 — Cobre em formas primárias, laminados, trefilados, etc., inclusive eletrolítico

11042 — Outros metais não-ferrosos em forma primária, laminados, trefilados, etc.

1105 — Fabricação de outros produtos metalúrgicos, têmpera e cementação do aço e serviços de galvanotécnica

11051 — Arames de ferro e aço

11052 — Formas e peças de ferro e aço forjados

11053 — Latas de folha de flandres

11054 — Outros produtos metalúrgicos

1201 — Fabricação de bombas hidráulicas e motores de combustão interna, exclusive para automóveis, caminhões e ônibus

12011 — Bombas hidráulicas e motores de combustão interna exclusive para automóveis, caminhões e ônibus

1202 — Fabricação de rolamentos, equipamentos de transmissão e outras peças e acessórios para máquinas, aparelhos e equipamentos, inclusive ferramentas industriais

12021 — Rolamentos

12022 — Equipamentos para transmissão industrial, partes e peças para transmissão mecânica, inclusive para veículos

12023 — Outras peças e acessórios para máquinas, aparelhos e equipamentos, inclusive ferramentas industriais

1203 — Fabricação de máquinas, aparelhos, equipamentos e instalações industriais e comerciais, e prestação de serviços industriais

12031 — Máquinas, aparelhos, equipamentos e instalações industriais e comerciais

1204 — Fabricação de máquinas, equipamentos e instalações para a agricultura e beneficiamento de produtos alimentares, inclusive peças e acessórios

12041 — Máquinas, aparelhos, equipamentos e instalações agrícolas para beneficiamento de produtos alimentares, inclusive peças e acessórios

1205 — Fabricação de máquinas e equipamentos de escritório e uso doméstico

12051 — Máquinas, aparelhos e equipamentos para escritório

12052 — Geladeiras e aparelhos eletrodomésticos

1206 — Fabricação de tratores e máquinas rodoviárias, inclusive peças e acessórios

12061 — Tratores e máquinas rodoviárias, inclusive peças e acessórios

1301 — Fabricação de equipamentos para produção e distribuição de energia elétrica

13011 — Transformadores e aparelhos para produção e distribuição de energia elétrica

1302 — Fabricação de condutores elétricos

13021 — Condutores elétricos

1303 — Fabricação de material elétrico e reparação de aparelhos e equipamentos elétricos

13031 — Motores elétricos e geradores
13032 — Material elétrico, inclusive para veículos

1304 — Fabricação de aparelhos elétricos

13041 — Aparelhos elétricos de uso industrial, comercial e terapêutico

1305 — Fabricação de material eletrônico

13051 — Material eletrônico

1306 — Fabricação de equipamentos e aparelhos de comunicação

13061 — TV, rádio, toca-discos e semelhantes
13062 — Outros equipamentos e aparelhos de comunicação, inclusive peças e acessórios

1401 — Fabricação de automóveis

14011 — Automóveis e utilitários

1402 — Fabricação de caminhões e ônibus, inclusive carrocerias

14021 — Caminhões e ônibus

1403 — Fabricação de motores e peças mecânicas para veículos

14031 — Motores e peças mecânicas para veículos

1404 — Indústria naval, inclusive reparação

14041 — Embarcações, inclusive motores, peças e acessórios
14042 — Serviços de reparação naval

1405 — Fabricação de veículos ferroviários e outros veículos

14051 — Veículos ferroviários, inclusive peças e acessórios
14052 — Outros veículos, peças e acessórios
14053 — Serviços de reparação de veículos ferroviários

1501 — Indústria da madeira

15011 — Madeira serrada, laminada, prensada e em outras formas
15012 — Caixas, caixotes e engradados de madeira
15013 — Outros artigos de madeira, exclusive móveis

1601 — Indústria do mobiliário

16011 — Móveis e artigos de colchoaria

1701 — Fabricação de celulose e pasta mecânica

17011 — Celulose e pasta mecânica

1702 — Fabricação de papel e papelão

17021 — Papel e papelão

1703 — Fabricação de artefatos de papel e papelão

17031 — Embalagens de papel e papelão
17032 — Outros artefatos de papel e papelão, inclusive papéis e artefatos de acabamento especial

1801 — Indústria da borracha

18011 — Pneus e câmaras
18012 — Outros artigos de borracha

1901 — Indústria de couros e peles e fabricação de artigos de viagem

19011 — Couros e peles preparados, inclusive artefatos e artigos de viagem

2001 — Produção de elementos químicos, compostos inorgânicos, compostos orgânicos, não-petroquímicos ou carboquímicos

20011 — Hidróxido de sódio
20012 — Barrilha
20013 — Elementos químicos, compostos inorgânicos e compostos orgânicos, não-petroquímicos ou carboquímicos

2002 — Produção de álcool por processamento da cana e de cereais

20021 — Álcool etílico

2003 — Refinaria e petroquímica básica e intermediária

20031 — Gasolina e óleo diesel
20032 — Óleos combustíveis e lubrificantes
20033 — Nafta
20034 — Gás liquefeito de petróleo
20035 — Outros produtos do refino do petróleo
20036 — Produtos petroquímicos

2004 — Fabricação de derivados de carvão de pedra

20041 — Coque e derivados de carvão de pedra

2005 — Fabricação de resinas, fibras artificiais e sintéticas e elastômeros sintéticos

20051 — Polietileno, PVC e outras resinas
20052 — Fios e fibras artificiais e sintéticos
20053 — Elastômeros sintéticos

2006 — Fabricação de óleos vegetais em bruto

20061 — Óleos vegetais em bruto
20062 — Tortas, farelos e outros produtos de sementes oleaginosas

2007 — Fabricação de pigmentos, tintas, impermeabilizantes e solventes

20071 — Tintas, impermeabilizantes e solventes

2008 — Fabricação de produtos químicos diversos

20081 — Adubos
20082 — Outros preparados químicos

2101 — Indústria farmacêutica

21011 — Produtos farmacêuticos não-dosados
21012 — Produtos farmacêuticos dosados

2201 — Indústria de perfumaria, sabões e velas

22011 — Produtos de perfumaria, sabões e velas

2301 — Indústria de matérias plásticas

23011 — Laminados, flocos e fios plásticos
23012 — Embalagens plásticas
23013 — Outros produtos de matéria plástica

2401 — Beneficiamento de matérias têxteis de origem vegetal e animal

24011 — Algodão em pluma e outras fibras têxteis naturais beneficiadas
24012 — Caroço de algodão e outros resíduos têxteis

2402 — Fiação e tecelagem de fibras têxteis artificiais ou sintéticas

24021 — Tecidos de fios artificiais e sintéticos inclusive mescla com predominância de fios artificiais e sintéticos

2403 — Fiação e tecelagem de fibras têxteis naturais

24031 — Fios de algodão e de outras fibras naturais
24032 — Tecidos de algodão e de outros fios naturais e mescla com predominância de fios naturais, exclusive malhas e tecidos especiais

2404 — Outras indústrias têxteis, inclusive malharias

24041 — Sacos de tecidos
24042 — Artigos do vestuário de malha
24043 — Tecidos especiais, inclusive de malha, roupas de cama e mesa e outros produtos da indústria têxtil
24044 — Serviços de acabamento em fios e tecidos

2501 — Fabricação de artigos e acessórios do vestuário

25011 — Artigos do vestuário, exclusive de malha, e acessórios do vestuário

2502 — Fabricação de calçados

25021 — Calçados

2601 — Beneficiamento de café

26011 — Café em grão

2602 — Torrefação e moagem de café, fabricação de café solúvel

26021 — Café torrado, moído ou solúvel

2603 — Beneficiamento de arroz

26031 — Arroz beneficiado

2604 — Moagem de trigo

26041 — Farinhas, amidos e féculas de trigo

2605 — Beneficiamento de outros produtos de origem vegetal

26051 — Farinhas, amidos e féculas, exclusive de trigo
26052 — Outros produtos de origem vegetal beneficiados

2606 — Abate, exclusive aves, e preparações de carne

26061 — Carne verde, congelada ou frigorificada
26062 — Carnes preparadas, enlatados, frios e semelhantes, inclusive banha e sebo
26063 — Couros verdes e salgados e outros subprodutos do abate

2607 — Abate e preparação de aves

26071 — Aves abatidas e frigorificadas

2608 — Preparação do pescado e fabricação de conservas do pescado

26081 — Peixes, crustáceos e moluscos frigorificados, secos, salgados ou enlatados

2609 — Laticínios

26091 — Leite beneficiado
26092 — Outros produtos de laticínios

2610 — Usinas de açúcar

26101 — Açúcar cristal, demerara, melaço e outros subprodutos

2611 — Refino do açúcar

26111 — Açúcar refinado

2612 — Panificação e fabricação de massas alimentícias

26121 — Pães e roscas
26122 — Massas, biscoitos e outros produtos de padarias, confeitarias e pastelarias

2613 — Refino de óleos vegetais e fabricação de gorduras para alimentação

26131 — Óleos e gorduras para alimentação

2614 — Outras indústrias alimentares

26141 — Rações e forragens para animais
26142 — Outros produtos da indústria alimentícia

2701 — Indústria de bebidas

27011 — Bebidas

2801 — Indústria do fumo

28011 — Fumo

2901 — Indústria editorial e gráfica

29011 — Jornais, livros e outros artigos impressos
29012 — Serviços gráficos e anúncios

3001 — Fabricação de produtos diversos

30011 — Produtos diversos
31011 — Serviços industriais de apoio à produção
31012 — Variação de estoque de produtos em elaboração
31013 — Ar, vapor e água industrial
31014 — Serviços industriais para construção civil
31015 — Serviços industriais para formação de capital
31016 — Serviços de reparação industrial e outros serviços metal-mecânicos de caráter industrial

7 — BIBLIOGRAFIA

AFIFI, A. A. & AZEN, S. P. *Statistical Analysis; a computer oriented approach.* New York Academic Press, 1972.

AUJAC, H. La hierarquie des industries das un tableau d'échanges interindustriels et ses conséquences sur la mise en ouvre d'un plan national décentralisé. *Revue Economique, 11*(12: 169-238, 1960.

BLIN, J. M. & COHEN, C. Technological similarity and aggregation in input-output systems; a cluster — analytic approach. Evanston, Northwestern University. Graduate School of Management, s.d. (Discussion paper, 163).

——— & MURPHY, F. On measuring economic interrelatedness. *The Review of Economic an Statistics, 41*(3): 437-40, 1974.

CAMPBELL, J. Application of graphtheoretic analysis to interindustry relationships. *Regional Science and Urban Economics, 5*: 91-106, 1975.

CARVALHO, F. A. A. & FÜRST, Patrícia. *Relações Intersetoriais e Comércio Exterior: Investigação Empírica.* Rio de Janeiro, FUNCEX, 1981.

CHENERY, H. B. & CLARK, P. G. *Interindustry Economics.* New York, J. Willey, 1967.

——— & WATANABE, T. International comparisons of the structure of production. *Econometrica, 26*(4): 487-520, 1958.

FONTENELE, e Silva, Paulo. *Aspectos Tecnológicos da Estrutura Industrial Brasileira.* Rio de Janeiro, BNDE, 1980.

HADDAD, P. R. *Contabilidade Social e Economia Regional; Análise de Insumo-Produto.* Rio de Janeiro, Zahar, 1972.

HARMAN, H. H. *Modern Factor Analysis.* Chicago, University of Chicago, 1975.

HERIG, L. C. T. *O modelo da análise de componentes principais.* Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1979. Tese de Mestrado, Eng. Sistemas.

HIRSCHMAN, A. O. *The Strategy of Economic Development.* New Haven, Yale University, 1958.

KENDALL, M. G. *A Course in Multivariate Analysis.* New York, Hafner Pub., 1972.

KORTE, B. & OBERHOFER, W. Triangularizing input-output matrices and the structure of production. *European Economic Review,* 1969/1970. p. 482-511.

KUBRUSLY, L. S. *O modelo de análise fatorial.* Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1981. Tese de Mestrado, Eng. Sistemas.

LAUMAS, P. S. Key sectors in some underdeveloped countries. *In*: *Ky Klos, 28*(1): 62-79, 1975.

LEONTIEF, W. *The Structure of American Economy, 1919-1939*. New York, Oxford University, 1951.

———. org. *Structure, System and Economic Policy*. London, New York, Cambridge University, 1977.

——— et alii. *Studies in the Structure of the American Economy*. New York, Oxford University, 1953.

LU, Martin. *L'Analyse des complexes industriels dans la theorie de la croissance polarissee*. Paris, Universite de Paris, 1973 (Mimeografado).

Mc GILVRAY, J. Linkages key sector and development strategy. *In*: LEONTIEF. W., org. *Structure, System and Economic Policy*. London, New York, Cambridge University, 1977.

MASSON, D. Méthode de triangulation du tableau européen des échanges interindustriels. *Revue Economique, 2*: 239-65, 1960.

MATRIZ de Relações Intersetoriais — Brasil — 1970. Rio de Janeiro, IBGE, 1979.

MIERNYK, W. H. *Elementos de Análise Insumo Produto*. Rio de Janeiro, Atlas, 1975.

OVERALL, J. E. & KLETT, C. J. *Applied Multivariate Analysis*. New York, McGraw-Hill, 1972.

PANCHAMUKHI, V. R. Linkages in industrialization: a study of selected developing countries in Asia. *Journal of Development Planning, 8*: 121-35, 1975.

PRADO, E. F. S. *Estrutura Tecnológica e Desenvolvimento Regional*. São Paulo, IPE/USP, 1981 (Série Ensaios Econômicos, 10).

RASMUSSEN, P. N. *Studies in Intersectorial Relations*. Amsterdam, North-Holland, 1956.

ROEPKE, H. & ADAMS, D.; WISEMAN, R. A new approach to the identification of industrial complexes using input-output data. *Journal of Regional Science, 14*(1): 15-29, 1974.

ROGERS, A. *Matrix Methods in Urban and Regional Analysis*. San Francisco, Olden-Day, 1971.

RUMELL, R. J. *Applied Factor Analysis*. Evanston, Northwestern University, 1970.

SCHULTZ, S. Approachs to identifying key sectors empirically by means of input-output analysis. *Journal of Development Studies, 14*: 77-94, 1977.

SLATER, P. B. The network structure of the United State input-output table. *Empirical Economics, 3*(1): 49-70 1978.

———— The determination of groups of functionally integrated industries in the United State using a 1967 interindustry flow table. *Empirical Economics, 2*(1): 1-9, 1977.

SIMPSON, D. & TSUKUI, J. The fundamental structure of input-output tables, an international comparison. *The Review of Economics and Statistics, 47*(4), 1965.

TATSUOKA, M. M. *Multivariate Analysis.* New York, J. Willey, 1971.

WELLS, W. D. & SHEET, J. N. Factor analysis in marketing research. *In*: AAKER, D. A., org. *Multivariated Analysis in Marketings; Theory and Application.* Belmont, Wadswordhworth Pub., 1971.

WOLFRAM, R. Input-output and throughput. *In*: GOSSLING, W., *Proceedings of the 1971 Norwich Conference.* Londres, Input-Output Pub. 1971 p. 109-12.

YAN, C. *Introdução à Economia de Insumo-Produto.* Rio de Janeiro, DIFEL, 1975.

———— & AMES, E. Economic interrelatedness. *The Review of Economic Studies, 32*(4), 1965.

RESUMO

Este trabalho dedica-se à aplicação do método de componentes principais aos dados da matriz de relações intersetoriais brasileira de 1970. Tal aplicação fornece agrupamentos de setores que contêm basicamente modelos similares de transações.

Três tipos de agregações de setores foram obtidos: a — segundo transações semelhantes independentes da direção dos fluxos; b — segundo similaridade no consumo intermediário e; c — segundo similaridade no destino da produção.

Os grupos identificados revelam a existência de complexos industriais claramente definidos na economia brasileira de 1970.

ABSTRACT

This paper is about the application of the method of principal components to the data of the brazilian input output matrix of 1970. Such applications furnishes clusters of sectors that contain basically similar models of transactions.

Three kinds of aggregations were obtained: a — according to similarities of the transactions no matter the direction of the fluxes; b — according to similarities in the intermediate consumption and; c — according to similarities in the destination of the productions.

The identified groups show the existence of industrial complexes clearly defined in the brazilian economy in 1970.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 2 de maio de 1985.

COMUNICAÇÃO

MÉTODO ECONOMÉTRICO: UMA APLICAÇÃO AO TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL*

Ricardo Rodrigues Pacheco **
Elton Fernandes **

SUMÁRIO

1 — Introdução
2 — Indicadores selecionados
3 — Problemas de estimação
4 — Conclusão
5 — Bibliografia

1 — INTRODUÇÃO

A atividade aeroviária civil, tanto regular quando geral, tem seu nível de atividade estritamente relacionado com o estágio sócio-econômico em que se encontram as localidades servidas. O estímulo à oferta de serviços de transporte aéreo regular de passageiros, na maioria dos casos, é proveniente de um potencial de demanda da localidade, havendo algumas exceções em que as necessidades de delineamento da rota fazem com que as companhias ofereçam serviços em cidades com potencial insuficiente, pois o custo marginal desta oferta é muito pequeno. Desta forma, o potencial da demanda de transporte aéreo pode ser prognosti-

* O trabalho foi realizado na época em que os autores eram da Comissão de Estudos e Coordenação da Infra-Estrutura Aeronáutica (CECIA).

** Ricardo Rodrigues Pacheco, economista, engenheiro e MSC. COPPE/UFRJ Engenharia de Transporte, atualmente assistente de planejamento comercial de Aracruz Celulose S. A. e Elton Fernandes, arquiteto e MSC. COPPE/UFRJ Engenharia de Transporte, atualmente técnico de informática da Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (FUNTEVÊ).

cado através de sua relação com indicadores da conjuntura sócio-econômica e de hipótese de seu comportamento para o futuro.

Neste trabalho serão utilizados métodos econométricos para a análise de um indicador de demanda de passageiros de transporte aéreo no tráfego doméstico regular brasileiro. A análise aqui desenvolvida procurará definir um modelo, através do método de regressão, que tenha os seus coeficientes no nível mais aceitável possível. Para tal serão feitos dois tipos de investigação:

1.º — verificação de multicolinearidade;

2.º — teste de autocorrelação serial.

2 — INDICADORES SELECIONADOS

A atividade de transporte aéreo doméstico de passageiros tem como principal representante do seu nível, o passageiro quilômetro transportado (PX.K) que posui uma estatística anual publicada pelo Departamento de Aviação Civil (DAC) (1). Sendo assim, esta variável foi utilizada como indicadora da solicitação pelos serviços de transporte aéreo doméstico regular brasileiro.

Como se está analisando uma variável do total do sistema de transporte aéreo regular doméstico, deve-se procurar variáveis explicativas dentro de uma perspectiva nacional. Neste sentido selecionou-se para a análise as seguintes variáveis: Receita Média do Passageiro quilômetro transportado (RMP), indicador de preço ao consumidor; freqüência média de pousos e decolagens nos aeroportos onde operam os serviços regulares domésticos de passageiros (IAT), indicador do nível de serviço da atividade obtido pela relação entre o número total de pousos realizados no ano pelas concessionárias de transporte regular e o número de localidades servidas; Produto Interno Bruto (PIB), indicador do nível de atividade econômica do País que mede, em termos nominais ou monetários o valor bruto final da atividade produtiva da economia do País, durante um período geralmente de um ano.

3 — PROBLEMAS DE ESTIMAÇÃO

Um dos pressupostos básicos da análise de regressão é o de não existência de um relacionamento linear entre as variáveis independentes. A violação desse pressuposto é o que se chama de multicolinaridade, onde os estimadores BLUE [1] não são mais obtidos.

Assim, se as colunas da matriz X das variáveis independentes forem linearmente dependentes, $X'X$ será singular, impossibilitando a obtenção

[1] Estimador BLUE é o melhor estimador linear não viesado.

do estimador de mínimos quadrados $\hat{\beta}$, que é o caso da multicolinearidade perfeita.

A matriz de covariância do estimador $\hat{\beta}$ é:

$$\sigma^2 (X'X)^{-1}$$

Uma das formas de se avaliar a presença da multicolinearidade é através da matriz de covariâncias dos parâmetros das variáveis independentes. Assim, se a covariância entre os parâmetros estimados de um dado modelo for alta, a ela está associada uma alta multicolinearidade.

O nosso modelo econométrico foi estimado, tendo ele a seguinte estrutura:

$$L(PX.K) = \underset{(0,1108)}{1,0817}\,L(PIB) - \underset{(0,089314)}{0,26724}\,L(RMP) + \underset{(0,058517)}{0,24311}\,L(IAT) - \underset{(1,3569)}{3,9199} \quad (1)$$

$$R^2 = 0,993 \quad F(3,13) = 657,77 \quad DW = 1,25$$

Sendo *PX.K*, *PIB*, *RMP* e *IAT*, variáveis já definidas neste trabalho.

Para verificarmos a presença da multicolinearidade neste modelo e, se o seu grau é elevado, foi calculada a matriz de variância-covariâncias das variáveis independentes, que apresentamos a seguir.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

	L(PIB)	*L(RMP)*	*L(IAT)*
L(PIB)	*1,000*	*0,035*	*0,938*
L(RMP)	*0,035*	*1,000*	*—0,116*
L(IAT)	*0,938*	*—0,116*	*1,000*

Desta forma podemos constatar o alto grau da multicolinearidade entre as variáveis *PIB* e *IAT*. Assim optamos por excluir do modelo a variável *IAT*, já que a variável *PIB* é a principal variável explicativa da atividade transporte aéreo.

O modelo foi então novamente estimado, encontrando-se a seguinte equação:

$$L(PX.K) = \underset{(0,050862)}{1,5192}\,L(PIB) - \underset{(0,11882)}{0,42759}\,L(RMP) - \underset{(0,8827)}{8,9793} \quad (2)$$

$$R^2 = 0,985 \quad F(2,14) = 449,39 \quad DW = 0,56$$

O desvio padrão dos parâmetros estimados mostra a alta significância obtida, a qual é configurada pelo coeficiente de determinação e pelo teste *F*. Porém, na análise do teste de Durbin & Watson verifica-se a existência do problema de autocorrelação dos resíduos.

Este teste avalia a violação de um dos pressupostos básicos da análise de regressão, para o qual temos:

$$E\ (\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \text{ para } i \neq j$$

e

$$COV(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = E\ [\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)]\ [\varepsilon_j - E(\varepsilon_j)] = 0$$

Esta igualdade significa que as perturbações são independentes. Quando esta covariância é diferente de zero estamos diante do problema de autocorrelação dos resíduos.

A presença de autocorrelação não afeta a consistência dos estimadores, como pode-se observar pelos altos níveis de significância dos parâmetros estimados do modelo (2), porém a eficiência destes fica comprometida.

Uma das causas da presença de autocorrelação dos resíduos é a omissão de variáveis explicativas no modelo. No caso em estudo, quando da necessidade de eliminação da variável *IAT* por causa da alta multicolinearidade, se verificou a presença de autocorrelação serial positiva.

Neste caso, o de correlação serial positiva, o pequeno erro padrão obtido na análise de regressão é menor do que o real, isto é, os estimadores da regressão não serão tendenciosos, porém os erros padrões tenderão para menos. Isto nos leva à conclusão de que os parâmetros estimados estão mais precisos que os verdadeiros.

Procurar-se-á aqui mostrar intuitivamente os problemas decorrentes da autocorrelação serial dos resíduos através da comparação do modelo (2) com um modelo derivado de um dos métodos de eliminação desta autocorrelação. O método selecionado foi o de Hildreth-Lu. Este método implica na busca de um valor de um coeficiente de correlação (ρ) através de tentativas.

Para cada ρ a equação transformada será:

$$Y^*_{1,t} = \beta_1\ (1 - \rho) + \beta_2\ X^*_{2,t} + \ldots + \beta_k\ X^*_{k,t} + v_t$$

onde:

$$\begin{aligned} Y^*_{1,t} &= Y_{1,t} - \rho Y_{1,t-1} \\ X^*_{2,t} &= X_{2,t} - \rho X_{2,t-1} \\ &\vdots \\ X^*_{k,t} &= X_{k,t} - \rho X_{k,t-1} \end{aligned}$$

Em nosso caso observou-se a presença de autocorrelação positiva, daí fazer-se a busca utilizando-se ρ variando de *0,0* a *1,0* com intervalo

de *0,1*. Desta forma, em nosso caso, selecionou-se um ρ de *0,8* apresentando o modelo da equação (3).

$$L(PX.K) = \underset{(0,18415)}{1,6380\ L(PIB)} - \underset{(0,10516)}{0,20192\ L(RMP)} - \underset{(3,18840)}{11,5675} \qquad (3)$$

$$R^2 = 0,883 \quad F(2,13) = 49,10 \quad DW = 1,01$$

4 — CONCLUSÃO

Podemos concluir que a modelagem econométrica explica perfeitamente o transporte aéreo no Brasil.

No primeiro modelo estimado verificou-se uma grande correlação entre as variáveis IAT e PIB, de forma que não se pode considerar os parâmetros significativos, pois a variável IAT poderá estar distorcendo o coeficiente real do principal indicador da atividade estudada, o PIB. Na medida em que não existe um método eficiente para a eliminação deste problema, considerou-se adequado eliminar o IAT da estimação. Um dos efeitos bastante problemáticos dos modelos com multicolinearidade é que pode-se atribuir graus de importância irreais às variáveis, levando o planejador a sugerir medidas inadequadas para o desenvolvimento da atividade. Desta forma, o ajuste da curva aos dados observados se torna secundário diante das incertezas quanto ao grau de interferência de cada variável no contexto estudado.

No gráfico 1, acham-se assinaladas três curvas:

1.ª — a dos valores observados;

2.ª — a do modelo com forte autocorrelação serial (equação 2);

3.ª — a do modelo com aplicação do método de Hildreth-Lu (equação 3).

Pode-se claramente verificar o melhor ajustamento do terceiro modelo em detrimento do segundo, principalmente nas últimas observações e nas tendências do modelo. Enquanto o modelo com autocorrelação está apresentando uma tendência de crescimento que não se verifica nos valores observados, isso não acontece com o modelo em que foi aplicado o método Hildreth-Lu. Assim, recomendamos sempre não se utilizar modelos autocorrelacionados. Deve-se procurar contornar essa situação, utilizando-se qualquer método como, por exemplo, o descrito acima.

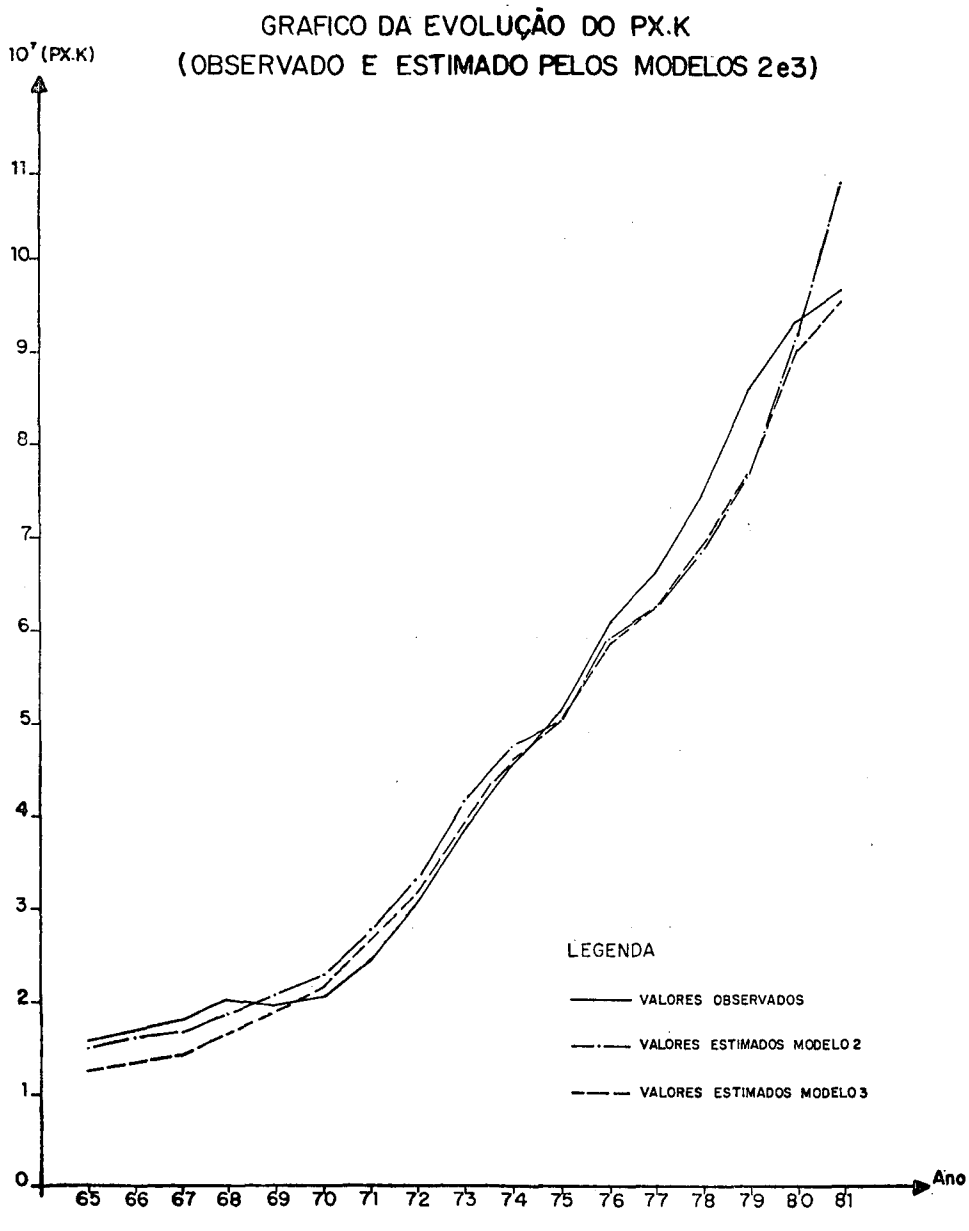
GRAFICO DA EVOLUÇÃO DO PX.K
(OBSERVADO E ESTIMADO PELOS MODELOS 2e3)
10⁷(PX.K)
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81
Ano
LEGENDA
VALORES OBSERVADOS
VALORES ESTIMADOS MODELO 2
VALORES ESTIMADOS MODELO 3

GRÁFICO 1

5 — BIBLIOGRAFIA

1 — ANUÁRIO do Transporte Aéreo. Rio de Janeiro, Departamento de Aviação Civil.

2 — CONJUNTURA Econômica. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas (FGV).

3 — HILDRETH, G. & LU, J. Y. *Demand Relation With Autocorrelated Disturbancer*. Michigan State University, 1960.

4 — INTRILIGATOR, M. D. *Econometric Models, Techniques & Applications*. New Jersey, Prentice-Hall, 1978.

5 — KMENTA, J. *Elements of Econometrics*. New York, Macmillan Publishing, 1971.

6 — KOUTSOYIANNIS, A. *Theory of Econometrics*. New York, Macmillan Publishing, 1973.

7 — PINDYCK, R. S. & RUBINFELD, D. L. *Econometric Models and Econometric Forecasts*. New York, McGraw-Hill, 1976.

Esta comunicação foi recebida pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 10 de abril de 1985.