#### SUMÁRIO

ARTIGOS	Rodolpho A. Simas	
	Análise de trajetória	3
	Rivaldo Pinto de Gusmão	
	Olindina Vianna Mesquita	
	Difusão da infra-estrutura de armazenagem e suas vinculações com a atividade agrária no noroeste do Rio Grande do Sul	52
	Albenides Ramos de Souza	
	Estudo locacional para a implantação de escolas profissionalizantes de 2.º grau no Município de Nova Iguaçu — Rio de Janeiro	131
COMUNICAÇÃO	Rolf Wesche	
	A moderna ocupação agrícola em Rondônia	233
COMENTÁRIO Bibliográfico	leda Ribeiro Léo	
	Agricultura e transformação estrutural — estratégias econômicas de países em desenvolvimento	248

Revista Brasileira de Geografia/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. — Rio de Janeiro: IBGE, 1939, jan./mar. (A. 1, n. 1)-

órgão oficial do IBGE.

órgão oficial do IBGE.

Variações na denominação do editor: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Geografia, Secção Cultural, 1939-1954. — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Geografia, Divisão Cultural, 1954-1967. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Brasileiro de Geografia, Divisão Cultural, 1967-1969. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1969-1973. — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Documentação e Estatística, Diretoria de Divulgação, Centro Editorial, Departamento de Editoração, 1977-

Tem como inserto a partir de jan./mar. 1967 o Atlas de Relações Internacionais: caderno especial da Revista Brasileira de Geografia. — Rio de Janeiro: IBGE, 1967, jan./mar. (n. 1)-Apresenta indices anuais, editado indice acumulado em 1950, 1 v. (v. 1-10, 1939-1948)

1. Geografia - Periódicos, I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Centrai RJ-IBGE/78-20

CDD 910.5 CDU 91(05)

#### REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano 40 — n.º 1 — Jan./mar. 1978

#### ERRATA

Artigo: "A difusão através de um prisma: a Geografia".

pág. 83 — \*\* A autora Adma Hamam de Figueiredo é técnica da Divisão de Estudos Rurais — DIRUR.

As autoras Lourdes Manhães de Matos Strauch e Ruth Lopes da Cruz Magnanini são técnicas da Divisão de Estudos Regionais — DIERE.

(em lugar de "Técnicas da Divisão de Estudos Urbanos", o que se aplica somente às restantes).

Artigo: "Escalas de urbanização: uma perspectiva geográfica do sistema urbano brasileiro" de autoria da Técnica Fany Davidovich, apresentou as seguintes incorreções:

pág. 72 — 3.º parágrafo — 7.ª linha — \*\* omissão da palavra **senão** no trecho "Parte-se da idéia de que estratégias de política urbana envolvendo cidades de porte médio ou pequenos aglomerados não podem ter viabilidade ... através de uma redefinição do perfil produtivo do País.

págs. 76 — 77 e 78 — quadro 2 — \*\* necessidade de correção nas seguintes Tabelas — A. — centros com 50.000 habitantes e mais — Valor máximo: "Aglomeração de Brasília", em lugar de "Aglomeração de Ipatinga". C. — Centros de 10.000 a 19.999 habitantes — Valor Mínimo. — Rio Tinto (PB), —20,2%, em lugar de 20,2% D. — Centros de 5.000 a 9.999 habitantes — Valor Mínimo: Arroio dos Ratos (RS), -15,06%, em lugar de 15,06%.

Revista Brasileira de Geografia

Ano 40 — n.º 2 — abril/junho 1978.

Artigo: "Funções Urbanas no Nordeste"

<sup>\*\*</sup> a necessidade de inclusão do mapa título do trabalho.

## Análise de Trajetória

RODOLPHO A. SIMAS

## INTRODUÇÃO

nal, o método denominado Análise de Trajetória. Deve-se ao geneticista Sewall Wright os seus fundamentos. Desde a apresentação dos primeiros trabalhos em 1918, este método vem sendo bastante debatido até os dias de hoje por outros pesquisadores, o que muito contribuiu para o seu aperfeiçoamento. Atualmente a análise de trajetória é aplicada nos mais diversos ramos do conhecimento humano. Dentro do contexto geográfico este método se apresenta como um instrumento poderoso para uma abordagem realista de sistemas multivariados, onde se admite a existência de causação. No entanto, como afirmou o próprio Wright, a análise de trajetória "não está de forma alguma restrita às relações que possam ser descritas como sendo de causa e efeito. Pode ser aplicado a sistemas lineares puramente matemáticos e funde-se com o método de regressão múltipla".

### ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

A análise de trajetória é um método de decomposição e interpretação das relações lineares, aditivas e unidirecionais em um grupo de variáveis que se admite serem mensuráveis em uma escala de intervalo, embora algumas delas, na realidade, não possam ser medidas ou possam ser

puramente hipotéticas — por exemplo, os *fatores* na análise fatorial. Supõe-se ainda que:

- 1) exista uma ORDEM CAUSAL (FRACA) entre as variáveis;
- as relações entre estas variáveis sejam de CAUSAS FECHADAS.

### 1 — PRINCÍPIOS DA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

## 1.1 — Definição de Efeito Causal

Propomos a seguinte definição operacional com uma aproximação inicial da idéia de causação:

## $X_1$ É CAUSA DE $X_0$ SE E SÓ SE $X_0$ POSSA SER MUDADA PELA MANIPULAÇÃO DE $X_1$ E SOMENTE $X_1$ .

Notamos, primeiramente, que a noção de causação implica em predição, mas de um tipo particular, pois aquelas puramente estatísticas ou matemáticas, que não impliquem em noção de geração de mudança estão excluídas. Em segundo, para compreender o que se entende por somente na definição deve-se compreender a noção de hierarquia causal e a noção de controle. Por enquanto, devemos observar que a manipulação de  $X_1$  sozinha não implica que todas as outras causas de  $X_0$  estejam controladas ou permaneçam constantes. Se mudarmos ou manipularmos  $X_1$  sozinha provocaremos alterações em muitas outras variáveis que são afetadas por  $X_1$ . Modificações induzidas por  $X_1$  podem afetar  $X_0$ . Estas mudanças induzidas em outras variáveis não podem estar controladas ou constantes enquanto examinamos o efeito de  $X_1$  em  $X_0$ .

A definição anterior de causa sugere o critério de causação e o meio de medir o efeito causal. Primeiro, para estabelecer conclusivamente que  $X_{\rm I}$  é causa de  $X_{\rm 0}$  deve-se executar um experimento *ideal* no qual todas as outras variáveis relevantes são mantidas constantes enquanto manipula-se a variável causal. Segundo, devem existir mudanças em paralelo na variável  $X_{\rm 0}$ . Usaremos tal evidência como critério final de que  $X_{\rm 1}$  é causa de  $X_{\rm 0}$ .

Em um experimento ideal a relação entre mudanças manipuladas em  $X_1$  (que serão indicadas por  $x_1$ ) e as mudanças que decorrem em  $X_0$  (que serão indicadas por  $x_0$ ) deve ser uma função linear da forma

$$x_0 = c_{01} x_1$$

onde  $c_{01}$  é uma constante que representa as mudanças em  $x_0$  para uma unidade de mudança em  $x_1$ . Note que as letras minúsculas são usadas para indicar que não estamos falando sobre a relação entre  $X_1$  e  $X_0$  em seus estados naturais. Observe-se que a afirmativa precedente é verdadeira sob o postulado do determinismo causal. O coeficiente  $c_{01}$  assim medido será denominado COEFICIENTE LINEAR DO EFEITO CAUSAL ou simplesmente COEFICIENTE DO EFEITO.

Dada uma regressão de Y em X, por exemplo

$$Y = a + bX$$

o coeficiente b da regressão não pode ser interpretado como coeficiente do efeito. Mede simplesmente a diferença esperada entre dois grupos que são diferentes em X por uma unidade. No entanto, se são encontradas as suposições de ordem causal fraca e fechamento causal, então

os dois coeficientes (b<sub>yx</sub> e c<sub>yx</sub>) são equivalentes. Se os coeficientes de uma regressão são interpretados como coeficientes do efeito pela admissão explícita daquelas suposições, em geral por meio de um diagrama de trajetória, então está se efetuando uma interpretação analítica das trajetórias, ou mais simplesmente uma ANÁLISE DE TRAJETÓRIA.

#### 1.2 — Ordem causal

A primeira suposição geral exigida em uma análise de trajetória é a de uma ordenação causal fraca nas variáveis. Dado um par de variáveis  $X_i$  e  $X_j$ , supõe-se ou sabe-se que  $X_i$  pode (ou não) afetar  $X_j$ , mas  $X_j$  NÃO PODE AFETAR  $X_i$ , diz-se, então, que há uma ORDEM CAUSAL FRACA  $X_i \geqslant X_j$ . Embora a ordem causal não seja sempre inequívoca, a suposição de ordem fraca é sustentável em uma ampla variedade de situações de investigação.

#### 1.3 — Fechamento causal

A segunda suposição geral exige o FECHAMENTO CAUSAL para a análise de trajetória. Dada uma covariação bivariada entre, digamos X e Y, e uma ordenação causal conhecida, digamos  $X \geqslant Y$ , a covariação observada entre X e Y pode ser devido à:

- 1) dependência causal de Y em X, unicamente;
- 2) sua dependência causal em algumas variáveis externas, ou
- 3) combinação de (1) e (2).

Um exemplo simplificado das possíveis estruturas causais subjacentes a uma covariação é apresentado na figura 1.

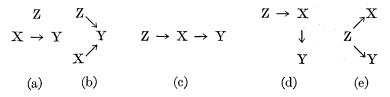


Figura 1 - TIPOS DE ESTRUTURAS CAUSAIS

Em (a), Z não está conectada com X ou Y; em (b), Z é uma causa de Y mas não de X; em (c), Z é uma causa de X e Y, mas o efeito de Z em Y está totalmente contido em X ou por intermédio de X. Nos diagramas (a), (b) e (c), os subsistemas bivariados em X e Y são todos, EM RELAÇÃO A SUA COVARIAÇÃO, DE CAUSAÇÃO FECHADA À INFLUÊNCIA EXTERNA. Em (d), a covariação entre X e Y é parcialmente devido à dependência causal de Y em X e em parte devido a sua repartição direta de uma causa comum, no caso Z. Em (e), a covariação entre X e Y é totalmente devido a sua dependência comum e direta de uma causa Z externa.

I Usaremos o símbolo ≥ para designar uma ordem causal fraca, mas não deve ser interpretado como significando "maior do que ou igual a".

#### 2 — SISTEMAS RECURSIVOS

A noção de equações recursivas é fundamental na análise de trajetória. A idéia básica é que as variáveis podem ser arranjadas hierarquicamente em termos de suas prioridades causais de tal forma que se torne possível desprezar-se variáveis que sejam claramente dependentes de um dado subconjunto de variáveis. Por exemplo, suponha que estejamos considerando quatro variáveis  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  e  $X_4$ . Se admitirmos existir uma ordenação causal fraca  $X_1 \geqslant X_2 \geqslant X_3 \geqslant X_4$ , neste caso  $X_4$  não afeta  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$  então independente da influência que qualquer uma destas variáveis possa ter em  $X_4$ , é justificável ignorar-se  $X_4$  quando considerarmos as interrelações entre as três primeiras variáveis. Da mesma forma  $X_3$  não influencia  $X_1$  e  $X_2$ , e é justificável ignorar-se  $X_3$  no estudo de suas interrelações. Finalmente, como  $X_2$  não afeta  $X_1$ , então podemos escrever o seguinte sistema de equações estruturais

 $(X_1 \text{ exógena})$ 

$$X_2 = b_{21} X_1 + e_u$$
  
 $X_3 = b_{31} X_1 + b_{32} X_2 + e_v$  (I)  
 $X_4 = b_{41} X_1 + b_{42} X_2 + b_{43} X_3 + e_w$ 

Aqui nos livramos dos termos constantes pela suposição de que cada variável esteja sendo medida em termos dos desvios de sua média, e e representa o termo de ERRO que acumula todos os efeitos de todas as fontes de variação omitidas. É claro que esta idéia básica pode ser estendida a qualquer número de variáveis, até onde desejarmos supor tal ordenação causal.

Pode-se mostrar que para as equações do sistema podem ser obtidas estimativas não tendenciosas dos coeficientes das regressões, supondo-se que o termo de erro em cada equação seja não correlacionado com as variáveis predeterminadas daquela equação e em todas as equações anteriores. A variável estritamente exógena  $X_1$  é predeterminada em cada equação. Além disso,  $X_2$  é uma variável predeterminada na equação —  $X_3$ , enquanto que  $X_3$  é uma variável predeterminada na equação —  $X_4$ . Assim  $e_u$  é não correlacionado com  $X_1$ ;  $e_v$  é correlacionado com  $X_1$  e  $X_2$ ; e  $x_3$  e m consequência disso os erros são mutuamente não correlacionados.

O que significam tais suposições em termos do comportamento das variáveis externas não contidas explicitamente no modelo? Se se supõe que as variáveis externas tenham um efeito direto em SOMENTE UMA das variáveis explícitas, então podem ser encontradas as suposições acima. Observe que uma variável implícita poderia ter um efeito INDIRETO em alguma variável através de uma das X<sub>i</sub> restantes sem violar as suposições. Mas se um fator implícito afeta DIRETAMENTE duas ou mais variáveis explícitas, então este fator normalmente será correlacionado com uma das variáveis independentes em sua equação, e não serão encontradas as suposições. Se este for o caso, as estimativas de mínimos quadrados serão tendenciosas. Para superar este problema tal variável deve ser incluída explicitamente no sistema. Finalmente, em algum ponto o investigador parará e fará a suposição simples de que todos os fatores implícitos restantes operam em uma única variável explícita.

#### 3 — DIAGRAMA DE TRAJETÓRIA

Embora não seja intrínseca a análise de trajetória, a representação diagramática do sistema de equações recursivas é de grande auxílio na reflexão sobre suas propriedades. Este sistema consiste de q FATORES ou CAUSAS PRIMÁRIAS e p EFEITOS RESULTANTES, supõe-se que estas p+q variáveis estejam mutuamente associadas por uma rede de trajetórias causais. O diagrama representa esta rede pelo dispositivo devido a Wright, que descreve as trajetórias causais por meio de uma seta de uma ponta, que une a causa (cauda) ao efeito correspondente (ponta). Neste diagrama toda variável incluída, medida ou hipotética, ou é representada (por setas) como COMPLETAMENTE determinada por outras ou como um fator primário.

O necessário fechamento formal do diagrama exige a introdução de um símbolo para o conjunto de fatores residuais desconhecidos que afetam cada variável (que não represente um dos fatores primários), a menos que se possa supor com segurança que haja determinação completa pelos fatores conhecidos.

A característica dos fatores primários como causas primárias ou variáveis não-resposta é representada pela restrição de que UMA SETA DE UMA PONTA NUNCA PODE APONTAR PARA UM FATOR PRIMÁRIO. Não existe nenhuma outra restrição quanto à posição da seta, mesmo duas setas apontando em direções opostas são permitidas e pode ser dada uma interpretação, desde que uma das variáveis não seja um fator primário, mas tal tipo de trajetória não será tratado aqui.

As representações para as trajetórias causais apresentadas acima são ilustradas na estrutura abaixo:

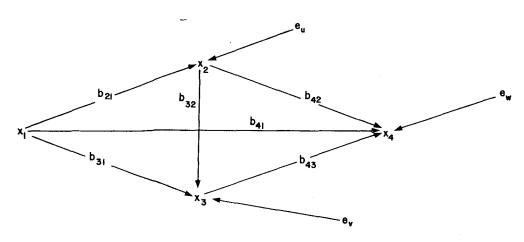


FIGURA 2

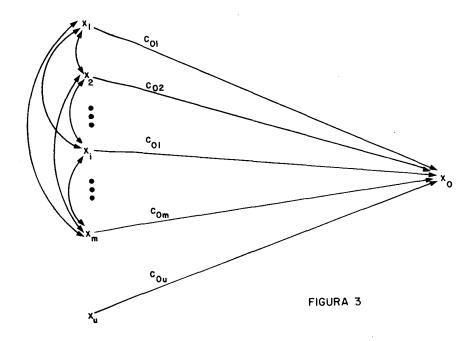
O diagrama de trajetória pode ser interpretado em termos das equações estruturais. INTERPRETA-SE A VARIÁVEL NA PONTA DE UMA OU MAIS SETAS, COMO SENDO UMA FUNÇÃO DAQUELAS VARIÁVEIS NAS CAUDAS DAS SETAS QUE A ELA CONVERGEM. Assim, o diagrama da figura 2 é a representação do sistema de equações estruturais (I).

Trataremos aqui somente das funções lineares, as relações não lineares podem algumas vezes ser sistematicamente transformadas, por todo o diagrama, em relações lineares. Onde forem pequenos, dentro do in-

tervalo de variação real, os desvios da linearidade, pode-se obter resultados aproximados sem transformação. Além disso, a regressão linear sempre pode ser interpretada como a melhor aproximação linear para a relação, quando esta última for não linear.

#### 4 — O COEFICIENTE DE TRAJETÓRIA

Consideremos o seguinte diagrama\*



onde a variável  $X_0$  é representada como completamente determinada pelos fatores imediatos  $X_1, X_2, \ldots, X_m, X_u$ , que são representados como correlacionados, com exceção da variável residual  $X_u$ . Admite-se serem lineares todas as relações, então

$$X_0 = c_0 + c_{01} \ X_1 + c_{02} \ X_2 + \ldots + c_{0i} \ X_i + \ldots + c_{0m} \ X_m + c_{0u} \ X_u$$

Os coeficientes  $c_{0i}$  são do tipo dos coeficientes parciais de regressão, mas estão em um sistema que envolve  $\mathbf{X}_u$  (a menos que se saiba ser completa a determinação pelos outros fatores imediatos). Assim, outras variáveis hipotéticas não mensuráveis estão envolvidas.

O COEFICIENTE DA REGRESSÃO DE TRAJETÓRIA  $C_{0i}$  mede a contribuição em termos absolutos que se supõe que  $X_i$  faça DIRETAMENTE em  $X_0$ , do ponto de vista representado no diagrama. Como os coeficientes de variáveis não mensuráveis só podem ser tratados na forma padronizada, a homogeneidade exige que todos assim sejam tratados.

Para maior compreensão sobre este tipo de trajetória curva, veja a seção 6.

Agora, padronizando-se as variáveis do sistema, i. é, fazendo-se

$$\mathbf{x}_{i} = \frac{\mathbf{X}_{i} - \overline{\mathbf{X}}_{i}}{\sigma_{i}} \qquad i = 0, 1, 2, ..., m$$

obtém-se o COEFICIENTE DE TRAJETÓRIA

$$p_{0i} = \frac{\sigma_i}{\sigma_0} \ \mathbf{c}_{0i} \qquad \quad i = 1, \ ..., \ m \label{eq:p0i}$$

observe que tal coeficiente é adimensional, portanto as variáveis mensuráveis e não mensuráveis podem ser tratadas na mesma base. O coeficiente de trajetória mede o efeito direto de uma variável sobre a outra, i. é, modificando-se de um desvio-padrão a variável  $\mathbf{x}_i$ , a variável  $\mathbf{x}_0$  sofre uma mudança esperada em  $\mathbf{p}_{0i}$ . Estes coeficientes são determinados pela regressão múltipla,

$$x_0 = p_{0i} \ x_1 \ + \ p_{02} \ x_2 \ + \ \dots \ + \ p_{0m} \ x_m$$

sendo o coeficiente de trajetória residual obtida pela expressão

$$p_{0u}=\sqrt{1-R^2}$$

onde R2 é o quadrado do coeficiente de correlação múltipla.

## 5 — TEOREMA FUNDAMENTAL DA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

O princípio que se segue das equações do sistema recursivo (I) é que a correlação entre um par qualquer de variáveis pode ser escrita em termos de trajetórias a partir das variáveis antecedentes.

Podemos escrever o coeficiente de correlação de Pearson entre  $\mathbf{X}_i$  e  $\mathbf{X}_j$ , por

$$r_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n} x_{ik} x_{jk}$$

onde n representa o número de observações.

A partir desta fórmula chega-se a EXPRESSÃO GERAL DO TEO-REMA BÁSICO da análise de trajetória

$$r_{ij} = \sum_{q} p_{iq} r_{jq} \tag{1}$$

onde i e j indicam duas variáveis na forma padronizada de um sistema recursivo e o índice q percorre todas as variáveis das quais as trajetórias levam diretamente a  $X_i$ . Assim, pela aplicação sucessiva da fórmula em  $r_{jq}$  a correlação  $r_{ij}$  pode ser expandida até onde for possível a decomposição de  $r_{jq}$ .

## 5.1 — Regra de Decomposição da Correlação

A decomposição da correlação  $r_{ij}$ , obtida pela aplicação sucessiva da expressão geral do teorema básico, pode ser lida diretamente do diagrama seguindo a regra devida a Wright:

"Leia para trás a partir da variável i, daí para frente até a variável j, formando o produto de todas as trajetórias ao longo do percurso, depois some os produtos correspondentes a todos percursos possíveis. A mesma variável não pode ser interceptada mais de uma vez em um único percurso. Em nenhum momento é permitido voltar para trás após ter-se começado a ir para frente. A correlação bidirecional é usada

para seguir para frente ou para trás, mas se houver mais de uma correlação bidirecional no diagrama, somente uma poderá ser usada em um único percurso."

# 5.2 — Decomposição das Covariações na Estrutura de Trajetória do Modelo Geral

À medida que mais variáveis são incorporadas ao modelo, diminui a proporção das relações que são decompostas puramente em termos das suposições básicas e aumenta a proporção das relações que são testadas parcialmente em relação ao fechamento causal e são examinadas em relação aos processos causais. Façamos, portanto, a decomposição das covariações bivariadas da estrutura causal correspondente a um modelo geral onde consideramos as variáveis como padronizadas, utilizando para isso o Teorema Fundamental.

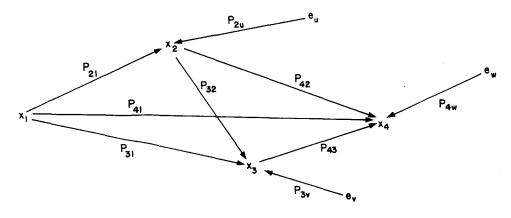


FIGURA 4

As equações do modelo são

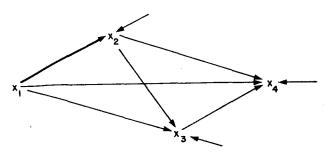
$$(x_1 \text{ exógena})$$

$$x_2 = \, p_{21} \,\, x_1 \, + \, p_{2u} \,\, e_u$$

$$\mathbf{x}_3 = \mathbf{p}_{32} \ \mathbf{x}_2 + \mathbf{p}_{31} \ \mathbf{x}_1 + \mathbf{p}_{3v} \ \mathbf{e}_v$$

$$\mathtt{x}_{4} \, = \, \mathtt{p}_{43} \, \, \mathtt{x}_{3} \, + \, \mathtt{p}_{42} \, \, \mathtt{x}_{2} \, + \, \mathtt{p}_{41} \, \, \mathtt{x}_{1} \, + \, \mathtt{p}_{4w} \, \, \mathtt{e}_{w}$$

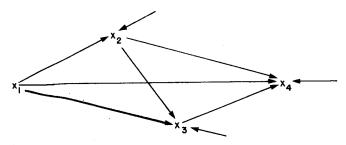
1) Vemos que a correlação total entre  $x_1$  e  $x_2$  é gerada pelo efeito direto,  $p_{21}$ 



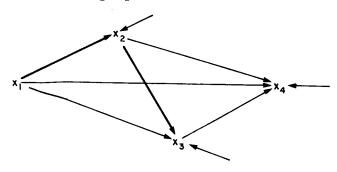
então,

$$p_{21} = p_{21}$$

2) A correlação entre  $x_1$  e  $x_3$  é gerada por duas trajetórias distintas, de tal forma que  $p_{31}$  é igual ao efeito direto,  $p_{31}$ 



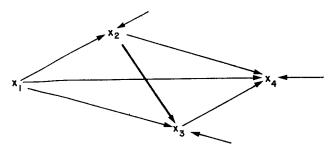
MAIS o efeito indireto,  $p_{32}$   $p_{21}$ 



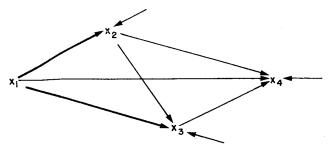
portanto,

$$p_{31} = p_{31} + p_{32} p_{21}$$

3) A situação é diferente com relação a  $x_2$  e  $x_3$ , aqui temos a correlação total  $(p_{32})$  gerada pela soma do efeito direto,  $p_{32}$ 



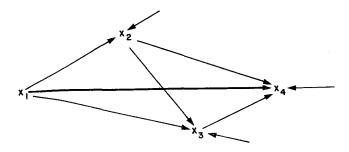
MAIS a correlação devido a uma causa comum  $(x_1)$ ,  $p_{31}$   $p_{21}$ 



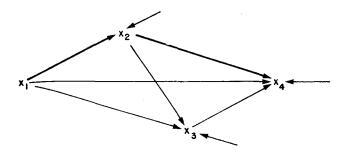
portanto,

$$p_{\scriptscriptstyle 32} = p_{\scriptscriptstyle 32} \, + \, p_{\scriptscriptstyle 31} \, \, p_{\scriptscriptstyle 21}$$

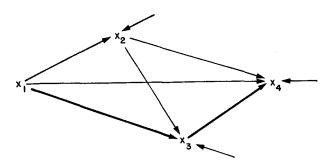
4) A correlação entre  $x_1$  e  $x_4$  é gerada por quatro conexões causais distintas;  $p_{41}$  é igual ao efeito direto,  $p_{41}$ 



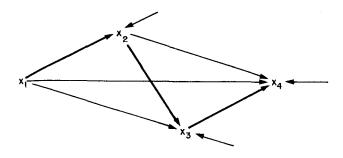
MAIS o efeito indireto via  $x_2$ ,  $p_{42}$   $p_{21}$ 



MAIS o efeito indireto via  $x_3$ ,  $p_{43}$   $p_{31}$ 



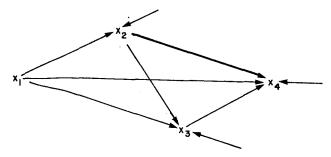
MAIS o efeito indireto via  $x_3$  e  $x_2$ ,  $p_{43}$   $p_{32}$   $p_{21}$ 



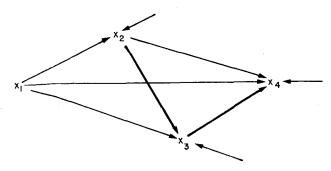
assim,

$$p_{41} \, = \, p_{41} \, + \, p_{42} \, p_{21} \, + \, p_{43} \, p_{31} \, + \, p_{43} \, p_{32} \, p_{21}$$

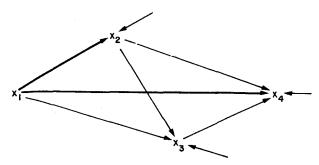
5) Na geração da correlação entre  $x_2$  e  $x_4$  participam um efeito indireto e uma correlação devido a causas comuns;  $p_{42}$  é igual ao efeito direto,  $p_{42}$ 



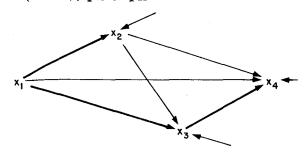
MAIS o efeito indireto via x3, p43 p32



MAIS a correlação devido a  $x_{\scriptscriptstyle 1}$  operando como uma causa comum, diretamente,  $\,p_{\scriptscriptstyle 41}\,\,\,p_{\scriptscriptstyle 21}$ 



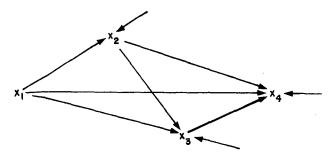
e indiretamente (via  $x_3$ ),  $p_{43}$   $_{31}$   $p_{21}$ 



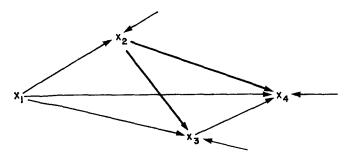
então,

$$P_{42} = p_{42} + p_{43} p_{32} + p_{41} p_{21} + p_{43} p_{31} p_{21}$$

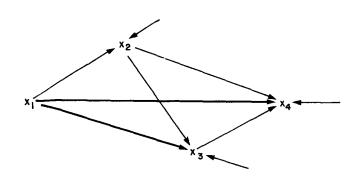
6) Não existem no modelo efeitos indiretos produzindo correlação entre  $x_3$  e  $x_4$ ; mas existem duas causas comuns. Então,  $p_{43}$  é igual ao efeito direto,  $p_{43}$ 



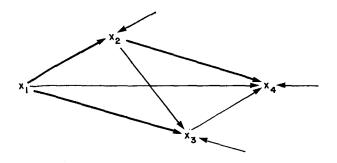
MAIS a correlação devido a causas comuns, atuando diretamente, p42 p32



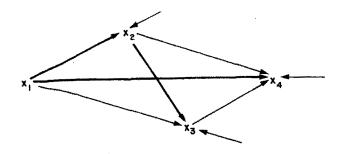
 $e\ p_{41}\ p_{31}$ 



ou indiretamente,  $p_{\scriptscriptstyle 42}$   $p_{\scriptscriptstyle 31}$   $p_{\scriptscriptstyle 21}$ 



 $e\ p_{_{41}}\ p_{_{32}}\ p_{_{21}}$ 



portanto,

$$p_{43} = p_{43} + p_{42} p_{32} + p_{41} p_{31} + p_{42} p_{32} p_{21} + p_{41} p_{32} p_{21}$$

Tais resultados podem ser colocados na tabela que se segue.

TABELA 1

Decomposição da covariação bivariada

	COVA-	CAUSA				EFEITO	NÃO
RELAÇÃO BIVARÍADA	RIAÇÃO TOTAL	***		Comum		TOTAL	CAUSAL
$X_i X_i$	ρij	Direta Indireta p <sub>ij</sub> (I)		Direta (CD)	Indireta (CI)	= p <sub>ii</sub> + I	CD + CI
X <sub>2</sub> X <sub>1</sub>	ρ21	ρ21	**************************************			$ ho_{21}$	
$X_3 X_1$	P31	<i>p</i> 31	P32 P21			P31	<del>glad form</del>
$X_3 X_2$	$\rho_{32}$	P32	******	P31 P21		P32	ρ32 — p32
$X_4 X_1$	ρ41	P41	p42 p21 + + p43 p31 + + p43 p32 p21	-		ρ41	
$X_4 X_2$	ρ43	P42	P43 P32	P41 P21	P43 P31 P21	p42 + + p43 ρ32	D42 — — (p42 + p43 p32)
X4 X3	ρ43	P43		p42 p32 + + p41 p31	P42 P31 P21 + P41 P82 P21	P43	p43 — p43

A coluna EFEITO TOTAL dá o coeficiente do efeito causal total, quer dizer, mudando-se em 1  $\sigma_i$  variável  $X_i$  então a variável  $X_i$  mudará em  $c_{ij}$ .

Uma inspeção de cada linha da tabela 1 indica que a relação  $(X_2 \ X_1)$  é a única para a qual a análise de trajetória não fornece nenhuma informação além da contida na correlação bivariada e nas suposições iniciais do modelo geral. Observe-se que a soma das causas comuns dá a parte não causal ou espúria da covariação, e a última coluna dá uma forma alternativa para o cálculo desta parte da correlação.

## 5.3 — Decomposição da Variação da Variável Dependente

Um caso importante da (1) é considerado quando (i = j) e é conhecido como FÓRMULA PARA A DETERMINAÇÃO COMPLETA DE  $X_i$ .

$$r_{ii}=1=\sum\limits_{q}~p_{iq}^{2}+2\sum\limits_{q}~\sum\limits_{q'}~p_{iq}~r_{qq'}~p_{iq'}$$

onde q e q' (q' > q) incluem todas as variáveis envolvidas, sejam ou não residuais. Por exemplo, a aplicação desta fórmula ao diagrama da figura 2 resultaria em

$$1 = \sum_{j=1}^{m} p_{0j}^{2} + 2 \sum_{j=1}^{m} \sum_{k=j+1}^{m} p_{0j} p_{0k} r_{jk} + p_{0u}^{2}$$

agora, multiplicando-se esta expressão pela variância de  $X_0$ ,  $\sigma_0^2$ , temos

$$\sigma_0^2 = \sigma_0^2 \left[ \sum_{i=1}^{m} p_{0i}^2 \right] + \sigma_0^2 \left[ 2 \sum_{j=1}^{m} \sum_{k=j+1}^{m} p_{0j} p_{0k} r_{jk} \right] + \sigma_0^2 \left[ p_{0u}^2 \right]$$
 (2)

Assim, vemos que a fórmula para a determinação completa de uma variável dependente  $(X_0)$  decompõe sua variação em três partes

$$\begin{array}{c} \text{VARIAÇÃO TOTAL DE } X_0 = \begin{bmatrix} \text{PROPORÇÃO DETERMINADA} \\ \text{DIRETAMENTE PELOS FATO-} \\ \text{RES IMEDIATOS} \end{bmatrix} + \\ \end{array}$$

+ PROPORÇÃO DETERMINADA PELO RESÍDUO Xuj

## 5.4 — Decomposição da Variação das Variáveis dependentes do Modelo Geral

A tabela 2 ilustra o desmembramento da variação total das variáveis dependentes pela aplicação da expressão (2).

TABELA 2

Decomposição da variação da variável dependente

		VARIAÇÃO	
VARIÁVEL DEPENDENTE	Determinada Diretamente pelos Fatores Imediatos	Determinada pelas Intercorrelações entre as Variáveis Independentes	Determinada pelo Resíduo
$X_2$	$\mathbf{p_{21}^2}$		$\mathbf{p_{2u}^2}$
$X_3$	$p_{31}^2 + p_{32}^2$	$2\ p_{31}\ p_{32}\ p_{12}$	$\mathbf{p_{3a}^2}$
$X_4$	$p_{41}^2 + p_{42}^2 + p_{43}^2$	$2 [p_{41} \ p_{42} \ \rho_{12} \ +$	$p_{\mathbf{4w}}^{2}$
		$+ p_{41} p_{43} \rho_{13} +$	
		$+ p_{42} p_{43} \rho_{23}$	

# 6 — INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS SOB SUPOSIÇÕES ESPECÍFICAS E AMBÍGUAS

Até agora temos considerado somente modelos gerais de trajetória em que todas as relações bivariadas são supostas estarem sujeitas a uma ordem causal fraca e o sistema como um todo tem um fechamento causal. Contudo, inúmeras suposições diferentes podem ser incorporadas em um dado modelo de trajetória. A natureza de cada suposição tem implicações importantes na estimação dos coeficientes de trajetória e na identificação dos coeficientes de efeito.

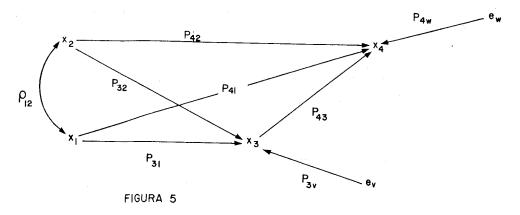
A análise de trajetória não é um procedimento para a demonstração da existência de causação. Trata-se de um método de extração das conseqüências de um conjunto de suposições causais que o pesquisador deseja impor ao sistema de relações. Como iremos demonstrar, a incorporação de suposições ambíguas ao modelo leva a ambiguidades na interpretação dos resultados. Para a discussão das implicações de se acrescentar outras suposições ao modelo geral, apresentamos nas figuras (a), (b), (c) e (d) várias convenções para representar revelações bivariadas.



A curva de duas pontas em (a) representa uma correlação não analisada. Neste caso, a trajetória entre X e Y permanece ambígua, a covariação pode ser causal ou espúria e a direção da causação pode ser de X para Y ou vice-versa. A ausência de seta ou curva em (b) significa a não covariação entre X e Y.

A curva simples em (c) representa uma covariação não causal ou completamente espúria entre X e Y. Finalmente, a curva e a seta em (d) representam uma relação bivariada que é em parte causal e em parte espúria.

Consideremos em primeiro lugar a suposição do tipo (a). Na figura 4, ao invés de se admitir uma ordem causal (fraca) entre  $\mathbf{X}_1$  e  $\mathbf{X}_2$ , suponhamos que  $\mathbf{X}_1$  e  $\mathbf{X}_2$  sejam exógenas, i.é, a relação entre estas variáveis é considerada como dada e que se admite como desconhecida a verdadeira relação causal. Um modelo geral de análise de trajetória como tal suposição é em geral discrito como o da figura 5.



As equações do modelo são

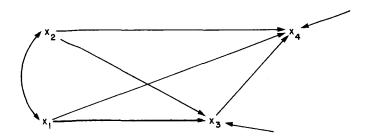
 $(x_1 e x_2 exógenas)$ 

$$x_3 = p_{32} x_2 + p_{31} x_1 + p_{3v} e_v$$

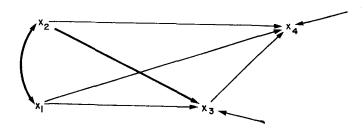
$$x_4 = p_{43} x_3 + p_{42} x_2 + p_{41} x_1 + p_{4w} e_w$$

A decomposição das correlações entre as variáveis do modelo representado pela figura 5 é feita a seguir:

1) Considere a correlação entre  $x_1$  e  $x_3$ . A correlação  $\rho_{31}$  é gerada pelo efeito direto,  $p_{31}$ 



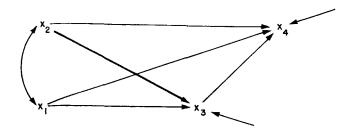
MAIS o termo  $p_{32}$   $p_{12}$ , que consiste no produto do efeito direto de  $x_2$  em  $x_3$  e a correlação entre  $x_1$  e  $x_2$ . Este produto representa uma contribuição para  $\rho_{31}$  devido ao fato de que OUTRA CAUSA de  $x_3$  (no caso  $x_2$ ) está correlacionada (da ordem de  $p_{12}$ ) com a causa que estamos examinando no momento (ou seja,  $x_1$ )



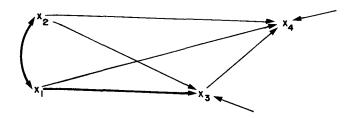
portanto,

$$\rho_{31} = \rho_{31} + \rho_{32} \rho_{12}$$

2) Da mesma maneira, particionamos  $_{\rho_{32}}$  nas componentes: efeito direto  $p_{32}$ 



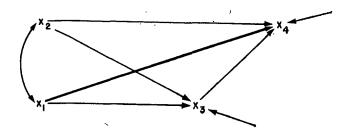
MAIS a correlação devido à correlação com outra causa (x2),  $p_{31}$   $\rho_{12}$ 



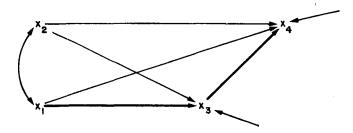
portanto,

$$\rho_{32} = \rho_{32} + p_{31} \rho_{12}$$

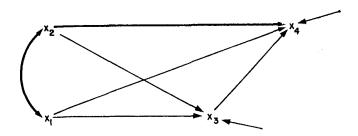
3) Para  $\rho_{41}$ , temos o efeito direto,  $p_{41}$ 



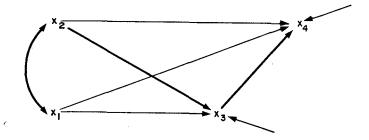
MAIS o efeito indireto,  $p_{43}$   $p_{31}$ 



MAIS a correlação devido à correlação de  $x_1$  com outra causa  $(x_2)$ , ambas operando diretamente,  $p_{42}$   $\rho_{12}$ 



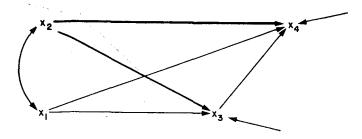
## e indiretamente, $\mathbf{p}_{43}$ $\mathbf{p}_{32}$ $\rho_{12}$



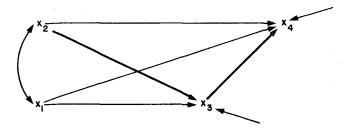
portanto,

$$\rho_{41} = p_{41} + p_{43} p_{31} + p_{42} \rho_{12} + p_{43} p_{32} \rho_{12}$$

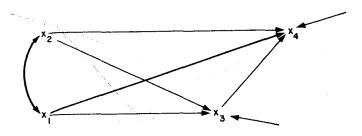
## 4) Decompomos $\rho_{42}$ no efeito direto, $p_{42}$



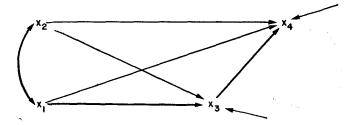
## MAIS o efeito indireto, $p_{43}$ $p_{32}$



MAIS a correlação devido à correlação de  $x_2$  com outra causa  $(x_1)$ , ambas operando diretamente,  $p_{41}$   $\rho_{12}$ 



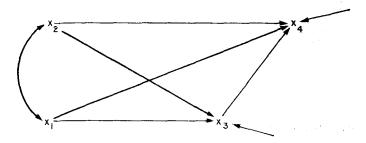
e indiretamente,  $p_{43}$   $p_{31}$   $\rho_{12}$ 



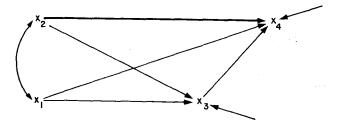
portanto,

$$\rho_{42} = p_{42} + p_{43} p_{32} + p_{41} \rho_{12} + p_{43} p_{31} \rho_{12}$$

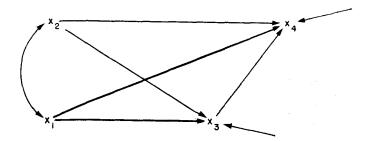
5) Como na versão anterior do modelo,  $\rho_{43}$  não envolve nenhum efeito indireto, mas a correlação gerada pelas causas comuns  $(x_1 e x_2)$  envolvem os efeitos diretos destas causas e a correlação devido ao fato de estarem correlacionadas. Daí,  $\rho_{43}$  é igual ao efeito direto,  $p_{43}$ 



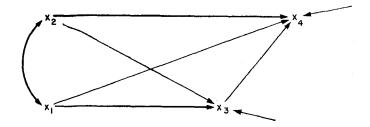
MAIS a correlação devido a  $x_2$  como uma causa comum,  $p_{42}$   $p_{32}$ 



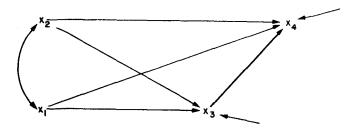
e x<sub>1</sub> como uma causa comum, p<sub>41</sub> p<sub>31</sub>



MAIS a correlação devido à correlação de  $x_1$  com outra causa comum  $(x_2)$ ,  $p_{42}$   $p_{31}$   $\rho_{12}$ 



e a correlação devido à correlação de  $x_2$  com outra causa comum  $(x_1)$ ,  $p_{41}$   $p_{32}$   $\rho_{12}$ 



portanto,

$$\rho_{43} = p_{43} + p_{42} p_{32} + p_{41} p_{31} + p_{42} p_{31} \rho_{12} + p_{41} p_{32} \rho_{12}$$

Estes resultados podem ser sintetizados na tabela 3.

TABELA 3

Decomposição da covariação bivariada

RELAÇÃO BIVARIADA x <sub>i</sub> x <sub>i</sub>	$\begin{array}{c} \text{CORRELAÇÃO} \\ \text{TOTAL} \\ = \\ \rho_{ij} \end{array} =$	EFEITO DIRETO EM x <sub>i</sub>	CORRELAÇÃO DEVIDO A CAUSAS COMUNS E/OU CORRELACIONADAS
x <sub>3</sub> x <sub>1</sub>	ρ <sub>31</sub>	p <sub>31</sub>	$p_{32}   ho_{12}$
X3 X2	$ ho_{32}$	$\mathbf{p_{32}}$	$\mathrm{p}_{31}\rho_{12}$
$X_4 X_1$	$ ho_{41}$	$\mathbf{p_{41}}$	$p_{43} p_{31} + p_{42} \rho_{12} + p_{43} p_{32} \rho_{12}$
$X_4 X_2$	$ ho_{42}$	$\mathbf{p_{42}}$	$p_{43}p_{32} + p_{41}\rho_{12} + p_{43}p_{31}\rho_{12}$
X4 X3	ρ43	$p_{43}$	$p_{42}p_{32} + p_{41}\rho_{31} + p_{42}p_{31}\rho_{12} + p_{41}p_{32}\rho_{12}$

Uma propriedade indesejável neste modelo é a covariação ambígua entre as variáveis exógenas, o que nos impede de extrair os efeitos destas duas variáveis. A nossa teoria é incapaz de nos dizer se  $x_1$  causa  $x_2$ ,  $x_2$  causa  $x_1$ , mutuamente se influenciam, ambas são efeitos de uma ou mais causas comuns ou correlacionadas, ou se alguma combinação destas situações se verificam. Neste caso, não podemos saber com certeza

se uma mudança iniciada em, digamos,  $x_1$  terá efeitos indiretos via  $x_2$  ou não, já que não sabemos se  $x_2$  depende de  $x_1$ . Segue-se que não podemos, com este modelo, estimar o coeficiente de efeito de  $x_1$  em, digamos,  $x_4$ . Pode haver ou não uma conexão causal indireta de  $x_1$  através de  $x_2$  para  $x_4$ . E como não sabemos nada sobre este fato, então não sabemos incluir tal efeito indireto em nossa estimativa do coeficiente do efeito total.

Consideremos agora a trajetória do Tipo (c), em que a teoria existente sugere que a covariação entre as variáveis exógenas é não causal. Tal suposição pode ser incorporada a estrutura de trajetória, e o modelo pode ser representado como o da figura 6.

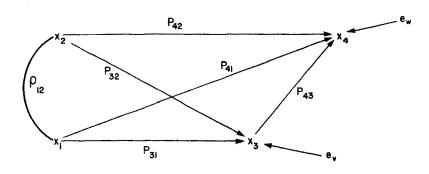


FIGURA 6

A estimação dos coeficientes segue o procedimento normal. A diferença entre este modelo e o apresentado na figura 5 é que o efeito causal de  $x_2$  ou  $x_1$  em  $x_4$  está claramente definido na figura 6. Neste caso, somos capazes de dizer que a mudança de uma unidade em  $x_2$  leva uma mudança de  $p_{42}$  +  $p_{43}$   $p_{32}$  em  $x_4$ , devido à suposição de que mudanças em  $x_1$  não causarão qualquer mudança em  $x_2$  e viceversa. Neste modelo, ao se incorporar às suposições de ordem causal fraca e fechamento causal, a suposição de que  $\rho_{12}$  é não causal, todas as relações causais no modelo terão interpretações causais.

Outro exemplo de introdução de suposições poderosas para obter-se uma interpretação mais completa, que de outra forma seria ambígua, é ilustrado na figura 7.

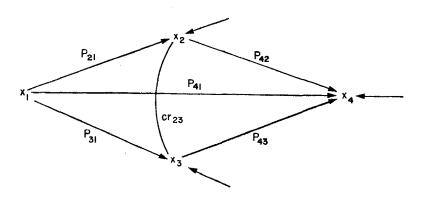


FIGURA 7

Supõe-se nesta figura que toda a covariação entre  $x_2$  e  $x_3$  é não causal, parte de sua covariação é devida a sua dependência comum em variáveis que estão fora do modelo e não correlacionadas com  $x_1$ . Dada esta suposição, estimam-se  $p_{21}$  e  $p_{31}$  pelas equações de regressão simples  $x_2 = p_{21} x_1$  e  $x_3 = p_{31} x_1$ . O COEFICIENTE DE COVARIAÇÃO RESIDUAL da curva é dado por  $cr_{23} = \rho_{23} - p_{21} p_{31}$ . Os coeficientes restantes são estimados pela equação de regressão  $x_4 = p_{41} x_1 + p_{41} x_2 + p_{43} x_3$ . Assim como o modelo de trajetória da figura 6, a suposição de nenhuma trajetória causal entre  $x_2$  e  $x_3$  na figura 7 permite uma identificação completa do efeito causal total das variáveis de ordem inferior naquelas de ordem superior. Se a relação entre  $x_2$  e  $x_3$  fosse tratada como uma correlação não analisada, então não somente permaneceriam ambíguos os efeitos indiretos de todas as variáveis, como seria impraticável o método usual de estimação.

#### 7 — O MODELO RESTRITO

Até agora só consideramos modelos nos quais todos os caminhos diretos indicados pela ordenação causal estão, de fato, presentes no modelo. Trataremos agora dos procedimentos utilizados em modelos recursivos que não apresentam uma ou mais trajetórias.

Suponha que o modelo, ainda recursivo, especifique claramente que um ou mais coeficientes de trajetória sejam nulos, como exemplo seja o seguinte diagrama.

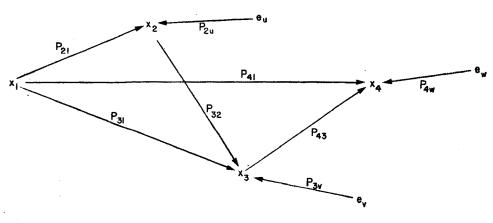


FIGURA 8

As equações do modelo são

 $(x_1 \text{ exógena})$ 

$$x_2 = p_{21} x_1 + p_{2u} e_u$$

$$x_3 = p_{32} x_2 + p_{31} x_1 + p_{3v} e_v$$

$$x_4 = p_{43} x_3 + p_{41} x_1 + p_{4w} e_w$$

onde acrescentamos a restrição de que  $p_{42}=0$ . Continuamos a supor que as variáveis (inclusive o termo de erro) estejam na forma padrão. Em cada equação do modelo o termo de erro é não correlacionado com as variáveis predeterminadas. Além disso, como consideramos ser o

modelo completamente recursivo, então o termo de erro em cada equação é não correlacionado com as variáveis predeterminadas em todas as equações precedentes. (Nesta seção, permitiremos que a correlação nula entre dois termos de erro seja uma conseqüência da correlação nula entre os termos de erro e as variáveis predeterminadas anteriormente), a força desta especificação tem uma importância especial com referência ao presente exemplo, pois  $\rho_{2w}=0$ , embora  $x_2$  não apareça (explicitamente) na equação —  $x_4$ .

Portanto, temos as seguintes suposições nos termos de erro:  $\rho_{1u} = \rho_{1v} = \rho_{2w} = \rho_{1w} = \rho_{2v} = \rho_{3w} = 0$ . E como consequência destas suposições, achamos que também serão verdadeiras as suposições  $\rho_{uv} = \rho_{wu} = \rho_{vw} = 0$ . E neste caso as estimativas pelo método dos mínimos quadrados serão não tendenciosas.

As equações normais para a equação —  $x_2$  e a equação —  $x_3$  são as mesmas de antes, e as regressões de mínimos quadrados nestas equações fornecem as estimativas para  $p_{21}$ ,  $p_{2u}$ ,  $p_{32}$ ,  $p_{31}$  e  $p_{3v}$ .

Agora, as equações normais para a equação  $-x_4$ , obtêm-se multiplicando-se esta equação por cada variável predeterminada e calculando-se a expectância dos termos, achamos então

$$\rho_{41} = p_{41} + p_{43} \rho_{31} 
\rho_{42} = p_{41} \rho_{21} + p_{43} \rho_{32} 
\rho_{43} = p_{41} \rho_{31} + p_{43}$$

Supondo-se que os p's sejam conhecidos, temos três equações em dois coeficientes de trajetória desconhecidos,  $p_{41}$  e  $p_{43}$ . Em termos matemáticos, a solução para os p's é superdeterminada. Na linguagem dos modelos de equações estruturais, a equação  $-x_4$  é SUPERIDENTIFICADA. No caso de uma equação no modelo ser super-identificada, podemos deduzir que se verificam uma ou mais RESTRIÇÕES SUPERIDENTIFICANTES se o modelo for verdadeiro. No exemplo existem três soluções distintas para cada coeficiente, se o modelo se verifica, então os valores obtidos em todas as três devem ser iguais.

Agora, a restrição superidentificante deve se verificar em qualquer POPULAÇÃO na qual se aplica o modelo. Mas se tivermos somente valores AMOSTRAIS das correlações, não podemos esperar que o modelo se verifique exatamente, nem podemos esperar que as três soluções para cada coeficiente de trajetória sejam exatamente iguais. Neste caso, para estimar os coeficientes de trajetória devemos escolher uma das soluções. É evidente que a solução preferida deve ser aquela obtida a partir das equações

$$\rho_{41} = p_{41} + p_{43} \rho_{31}$$

$$\rho_{43} = p_{41} \rho_{31} + p_{43}$$

observe que as estimativas de  $p_{41}$  e  $p_{43}$  obtidas a partir deste sistema são exatamente os coeficientes da regressão de  $x_4$  em  $x_1$  e  $x_3$ . Então a regra geral é:

"Em um modelo completamente recursivo (onde a correlação entre cada par de termo de erro é nula) estime-se os coeficientes em cada equação pela regressão de mínimos quadrados da variável dependente nas variáveis predeterminadas incluídas na equação."

A base para esta regra é a prova de que a variância amostral de um  $\hat{p}$  estimado pelos mínimos quadrados é menor do que a variância de qualquer outra estimativa não tendenciosa do mesmo coeficiente, mesmo se tal estimativa parece usar mais informação quando combina as correlações que envolvem as variáveis predeterminadas.

### 7.1 — Teste para a Restrição Superidentificante

No exemplo precedente discutimos a estimação na suposição de que o modelo e, em particular, a restrição superidentificante no modelo eram consideradas serem verdadeiras. Mas o investigador pode não se sentir seguro nesta especificação. Na realidade, o investigador pode estar procedendo a um estudo precisamente para testar este aspecto de sua teoria que diz que um certo coeficiente deve ser nulo.

Em nosso exemplo o problema na especificação do modelo é se  $p_{42} = ou \ p_{42} \neq 0$ . Em outras palavras, devemos decidir entre as duas especificações da equação  $-x_4$ 

$$egin{array}{lll} & \mathtt{x_4} = \mathtt{p_{43}} \ \mathtt{x_3} + \mathtt{p_{41}} \ \mathtt{x_1} + \mathtt{p_{4w}} \ \mathtt{e_w} \ & \\ & \mathtt{e} & \mathtt{x_4} = \mathtt{p_{43}} \ \mathtt{x_3} + \mathtt{p_{42}} \ \mathtt{x_2} + \mathtt{p_{41}} \ \mathtt{x_1} + \mathtt{p_{4w}} \ \mathtt{e_w} \end{array}$$

Iniciemos na última especificação e estimemos pelo método dos mínimos quadrados a equação que contém  $p_{42}$ .

Para testar a hipótese nulo  $H_0$ :  $p_{42} = 0$ , calcule a razão

$$t = \frac{\widehat{p}_{42}}{E.p.(\widehat{p}_{42})}$$

onde E.p.  $(\hat{p}_{42})$  é o erro padrão da estimativa do coeficiente de ligação  $p_{42}$ , e compare tal valor de t com o da distribuição de t, com os graus de liberdade apropriados. Se a amostra for razoavelmente grande, quanto  $|t| \geq 2.0$ , podemos concluir que, com um risco de erro não maior do que 5%, que a hipótese nula é falsa. Neste caso rejeitaríamos a restrição superidentificante no modelo e, provavelmente, reespecificaríamos o modelo e introduziríamos um valor não nulo de  $p_{42}$ .

No caso de não rejeição da hipótese nula — i.é, se a razão t não é estatisticamente significante — a situação é intrinsecamente ambígua. Esclarecendo, o investigador não é obrigado a ACEITAR a hipótese nula a menos que exista uma razão suficiente a priori para fazer isto. Poderia acontecer, por exemplo, que o verdadeiro valor de  $p_{42}$  fosse positivo mas pequeno, de tal forma que nossa amostra não seria suficiente para detectar confiavelmente o efeito. Se nossa teoria garantisse seguramente que  $p_{42} \neq 0$ , a despeito do resultado do teste, poderíamos manter  $p_{42}$  na equação. De qualquer forma, é de boa prática indicar os erros padrões de todos os coeficientes, de tal forma que se possa ter uma idéia da precisão nas estimativas dos coeficientes.

## 7.2 — Decomposição da Covariação da Relação Bivariada

No modelo restrito a tabela de decomposição é um tanto diferente da apresentada para o modelo geral. Considerando o diagrama da figura 8, a decomposição da covariação é apresentada na tabela 4.

TABELA 4

Decomposição da covariação no modelo restrito

		CAUSA			i	IMPLÍCITO	CORRELA-	<b>N</b> T0	
RELAÇÃO BIVARIADA X <sub>i</sub> X <sub>i</sub>	RIAÇÃO		Comu		mum	EFEITO TOTAL	PELO MODELO RESTRITO	ÇÃO NÃO EXPLICA- DA PELO	$ \begin{array}{c} NAO \\ CAUSAL \\ A c_{ij} = \end{array} $
Λ <sub>i</sub> Λ <sub>j</sub>	$ ho_{ij}$	Direta p <sub>ij</sub>	Indireta I	Direta (CD)	Indireta (CI)	$\begin{array}{ccc} - & c_{ij} &= p_{ij} + I \end{array}$	$c_{ij} + CD + CI$ (A)	$\begin{array}{c} \text{MODELO} \\ \rho_{ij} - \text{A} \end{array}$	= CD + C
$X_2 X_1$	$ ho_{21}$	$p_{21}$				$ ho_{21}$	$ ho_{21}$		-
$X_3 X_1$	$ ho_{31}$	$p_{31}$	$p_{32}  p_{21}$		_	$ ho_{31}$	ρ31		
$X_3 X_2$	$ ho_{32}$	$p_{32}$	Broomer.	$p_{32}  p_{21}$		$\mathbf{p_{32}}$	P32	-	$p_{32} p_{21}$
$X_4 X_1$	$\rho_{41}$	$p_{41}$	$p_{43}p_{31} +$	P	Prove	$p_{41} + p_{43} p_{31} +$	$c_{41}$	$ ho_{41}$ — $c_{41}$	<b>₽</b>
			$+\ p_{43}p_{32}p_{21}$			$+p_{43}p_{32}p_{21}$			
$X_4 X_2$	$ ho_{42}$	—	$p_{43}  p_{21}$	$p_{41}  p_{21}$	$p_{43}p_{31}p_{21}$	$p_{43}  p_{32}$	$c_{42} + p_{41}  p_{21}  + $	$ ho_{42}$ — [c <sub>42</sub> +	$p_{41}p_{21} +$
							$+\ p_{\bf 43}p_{\bf 31}p_{\bf 21}$	$+\ p_{41}p_{21}\ +$	$p_{43}p_{31}p_{21}$
								$+\;p_{43}p_{31}p_{21}]$	
$X_4$ $X_3$	$ ho_{43}$	$p_{43}$		$p_{41} p_{31}$	$p_{41}p_{21}p_{32}$	$\mathbf{p_{43}}$	$c_{43} + p_{41}p_{31} +$	$\rho_{43}$ — $[c_{31}$ +	$p_{41}p_{31} +$
							$p_{41} p_{21} p_{32}$	$+ p_{41} p_{31} +$	$p_{41} p_{21} p_{32}$
								$+ p_{41} p_{21} p_{32}$	

#### 8 — INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

Quando a análise de trajetória é desenvolvida em dados amostrais e as conclusões devem ser generalizadas para uma dada população, a variação devido à amostragem deve ser considerada.

A estimação dos coeficientes de trajetórias de uma população exige simplesmente uma série de regressões de mínimos quadrados, onde se considera uma variável de cada vez como variável dependente e todas as outras variáveis de ordem inferior como variáveis independentes. Portanto, no caso do modelo geral, é necessário resolver (n-1) equações de regressão, se o modelo contiver n variáveis explícitas.

## 8.1 — Significância dos Coeficientes de Trajetórias

Na seção 7 apresentamos o teste t para averiguar a possibilidade de um dado coeficiente ser nulo na população, apresentamos agora o teste F que também pode ser utilizado com este propósito.

A estratégia usual neste teste dos coeficientes envolve a decomposição da soma de quadrados explicada em componentes atribuíveis a cada variável independente na equação. Existem dois métodos de decomposição, que indicaremos por (1) o MÉTODO PADRÃO e (2) o MÉTODO HIERARQUICO. No método padrão cada variável é tratada como se fosse agregada à equação de regressão em um estágio em separado após todas as outras variáveis terem sido incluídas. O incremento em R² (ou na soma de quadrados explicada) devido ao acréscimo de uma dada variável é tomado como a componente da variação atribuível àquela variável. No método hierárquico as variáveis são acrescentadas à equação de regressão em uma ordem predeterminada pelo investigador. As variáveis são incorporadas seqüencialmente, e o incremento em R² (ou na soma de quadrados explicada) em cada estágio, é considerado como a componente da variação atribuível à variável particular acrescentada naquele estágio.

O método padrão e o hierárquico fornecerão incrementos diferentes atribuíveis às várias variáveis independentes, e a razão empregada no teste de significância dos coeficientes diferirá. O pesquisador deverá escolher entre as duas estratégias. O critério essencial neste caso é se o pesquisador considera as correlações entre as variáveis independentes como sendo CAUSAL ou NÃO CAUSAL. Se, por exemplo, não existir uma ordem intrínseca nas relações entre as variáveis e as correlações entre estas variáveis são consideradas como não causais, então a estratégia padrão será a adequada. Por outro lado, se as correlações entre estas variáveis são resultados de uma ordenação causal, então a estratégia hierárquica é a mais apropriada.

### 8.1.1 — O teste padrão

Para este teste a razão F é dada por

$$F = \frac{\text{incremento na SQ devido a } x_i/1}{\text{SQ}_{\text{residual}}/(n-k-1)} \tag{2}$$

com 1 e (n-k-1) graus de liberdade, onde n é o tamanho da amostra k é o número de variáveis independentes na equação e SQ é soma de quadrados. Se o valor de F calculado for maior do que o valor crítico

tabelado para um dado nível de significância, digamos 0,05, a hipótese nula  $\mathbf{c}_i = 0$  será rejeitada. Caso contrário, se concluirá que o coeficiente observado não é significante ao nível de 0,05, i.é, não podemos rejeitar a hipótese nula  $\mathbf{c}_i = 0$ .

Como por exemplo consideremos o seguinte diagrama

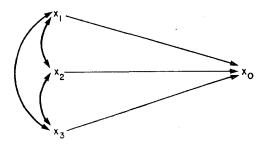


FIGURA 9

Suponhamos o seguinte resultado para este diagrama, admitindo-se  $n\,=\,100$ 

VARIÁVEL	$\mathrm{C}_{\mathrm{oi}}$	$p_{0i}$	${f F}$
$X_1$	1,2963	0,03889	14,563
$egin{matrix} \mathbf{X_2} \\ \mathbf{X_3} \end{matrix}$	$0,0889 \\ 0,0185$	$0,1778 \\ 0,0556$	2,717 0,297
Constante	2,9889	0,0000	0,291

Tais resultados são informados como saída do subprograma SPSS REGRESSION. Para completar o teste deve-se comparar o valor de F com o do F tabelado para 1 e 96 graus de liberdade. O leitor pode verificar que o único  $c_{0i}$  significante ao nível de 0,05, é o da variável  $X_1$ .

#### 8.1.2 O teste hierárquico

O método hierárquico, ao invés de determinar a contribuição de cada variável pela suposição de que foi a última a ser acrescentada à equação, exige que o pesquisador indique a ordem de inclusão. Para a primeira variável a ser testada utiliza-se a razão F,

$$F = \frac{r_{y1}^{2}/1}{(1 - R_{y.12, \dots, k}^{2})/(n - k - 1)}$$
(3)

O segundo coeficiente é testado pelo valor F calculado por

$$F = \frac{\text{incremento na SQ devido a } x_2/1}{(1 - R_{v-12}^2 \dots k)/(n - k - 1)}$$
(4)

ou,

$$F = \frac{(R_{y , 12}^2 - r_{yl}^2) / 1}{(1 - R_{y , 12, \dots, k}^2) / (n - k - 1)}$$

Para a terceira variável na ordem, o teste estatístico é

$$F = \frac{\text{incremento na SQ devido a } x_3/1}{(1 - R_{y, 12, \dots, k}^2)/(n - k - 1)}$$
(5)

ou,

$$F = \frac{(R_{y, 123} - R_{y, 12})/1}{(1 - R_{y, 12, ..., k}^2)/(n - k - 1)}$$

e assim sucessivamente até a k-ésima variável na ordem preestabelecida. Todos estes valores calculados de F devem ser comparados com o valor tabelado de F para 1 e (n-k-1) graus de liberdade. Nestas fórmulas estamos considerando y como variável dependente e  $x_1, x_2, \ldots x_k$  como variáveis independentes.

A fim de ilustrar o procedimento do teste hierárquico, vamos supor que o pesquisador tenha estabelecido a ordem causal apresentada nas variáveis da figura 4. Se o método padrão fosse empregado, os testes para os coeficientes refletiriam somente as trajetórias diretas entre as variáveis dependentes e  $\mathbf{x}_4$ . Já o procedimento hierárquico envolve ajustamentos somente para aquelas variáveis que precedem uma dada variável na ordem hierárquica, e, portanto, reflete a *Influência Total* de cada variável. Por exemplo, como  $\mathbf{x}_1$  é a primeira na hierarquia, será testada sem efetuar ajuste em relação a  $\mathbf{x}_2$  e  $\mathbf{x}_3$ . E a soma de quadrados atribuível a  $\mathbf{x}_1$  não somente incluirá a parte devido a sua influência direta em  $\mathbf{x}_4$ , mas também a parte devido à sua influência indireta através da trajetória  $\mathbf{x}_2 \to \mathbf{x}_4$ ,  $\mathbf{x}_3 \to \mathbf{x}_4$  e  $\mathbf{x}_2 \to \mathbf{x}_3 \to \mathbf{x}_4$ . Da mesma forma, a parte da soma de quadrados atribuível a  $\mathbf{x}_2$  refletirá sua influência direta mais a sua influência indireta via  $\mathbf{x}_3 \to \mathbf{x}_4$ .

A tabela a seguir mostra um grupo de estatísticas que podem ser obtidas como parte da saída do subprograma SPSS *Regression*. Esta tabela não fornece os valores de F calculado para o teste hierárquico, mas poucos cálculos são necessários para obter o F calculado a partir desta tabela:

VARIÁVEL	R. MŰLTIPLO	$ m R^2$	INCREMENTO EM R <sup>2</sup>
x <sub>1</sub>	0,5000	0,2500	0,2500
x <sub>2</sub>	0,5292	0,2800	0,0300
x <sub>3</sub>	0,5312	0,2822	0,0022

Aplicando-se as fórmulas de (3) a (5) às quantidades da tabela, temos

Para x<sub>1</sub>:

$$F = \frac{0,2500/1}{(1 - 0,2822)/96} = 33,4359$$

Para  $x_2$ :

$$F = \frac{0,0300/1}{(1 - 0,2822)/96} = 4,012$$

Para x<sub>3</sub>:

$$\mathbf{F} = \frac{0,0022/1}{(1-0,1811)/96} = 0,2942$$

comparando-se estes F calculados com os valores tabelados de F com 1 e 96 graus de liberdade, verificamos que os coeficientes para  $x_1$  e  $x_2$  são significantes ao nível de 0,05, enquanto que o coeficiente de  $x_3$  não é significante.

#### 9 — COEFICIENTES PADRONIZADOS E ABSOLUTOS

Até agora temos somente utilizado coeficientes padronizados na análise de trajetória, isto devido a conveniências de interpretação, como foi explicado na seção 4. Contudo, existem duas sérias desvantagens nos coeficientes padronizados. Concluiremos nossa discussão sobre análise de trajetória com um exame breve destas desvantagens.

Admitamos uma estrutura causal bem simples na qual uma variável  $\mathbf{X}_0$  está completamente determinada por três variáveis causais  $\mathbf{X}_1$ ,  $\mathbf{X}_2$  e  $\mathbf{X}_3$ . Suponhamos também que todas estas variáveis causais sejam não correlacionadas, tal estrutura pode ser representada por

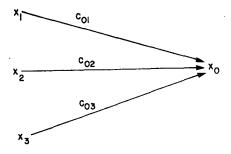


FIGURA 10

Admitamos, sem perda de generalidade, que todas as variáveis causais sejam medidas a partir de suas respectivas médias.

Pela figura 10,  $X_0$  é determinada por

$$\mathbf{X}_0 = \mathbf{b}_{01} \ \mathbf{X}_1 + \mathbf{b}_{02} \ \mathbf{X}_2 + \mathbf{b}_{03} \ \mathbf{X}_3$$
  
=  $\mathbf{c}_{01} \ \mathbf{X}_1 + \mathbf{c}_{02} \ \mathbf{X}_2 + \mathbf{c}_{03} \ \mathbf{X}_3$ 

onde  $b_{ij}$  é um coeficiente absoluto da regressão e  $c_{ij}$  é o coeficiente do efeito. A variância em  $X_0$  é dada por

$$VAR (X_0) = VAR (b_{01} X_1) + VAR (b_{02} X_2) + VAR (b_{03} X_3)$$
  
=  $b_{01}^2 VAR (X_1) + b_{02}^2 VAR (X_2) + b_{03}^2 VAR (X_3)$ 

ou

$$\sigma_0^2 = b_{01}^2 \,\sigma_1^2 + b_{02}^2 \,\sigma_2^2 + b_{03}^2 \,\sigma_3^2 \tag{6}$$

Agora dividindo-se  $\sigma_0^2$  vem

$$\frac{\sigma_0^2}{\sigma_0^2} = b_{01}^2 \frac{\sigma_1^2}{\sigma_0^0} + b_{02}^2 \frac{\sigma_2^2}{\sigma_0^2} + b_{03}^2 \frac{\sigma_3^2}{\sigma_0^2}$$

ou

$$1 = p_{01}^2 + p_{02}^2 + p_{03}^2 \tag{7}$$

A expressão (7) é bem mais simples que (6), e com (7) e os desvios padrões das variáveis a expressão (6) pode ser reconstruída. No entanto, com a padronização das variáveis perde-se uma parte crucial da informaçção. Por exemplo, a importância relativa de  $p_{01}$  em (7) depende não só de  $c_{01}$  (ou  $b_{01}$ ) como de  $\sigma_1$ , já que  $p_{01} = b_{01} \ \sigma_1/\sigma_0$ . Admitamos que os coeficientes de efeito sejam iguais, i.é.,  $c_{01} = c_{02} = c_{03}$ , mas que  $\sigma_1 = 2\sigma_2 = 2\sigma_3$ , quer dizer a variância de  $X_1$  é duas vezes a variância de  $X_2$  e  $X_3$ . Então  $p_{01}$  será o dobro de  $p_{03}$ . Se tivéssemos utilizados coeficientes absolutos, teríamos percebido a igualdade dos coeficientes de efeito, mas se tivéssemos utilizado só os coeficientes padronizados não teríamos notado esta semelhança crucial. Por outro lado, se as variáveis  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$  não estiverem sendo medidas na mesma unidade, não tem sentido a comparação de coeficientes não padronizados na mesma população.

Mas admita-se que estejamos interessados nos valores relativos dos c's para a mesma variável em duas amostras ou populações distintas. Mais especificamente, suponha que estejamos interessados nas similaridades ou diferenças na estrutura causal da discriminação salarial no Norte e no Sul. Suponha, ainda, que  $X_1$  corresponda às remunerações mensais,  $X_2$  a uma variável dummy que representa sexo, e  $X_3$  a uma variável dummy que representa raça. Finalmente, admita-se a hipótese de ser a estrutura causal como a da figura 11, e que o salário do empregado no Norte e no Sul depende de só dois fatores e que o efeito de cada fator é o mesmo em ambos os lugares.

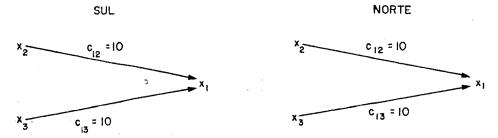
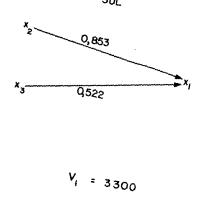


FIGURA II

Portanto, poderíamos dizer que a estrutura subjacente à discriminação por sexo e raça é a mesma nos dois lugares. Os coeficientes ABSO-LUTOS revelarão tais igualdades a respeito das diferenças que possam existir na variação de  $X_2$  e  $X_3$ . Por exemplo, obteríamos os mesmos coeficientes absolutos no Sul e no Norte pela regressão

$$X_1 = B_{12} X_2 + B_{13} X_3$$
  
= 10  $X_2 + 10 X_3$ 

onde, por simplicidade, fizemos de Cr\$ 10,00 as diferenças nas remunerações mensais entre homens e mulheres e negros e brancos. Contudo, os coeficientes padronizados mascaram as similaridades se a variância em qualquer uma das variáveis (por exemplo, a proporção de mulheres empregadas no Sul) for diferente das variâncias de outra (por exemplo, a proporção de mulheres empregadas no Norte). Examinemos alguns exemplos hipotéticos. Na figura 12(a) estamos admitindo que a proporção de mulheres no Norte (40%) é maior do que a do Sul (10%), enquanto que a proporção de negros é a mesma nas duas regiões (10%). Em 12(b) estamos supondo que a proporção de mulheres é a

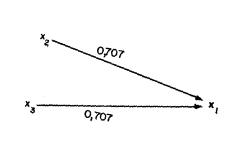


P<sub>18</sub> = 100 9

N = 100

$$P_{12} = 10 - \frac{4,90}{57,45} = 0,853$$

$$P_{13} = 10 - \frac{3}{57,45} = 0,522$$



N = 100

V1 = 1800

mesma nas duas regiões (10%), enquanto que a proporção de negros é maior no Sul (40%) do que no Norte (10%).

Portanto, a menos que se compare os coeficientes absolutos para as duas populações, não poderemos dizer se as diferenças observadas são devido à operação de processos causais diferentes, ou meramente devido às diferenças na variabilidade nas variáveis independentes na população.

O coeficiente padronizado combina a importância relativa de  $c_{ij}$  e a importância relativa da variância de  $X_j$  em um único dado que contém informação mais resumida do que o coeficiente *absoluto*, mas exatamente por ser um valor sintético é que não consegue diferenciar entre dois aspectos conceitualmente distintos na estrutura linear.

Em resumo, se o objetivo é o montante relativo de variância explicada em Y, para uma dada amostra ou população, por várias variáveis independentes, os coeficientes padronizados são mais apropriados. Se as variáveis independentes são medidas em unidades distintas e o interesse principal está em se obter o efeito total de uma variável sobre outra, na mesma amostra ou população, então os coeficientes padronizados serão uma solução mais inteligente. No entanto, deve-se dar preferência aos coeficientes absolutos caso se esteja interessado na descoberta de *leis causais* ou *processos causais* e/ou na comparação dos parâmetros de uma população com os de outra.

## 10 — RESUMO DOS PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DE TRAJETÓRIA

O fluxograma a seguir ilustra os passos de uma análise de trajetória.

## 11 — APLICAÇÃO

Nos dois primeiros exemplos <sup>1</sup> que serão apresentados utilizou-se o SUBPROGRAMA SPSS REGRESSION para a determinação dos coeficientes estruturais, de trajetória e residuais das equações de regressão extraídas dos diagramas causais.

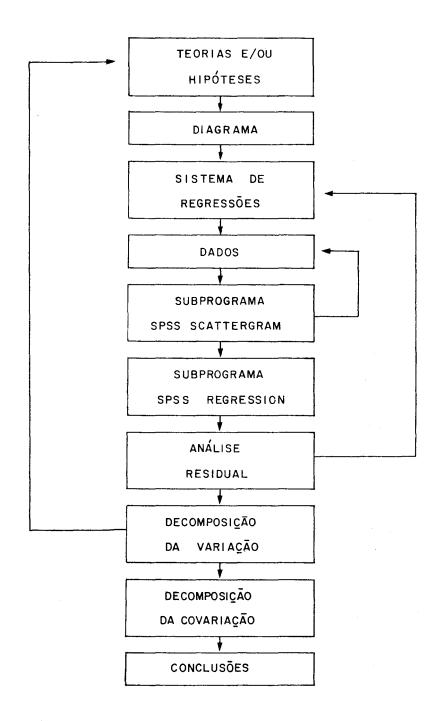
O primeiro exemplo visa a familiarizar o leitor com os cálculos expressos algebricamente para a obtenção das tabelas de decomposição de um modelo geral. Tanto as variáveis quanto as hipóteses que participam do diagrama são subconjuntos das variáveis e hipóteses empregadas no segundo exemplo.

O segundo exemplo <sup>2</sup> consiste em primeira fase de aplicação de Análise Causal aos estudos que vêm sendo desenvolvidos pela Divisão de Estudos Urbanos do Departamento de Geografia, sobre Aglomerações Urbanas no Brasil. Neste exemplo, as implicações lógicas indicadas pelos coeficientes e pelas tabelas de decomposição serão analisadas.

Os dois últimos exemplos ilustram a aplicação da Análise de Trajetória na Demografia e na Genética.

<sup>1</sup> A preparação das tabelas de decomposição destes exemplos contou com a colaboração de Maria Cristina Moreira Safadi — Estatística do DEGEO.

<sup>2</sup> A formulação das hipóteses e a análise das tabelas deste exemplo são de autoria da Prof.<sup>a</sup> Olga Maria Buarque de Lima Fredrich — Geógrafa do DEGEO.



#### 11.1 — Modelo Geral

Para ilustrar os procedimentos de cálculos necessários à preparação das tabelas finais da análise de trajetória de um modelo geral, utilizouse o diagrama da figura 2. O diagrama é reapresentado na figura 13 já com os valores dos coeficientes de trajetória. Deve-se notar que as variáveis estão na forma padronizada.

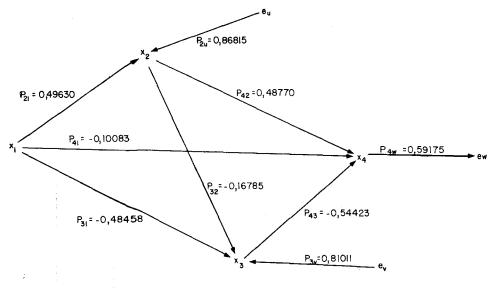


FIGURA 13

As equações de trajetória do modelo são

(x<sub>1</sub> exógena)

$$x_2 = p_{21} x_1 + p_{2u} e_u$$

$$x_3 = p_{32} x_2 + p_{31} x_1 + p_{3v} e_v$$

$$x_4 = p_{43} x_3 + p_{42} x_2 + p_{41} x_1 + p_{4w} e_w$$

onde

#### X<sub>1</sub> — NÍVEL DE INSTRUÇÃO 1

% da população de 25 anos e mais com curso médio ou curso superior completo.

# $X_2$ — RENDIMENTO DA PEA

% da população economicamente ativa com rendimento mensal de Cr\$ 201,00 a Cr\$ 400,00.

#### X<sub>3</sub> — ESTRUTURA ETÁRIA

% da população no grupo etário 0  $\vdash$  14 anos em relação a população total.

#### X<sub>4</sub> — NÍVEL DE INSTRUÇÃO 2

% da população de 12 a 14 anos de idade com curso elementar completo.

O resultado das regressões do modelo estão na tabela 5. Neste exemplo, bem como nos dois seguintes, os coeficientes estruturais são apresentados porque são mais convenientes para a comparação dentro da própria estrutura, já que as variáveis estão na mesma unidade de medida (%).

TABELA 5
Coeficientes das equações estruturais e de trajetória

RELAÇÃO BIVARIADA X <sub>i</sub> X <sub>i</sub>	$\begin{array}{c} \text{COEFICIENTE} \\ \text{ESTRUTURAL} \\ \text{b}_{ij} \end{array}$	COEFICIENTE DE TRAJETÓRIA P <sub>ij</sub>
X <sub>2</sub> X <sub>1</sub>	0,77569	0,49630
$X_2^ e_{\mathfrak{u}}^-$		0,86815
$X_3 X_1$	0,45883	0,48458
$X_3 X_2$	0,10158	0,16785
$X_3$ $e_v$		0,81011
$X_4$ $X_1$	0.44492	-0.10083
$X_4 X_2$	1,37685	0,48770
$X_4^* X_3^*$	-2,53885	0,54423
$X_4$ e <sub>w</sub>	·	0,59175

A tabela mostra que em cada equação a ordenação das variáveis independentes segundo seus efeitos, medidos pelos coeficientes estruturais, se mantém nos coeficientes de trajetória. Vemos também que na equação  $-\mathbf{X}_3$  os coeficientes estruturais indicam que a variável de maior efeito causal direto em  $\mathbf{X}_3$  é a variável  $\mathbf{X}_1$ , tal fato também é acompanhado nos coeficientes de trajetória. Na equação  $-\mathbf{X}_4$  a variável de maior efeito causal direto em  $\mathbf{X}_4$  é a variável  $\mathbf{X}_3$ , note-se que tal efeito é negativo, indicando que tal variável causal age provocando uma redução, i.é, quanto maior o aumento na variável  $\mathbf{X}_3$  tanto menor será o nível da variável  $\mathbf{X}_4$ . Esse comportamento no relacionamento entre as variáveis  $\mathbf{X}_3$  e  $\mathbf{X}_4$  também é acompanhado nos coeficientes de trajetória.

A fórmula de determinação completa (1) permite a decomposição percentual da variação da variável dependente em cada equação. Os cálculos necessários seguem a tabela 2, os resultados são apresentados na tabela 6.

TABELA 6
Decomposição da variação

	VARIAÇÃO									
VARIÁVEL DEPEN- DENTE	Direta pelos 1	ninada mente Patores liatos	Determinac Intercorr entre as V Independ	elações ariáveis	Detern pelo R					
ation and the state of the stat	Termo	%	Termo	%	Termo	%				
$X_2$	$p^{2}_{21}$ Total	$24,6 \\ 24,6$			$p^2_{2u}$	75,4				
$X_3$	$p^2_{31} \ p^2_{32} \ { m Total}$	23,5 $2,8$ $26,3$	$2p_{31}p_{32}r_{12}$	8,1	$\mathrm{p}^2_{3\mathrm{v}}$	65,6				
$X_4$	$p^{2}_{41}  p^{2}_{42}  p^{2}_{43}  Total$	1,0 23,8 29,6 54,4	$2 \left[ p_{41}  p_{42}  r_{12} + \right. \\ \left. +  p_{41}  p_{43}  r_{13} + \right. \\ \left. +  p_{42}  p_{43}  r_{23} \right]$	10,6	${\rm p^2_{4w}}$	35,0				

Vemos por esta tabela que a variável  $X_4$  é a que tem a maior variação explicada pelo modelo (75%), e isto se deve principalmente à contribuição das variáveis  $X_2$  e  $X_3$ . Apesar de a variável  $X_1$  ter grande influência nas variáveis  $X_2$  e  $X_3$ , tal não ocorre com relação a variável  $X_4$ .

A partição das correlações entre as variáveis da estrutura em componentes causais e espúrias é feita na tabela 8. As expressões utilizadas nos cálculos são as constantes da tabela 1.

TABELA 7

Decomposição da covariação bivariada

	COVA-	:	CA	USA		EFEITO		
RELAÇÃO BIVARIADA	RIAÇÃO TOTAL	Direta	Indireta	Cor	num	TOTAL cij =	NÃO CAUSAL	
X <sub>i</sub> X <sub>j</sub>	Pij	Pij	(I)	Direta (CD)	Indireta (CI)	= p <sub>ij</sub> + I	CD + CI	
$X_2 X_1$	0,49630	0,49630		-		0,49630		
$X_3 X_1$	-0,56788	0,48458	→0,08330			0,56788	-	
$X_3 X_2$	-0,40834	0,16785		0,24049	<b>-</b> -i∙.	-0,16785	-0,24043	
$X_4 X_1$	0,45027	0,10083	0,5511			0,45027	_	
$X_4 X_2$	0,65989	0,48770	0,09135	0,05004	0,13088	0,57905	0,08084	
$X_4 X_3$	0,68612	0,54423		0,03300	0,10889	0,54423	0,14189	

Esta tabela exibe algumas características interessantes do modelo. Como foi demonstrado na tabela 1, as correlações entre as variáveis  $\mathbf{X}_2$ ,  $\mathbf{X}_3$  e  $\mathbf{X}_4$  com a  $\mathbf{X}_1$  devem ser completamente explicadas em termos causais, a tabela 8 confirma aqueles resultados. Contudo, nota-se uma distinção forte na atuação dessas causas, por exemplo, na relação  $(\mathbf{X}_4 \ \mathbf{X}_1)$  vemos que o efeito causal indireto da variável  $\mathbf{X}_1$  na  $\mathbf{X}_4$  é tão intenso que supera a própria correlação total  $\mathbf{r}_{14}$ . Na relação  $(\mathbf{X}_3 \ \mathbf{X}_1)$  ocorre o contrário, visto que o efeito direto  $\mathbf{p}_{13}$  quase alcança o valor da correlação  $\mathbf{r}_{13}$ .

# 11.2 — Análise Causal das Aglomerações Urbanas

As variáveis deste exemplo estão sendo utilizadas em um estudo sobre a estrutura econômica e social das aglomerações urbanas brasileiras. Dada a suposição de uma estrutura de causação nestas variáveis, propôs-se a execução de uma análise de trajetória como uma primeira abordagem para o problema.

Este exemplo ilustra a análise de um modelo restrito. Apesar da estrutura causal nas variáveis ser bem distinta daquela apresentada na figura 8, as características básicas da análise desenvolvida em termos algébricos se mantém nas tabelas que serão calculadas.

#### (1) VARIÁVEIS

As variáveis que constam deste exemplo são:

# X<sub>1</sub> — NÍVEL DE INSTRUÇÃO 1

% da população de 25 anos e mais com curso médio ou curso superior completo.

# $X_2 - MIGRAÇÃO$

% de população não natural do município onde reside com tempo de permanência até 5 anos, em relação à população total.

# X<sub>3</sub> — RENDIMENTO MENSAL DA PEA

% da PEA com rendimento mensal de Cr\$ 201,00 a Cr\$ 400,00.

# X<sub>4</sub> — ESTRUTURA ETÁRIA

% da população no grupo etário  $0 \vdash 14$  anos em relação a população total.

### X<sub>5</sub> — NÍVEL DE INSTRUÇÃO 2

% da população de 12 a 14 anos de idade com curso elementar completo.

# X<sub>6</sub> — CONSUMO DE BENS DURÁVEIS

% de domicílios urbanos cujos moradores possuem automóvel.

# X<sub>7</sub> — INFRA-ESTRUTURA

% de domicílios urbanos com instalações sanitárias ligadas a rede geral ou com fossa séptica.

### (2) UNIDADES DE OBSERVAÇÃO

As variáveis foram medidas para 90 unidades de observação, correspondentes a aglomerações urbanas e a municípios com cidades de população igual ou superior a 50 mil habitantes não incluídos em aglomerações.

#### (3) HIPÓTESES

Admite-se que existam entre as variáveis as seguintes relações:

- 1. Considera-se o nível de instrução a um tempo causa e efeito da renda da população. De uma maneira simplista, pressupõe-se:
- (i) que o nível de renda da população seria afetado pelo nível de instrução (PROXY da qualificação profissional) da população adulta  $(X_1 \rightarrow X_3)$ .
- (ii) que o nível de instrução da população pertencente aos grupos etários mais jovens dependeria dos rendimentos da população em idade adulta, ou seja, que o *status* econômico dos pais influenciaria o nível de escolaridade dos filhos  $(X_3 \rightarrow X_5)$ .
- 2. Pressupondo-se que a renda dos migrantes recentes seja, em média, inferior à da população residente, um aumento relativamente grande da população devido à migração poderia, pelo menos a curto prazo, concorrer para diminuir a renda média da mesma. Em outras palavras, os migrantes, a curto prazo, concorreriam para aumentar o tamanho dos estratos de menor renda  $(\mathbf{X}_2 \to \mathbf{X}_3)$ .
- 3. Considerando-se que a propensão para migrar é maior em uma determinada faixa de idade, um aumento relativamente grande da população devido à migração poderia, pelo menos a curto prazo, afetar a estrutura etária da população de uma dada área  $(X_2 \rightarrow X_4)$ .
- 4. Em algumas aglomerações urbanas a deficiência em infraestrutura estaria, em parte, ligada a um crescimento muito forte da população, a uma defasagem entre a rapidez com que se processa o crescimento populacional e o tempo requerido para a implantação de

infra-estrutura — especialmente no que concerne saneamento básico; e uma participação mais expressiva de migrantes recentes caracterizaria as áreas de forte crescimento populacional  $(X_2 \rightarrow X_7)$ .

- 5. Pelo maior poder de decisão e de pressão dos estratos de população que dispõem de maior renda, os investimentos públicos em infra-estrutura tenderia a ser mais intensos nos lugares onde é maior a proporção de população residente enquadrada nas faixas de renda mais elevadas. Por outro lado, a renda da população refletiria, em parte, a capacidade de gerar recursos das atividades desenvolvidas nas diferentes aglomerações urbanas, portanto, a capacidade de investir de cada uma delas  $(X_3 \rightarrow X_7)$ .
- 6. A intensidade e diversificação do consumo de bens duráveis varia em função da renda da população  $(X_3 \to X_6)$ .
- 7. Um aumento da renda geraria uma diminuição relativa dos grupos etários mais jovens, através de uma diminuição da taxa de natalidade, sobretudo, mas também por um aumento da esperança de vida  $(X_3 \rightarrow X_4)$ .
- 8. Um peso maior dos grupos etários mais jovens, aumentando a taxa de dependência, diminui o poder de consumo da população economicamente ativa  $(X_4 \to X_6)$ .
- 9. Um peso maior dos grupos etários mais jovens, aumentando a taxa de dependência, limitaria a capacidade da população adulta em investir na educação da população em idade escolar  $(X_4 \rightarrow X_5)$ .
- 10. Supõe-se *a priori*, que  $p_{41} = p_{51} = p_{61} = p_{71} = p_{52} = p_{62} = p_{74} = p_{65} = p_{75} = 0$ . Com tal suposição indicamos que não há nenhuma evidência de que exista causação direta entre as variáveis que os coeficientes de trajetória acima relacionam.
- 11. Considera-se como não causal a correlação entre os fatores primários  $X_1$  e  $X_2$ .
- 12. Os resíduos são não correlacionados com as variáveis predeterminadas.

#### (4) DIAGRAMA

A teoria verbal nas hipóteses sobre o sentido da causação nas variáveis é transcrita a seguir para uma forma diagramática na figura 14.

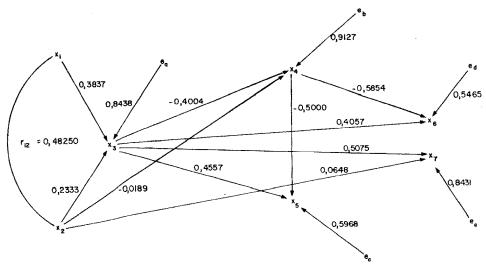


FIGURA 14

### (5) EQUAÇÕES DE REGRESSÃO

As equações analíticas representativas do diagrama da figura 14 são,

$$egin{array}{lll} x_3 &= p_{31} \ x_1 &+ p_{32} \ x_2 &+ p_{3a} \ e_a \\ x_4 &= p_{42} \ x_2 &+ p_{43} \ x_3 &+ p_{4b} \ e_b \\ x_5 &= p_{53} \ x_3 &+ p_{54} \ x_4 &+ p_{5c} \ e_c \\ x_6 &= p_{63} \ x_3 &+ p_{64} \ x_4 &+ p_{6d} \ e_d \\ x_7 &= p_{72} \ x_2 &+ p_{73} \ x_3 &+ p_{7e} \ e_e \end{array}$$

### (6) MULTICOLINEARIDADE

A matriz de correlação das variáveis é mostrada na tabela 12.

TABELA 8

Matriz de correlação

VARIÁVEL	$X_1$	$X_2$	X <sub>3</sub>	$X_4$	$X_5$	X <sub>6</sub>	$X_7$
X <sub>1</sub> Nível de Instru- ção	1	0,48250	0,49630	0,56788	0,45027	0,54813	0,49411
X <sub>2</sub> Migração	0,48250	1	0,41846	-0,18643	0,36444	0,36992	0,27715
X <sub>3</sub> Rendimento Mensal da PEA	0,49630	0,41846	1	0,40834	0,65989	0,64479	0,534.58
X <sub>4</sub> Estrutura Etá- ria	0,56788	0,18643	0,40834	1	0,68612	0,75108	0,79469
X <sub>5</sub> Nível de Instru- ção 2	0,45027	0,36444	0,65989	<b></b> 0,68612	1	0,78934	0,76630
X <sub>6</sub> Consumo de Bens Duráveis	0,54813	0,36992	0,74479	0,75108	0,78934	1	0,76461
X7 Infra-Estrutura	0,49411	0,27715	0,53458	0,79469	0,76630	0,74461	1

A matriz de correlação indica a inexistência de multicolinearidade grave nas variáveis independentes das equações de regressão do modelo.

#### (7) ANÁLISE DE DISPERSÃO

Os gráficos gerados pelo *Subprograma SPSS Scattergram* correspondentes a cada variável dependente versus as respectivas independentes não apresentaram afastamento da linearidade, não havendo, portanto, necessidade de transformação nas variáveis.

#### (8) ANÁLISE RESIDUAL

Os gráficos dos resíduos padronizados versus os valores estimados padronizados da variável dependente para cada equação de regressão, fornecidos pelo *Subprograma SPSS Regression*, não se caracterizaram por nenhum comportamento sistemático.

#### (9) RESULTADOS

Os coeficientes determinados a partir das equações de regressão são os constantes da tabela 9.

TABELA 9
Coeficientes das equações estruturais e de trajetória

$\begin{array}{c} \mathrm{RELAÇ\~AO} \\ \mathrm{BIVARIADA} \\ \mathrm{X_i} \ \mathrm{X_j} \end{array}$	COEFICIENTE ESTRUTURAL b <sub>ii</sub>	COEFICIENTE DE TRAJETÓRIA P <sub>ii</sub>
X <sub>3</sub> X <sub>1</sub>	0,59975	0,38373
$X_3 X_2$	0,25179	0,23331
$X_3 e_a$	•—-	0,84376
$X_4 X_2$	0,01232	0,01886
$X_4 X_3$	-0,24234	0,40045
$X_4$ $e_b$		0,91267
$X_5 X_3$	1,28652	0,45571
$X_5 X_4$	2,33268	0,50003
$X_5$ e <sub>e</sub>		0,59683
$X_6 X_3$	0,33733	0,40575
$X_6 X_4$	0,80421	0,58539
$X_6$ $e_d$	••	0,54653
$X_7 X_2$	0,21806	0,06480
$X_7 X_3$	1,58233	0,50746
$X_7 e_e$	-	0,84307

Na tabela 10 apresenta-se a decomposição da variação total das variáveis dependentes.

TABELA 10

Decomposição da variação

			VARIA	ĄÇÃO		
VARIÁVEL DEPENDENTE	Determinada Diretamente pelos Fatores Imediatos		Determina Intercorr entre as Indepen	relações Variáveis	Determinada pelo Resíduo	
	Termo	%	Termo	%	Termo	%
$X_3$	$p^2_{31} \  ho^2_{32} \  m Total$	14,7 $5,4$ $20,1$	$2p_{32}p_{31}r_{12}$	8,6	$\mathrm{p}^2$ 3a	71,3
$X_4$	$egin{array}{c} \mathbf{p^2_{42}} \\ \mathbf{p^2_{43}} \\ \mathbf{Total} \end{array}$	$^{0,0}_{16,0}$ $^{16,0}$	$2p_{42}p_{43}r_{23}$	0,6	$p^2_{4b}$	83,4
$X_5$	$p^2_{53} \ p^2_{54} \  ext{Total}$	20,8 25,0 45,8	$2p_{53}p_{54}r_{34}$	18,6	$\mathrm{p}^2$ 5c	35,6
$X_6$	$rac{{ m p}^2{}_{63}}{{ m p}^2{}_{64}}$ Total	$16,5 \\ 34,2 \\ 50,7$	$2 \mathrm{p}_{63} \mathrm{p}_{64} \mathrm{r}_{34}$	19,4	$\mathrm{p^2_{6d}}$	29,9
$X_7$	$rac{ ext{p}^2_{72}}{ ext{p}^2_{73}}$ Total	$0,4 \\ 25,8 \\ 26,2$	$2p_{73}p_{72}r_{23}$	2,7	$\mathrm{p^2_{7e}}$	71,1

A decomposição da variação total das variáveis dependentes mostra que, em alguns casos, a proporção de variação explicada pelo modelo foi bastante significativa: variáveis  $X_5$  e  $X_6$ . Em outros, ao contrário, a variação determinada pelo resíduo é muito alta: variáveis  $X_3$ ,  $X_4$  e  $X_7$ . Uma análise mais detalhada da variação destas últimas indica que, nos três casos, e mais especialmente no das variáveis  $X_4$  e  $X_7$ , esta situação deve-se ao fato de a migração explicar pouco ou quase nada da variação das variáveis em pauta, quando deveria fazê-lo segundo as hipóteses formuladas. Considere-se, neste particular, a fraqueza dos coeficientes de trajetória  $p_{43}$  e  $p_{72}$  (tabela 9).

As hipóteses referentes à migração foram, pois, mal formuladas. Em primeiro lugar, partiu-se do montante de migrantes, isto é, considerou-se apenas o movimento para dentro e não para fora, quando o mais correto teria sido considerar a migração líquida. Além disso, as hipóteses referentes à migração só poderiam ter sido testadas corretamente a partir da situação no tempo t+1 de unidades de observação que tivessem, no que concerne às variáveis dependentes, uma situação semelhante no tempo t. Com efeito, a capacidade de atração de cada uma das aglomerações varia em função de determinadas características. Assim, por exemplo, a imigração para uma dada área poderia ser vista como ligada à capacidade efetiva ou percebida de seu setor produtivo em gerar empregos, e os rendimentos mensais da PEA, por sua vez, refletiriam a estrutura produtiva. Um aumento dos estratos de menor renda por efeito de migração não seria suficiente para colocar algumas aglomerações em situação de inferioridade em relação a outras aglomerações que tivessem de início uma estrutura mais desfavorável. Do mesmo modo, em uma certa medida, a melhor qualidade de infraestrutura existente em uma dada área pode funcionar como fator de atração para a população e a análise dos efeitos de migração sobre a infra-estrutura deveria ter levado este fato em consideração.

A análise da tabela 11 também indicou que, exclusive as relações que envolviam a variável imigração  $(X_2)$ , a decomposição das correlações nos efeitos direto, indiretos e totais, confirmou as hipóteses formuladas, permitindo, assim, uma quantificação destes efeitos.

# 11.3 — Decomposição de uma Variável Dependente 1

Muitas das variáveis estudadas em uma investigação são ou podem ser interpretadas como compostas. Assim, o crescimento da população é a soma do crescimento natural e da migração líquida; cada uma das últimas variáveis pode ser decomposta, sendo o crescimento natural a diferença entre nascimento e morte, e a migração líquida a diferença entre migração para dentro e para fora. Onde for possível esta decomposição, é de interesse:

- 1 determinar as contribuições relativas das componentes na variação da variável composta, e
- 2 determinar como as causas que afetam a variável composta são transmitidas via suas respectivas componentes.

I Otis D. Duncan, "Path Analysis: Sociological Examples", Biometrics, 1960, vol. 16, pp. 189-202.

TABELA 11

Decomposição da covariação bivariada

			CAUSA			EFEITO	IMPLÍCITO PELO	CORRELA- ÇÃO NÃO	
RELAÇÃO BIVARIADA	COVA- RIAÇÃO	D'	T 1'	Con	ıum	CAUSAL	MODELO RESTRITO	EXPLICA- DA PELO	NÃO CAUSAL
X <sub>i</sub> X <sub>i</sub>	r <sub>ij</sub>	Direta P <sub>ij</sub>	Indireta (I)	Direta (CD)	Indireta (CI)	$c_{ij} = p_{ij} + I$	$c_{ij} + CD + CI$ (A)	$ \begin{array}{c} \text{MODELO} \\ \text{r}_{ij} \leftarrow \text{A} \end{array} $	CD + CI
$X_3 X_1$	0,49630	0,38373	_	_		0,38373	0,38373	0,11257	
$X_3 X_2$	0,41846	0,23331	-		-	0,23331	0,23331	0,18515	_
$X_4 X_1$	0,56788	<b></b>	-0,15366	<del></del>		-0,15366	-0,15366	-0,41422	_
$X_4 X_2$	<b>−</b> 0,18643	0,01886	-0,09343	-		<b></b> 0,11229	-0,11229	-0.07414	-
$X_4 X_3$	-0,40834	-0,40045	-	0,00440	-	0,40045	-0,40485	-0.00349	-0,00440
$X_5 X_1$	0,45027	Minus.	0,25171		Promit	0,25171	0,25171	0,19856	
$X_5 X_2$	0,36444	F4	0,16247		-	0,16247	0,16247	0,20197	-
$X_5 X_3$	0,65989	0,45571	0,20024		M*** 1 (n M)	0,65595	0,65955	0,00394	
$X_5 X_4$	-0,68612	0,50003		-0,18249		<b>-</b> -0,50003	0,68252	<b></b> 0,00360	0,18249
$X_6 X_1$	0,54813	_	0,24565			0,24565	0,24565	0,30248	-
$X_6 X_2$	0,36992	_	0,16040		-	0,16040	0,16040	0,20952	
$X_6 X_3$	0,64479	0,40575	0,23442	_	0,00258	0,64017	0,64275	0,00204	0,00258
$X_{6} X_{4}$	0,75108	0,58539		-0,16248		-0,58539	-0,74787	-0,00321	-0,16248
$X_7 X_1$	0,49411	-	0,19473			0,19473	0,19473	0,29938	•
$X_7 X_2$	0,27715	0,06480	0,11840			0,18320	0,18320	0,09395	
$X_7 X_3$	0,53458	0,50746	B	0,01512	-	0,50746	0,52258	0,01200	0,0151

Um exemplo retirado do trabalho de Winsborough <sup>1</sup> ilustra o caso de componentes multiplicativas, transformadas por logaritmização em componentes aditivas. Winsborough notou, ao estudar a variação na densidade da população de sententa e quatro áreas da comunidade Chicago (exclusive o distrito central de negócios), que a densidade, definida como a razão entre a população e a área, pode ser expressa como:

$$\frac{\text{População}}{\text{Area}} = \frac{\text{População}}{\text{N.º de Domicílios}} \times \frac{\text{N.º de Domicílios}}{\text{N.º de Construções}} \times \frac{\text{N.º de Construções}}{\text{Area}}$$

Fazendo-se 
$$X_0 = \log \frac{\text{População}}{\text{Área}}$$
 $X_1 = \log \frac{\text{População}}{\text{N.º de Domicílios}}$ 
 $X_2 = \log \frac{\text{N.º de Domicílios}}{\text{N.º de Construções}}$ 
 $X_3 = \log \frac{\text{N.º de Construções}}{\text{Área}}$ 

então

$$\mathbf{X}_0 = \mathbf{X}_1 + \mathbf{X}_2 + \mathbf{X}_3$$

Expressando-se estas variáveis na forma padrão temos,

$$\mathbf{X}_0 = \mathbf{p}_{01} \times \mathbf{x}_1 + \mathbf{p}_{02} \times \mathbf{x}_2 + \mathbf{p}_{03} \times \mathbf{x}_3$$

onde

 $p_{01} = 0.132$   $p_{02} = 0.468$   $p_{03} = 0.821$ 

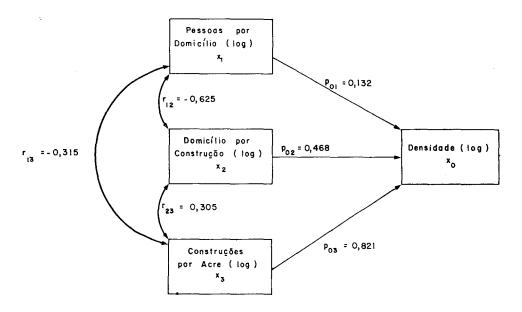
# Matriz de correlação para os logaritmos da densidade e suas componentes, e duas variáveis indepedentes

#### Areas da Comunidade de Chicago — 1940

VARIÁVEL	$X_{i}$	$X_2$	$X_3$	w	z
$X_0$ densidade (log)	0,419	0,636	0,923	0,663	0,390
X <sub>1</sub> pessoas por domicílio (log)		-0,625	-0,315	0,296	0,099
X <sub>2</sub> pessoas por construção (log)			0,305	-0,594	-0,466
X <sub>3</sub> construções por acre (log)		and the same of th		-0,517	0,226
W distância do centro			p		0,549
Z crescimento recente	derennage	k ole story	Arregan	_	ga-myapa

<sup>2</sup> Hal H. Winsborough, "City Growth and City Structure", Journal of Regional Science, IV, (Winter, 1962), 35 — 39.

As intercorrelações das componentes expostas acima são usadas para completar o diagrama de trajetória abaixo.



As correlações da variável dependente com suas componentes podem ser calculadas a partir do Teorema Fundamental.

VARIÁVEL CAUSAL	CORRELAÇÃO TOTAL =	$\begin{array}{c} \text{EFEITO} \\ \text{DIRETO} \\ + \\ \text{EM } X_0 \end{array}$	CORRELAÇÃO DEVIDO A CAUSAS COMUNS E/OU CORRELACIONADAS
$\begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{matrix}$	$r_{01} = -0.419$ $r_{02} = 0.636$ $r_{03} = 0.923$	$   \begin{array}{rcl}     p_{01} &=& 0.132 \\     p_{02} &=& 0.468 \\     p_{03} &=& 0.821   \end{array} $	$\begin{array}{lll} p_{02}  r_{12} + p_{03}  r_{13} &=& -0,551 \\ p_{01}  r_{12} + p_{03}  r_{23} &=& 0,168 \\ p_{01}  r_{13} + p_{02}  r_{23} &=& 0,102 \end{array}$

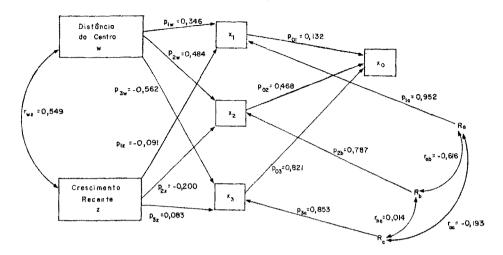
A análise não só tornou visível a ordenação nas três componentes, em termos de sua importância relativa que é dada pelos coeficientes de trajetórias, mas mostrou também que uma das componentes é, na realidade, correlacionada negativamente com a variável composta, devido a sua correlação negativa com as outras duas componentes.

Winsborough considerou duas variáveis independentes como fatores produtores de variação na densidade: distância do centro da cidade e crescimento recente (percentagem de domicílios construídos em 1920 ou posteriormente). O diagrama pode ser elaborado a fim de indicar como operam estes fatores via as componentes do log da densidade.

O primeiro passo é calcular os coeficientes de trajetória para as relações de cada componente com as duas variáveis independentes na forma padrão.

$$egin{array}{lll} x_1 &=& p_1 w^w \, + \, p_1 z^z \, + \, p_{1a} R_a \ x_2 &=& p_2 w^w \, + \, p_2 z^z \, + \, p_{2b} R_b \ x_3 &=& p_3 w^w \, + \, p_3 z^z \, + \, p_{3c} R_c \end{array}$$

Calculando-se as regressões acima, os coeficientes resultantes são colocados no diagrama que se segue.



É interessante que a distância w tem em cada componente da densidade efeitos nitidamente maiores que o crescimento recente Z. As duas variáveis não explicam a variação total em qualquer das componentes, como pode ser visto pelo tamanho dos resíduos  $p_{1a}$ ,  $p_{2b}$  e  $p_{3c}$ . As correlações entre os resíduos nos fornecem outras informações importantes. São obtidas a partir do teorema básico, escrevendo-se, por exemplo,

$$r_{23} = p_{2w}r_{3w} + p_{2z}r_{3z} + p_{2b}p_{3c}r_{be}$$

que resulta em  $r_{\rm bc}=0.014$ . Desta forma, as correlações entre os resíduos nada mais são que correlações parciais convencionais; assim  $r_{\rm ab}=r_{\rm 12.wz}$ ,  $r_{\rm ac}=r_{\rm 13.wz}$  e  $r_{\rm bc}=r_{\rm 23.wz}$ . As correlações parciais, que geralmente tem pouca utilidade na análise de trajetória, tornam-se apropriadas quando o problema em questão é se um conjunto de variáveis independentes explica a correlação entre duas variáveis dependentes. No presente exemplo, enquanto  $r_{\rm 23}=0.305$ , achamos que  $r_{\rm be}=r_{\rm 23.wz}=0.014$ . Assim, a correlação entre os logaritmos dos domicílios por estrutura  $(X_2)$  e estrutura por acre  $(X_3)$  é satisfatoriamente explicada pelas relações respectivas destas duas componentes com a distância (w) e o crescimento recente (z). O mesmo não é verdade para as correlações que envolvem pessoas por domicílio  $(X_1)$ , mas felizmente esta é a componente de menor importância na densidade.

Embora as correlações entre os resíduos sejam necessários para a complementação do diagrama e, em certo sentido, para avaliar a adequação das variáveis explicativas, estas correlações não entram nos cálculos que respondem a pergunta final. Como são transmitidos à variável dependente os efeitos das variáveis independentes (via suas componentes)? O efeito total de w é dado por

$$p_{01}p_{1w} + p_{02}p_{2w} + p_{03}p_{3w} = 0,\!046 - 0,\!226 - 0,\!461 = -0,\!641$$
 e o z é dado por

$$p_{01}p_{1z} + p_{02}p_{2z} + p_{03}p_{3z} = -0.012 - 0.094 + 0.068 = -0.038$$

A densidade  $(X_0)$  é relacionada negativamente com a distância (w) e o crescimento recente (z), sendo os efeitos transmitidos via a primeira

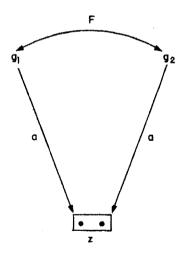
componente bem pequenos. A distância diminui a densidade em princípio via seu efeito intermediário nas estruturas por acre  $(X_3)$ , em segundo via os domicílios por construção.

O problema da densidade serve como exemplo para uma estratégia geral raramente empregada na pesquisa: o desmembramento de uma variável complexa em suas componentes antes de iniciar uma pesquisa sobre suas causas. Contudo, deve-se evitar um erro extraordinário: dar a mesma base de tratamento para as componentes e causas. Por este caminho pode-se chegar ao resultado enganoso de que a migração líquida é a causa mais importante do crescimento populacional do que a mudança na produção industrial. Deve-se fazer forte objeção a um esquema causal construído na premissa: se as variáveis econômicas e demográficas ajudam a explicar o crescimento urbano, então podemos obter melhor compreensão do processo de crescimento reunindo-as. Pelo contrário, a compreensão exigiria uma distinção clara entre as COMPO-NENTES demográficas e as CAUSAS econômicas que pudessem afetar o crescimento via uma ou outra de suas componentes.

# 11.4 — Aplicação da Análise de Trajetória em Genética 1

A análise de trajetória é utilizada em genética na determinação das várias relações existentes entre os pais e seus descendentes, e na determinaçção das relações existentes entre cruzamentos de indivíduos correlacionados.

De uma maneira sucinta, encontramos todos esses resultados em Li. $^{2}$ 



z (zigoto) =  $g_1$  (espermatozóide +  $g_2$  (ovo)

<sup>1</sup> Achcar, J. A. — Análise de Trajetórias, Inst. de Matemática e Estatistica, Universidade de S. Paulo.

<sup>2</sup> Li, C. C. - Population Genetics, (1955), pp. 174.

Apenas citando um exemplo, sem entrar em detalhes, sobre as relações existentes entre os pais e seus descendentes, que estão apresentados no livro acima citado, tomamos a trajetória do zigoto determinada pela união de dois gametas.

O zigoto é considerado como linearmente, completamente e igualmente determinado pela união de dois gametas. Esta trajetória pode ser representada pelo esquema causal simples abaixo.

Desde que z é igualmente determinado por  $g_1$  e  $g_2$  para genes autossomais, os dois coeficientes, um do ovo para o zigoto e o outro do espermatozóide para o zigoto, devem ser iguais. Usando a notação de Wright, seja a o coeficiente de trajetória do gameta (ovo ou espermatozóide) para o zigoto e seja F o coeficiente de correlação entre os gametas. Pela fórmula de determinação completa, temos,

$$r_{zz} = p_{zg_1}^2 + p_{zg_2}^2 + 2 p_{zg_1} r_{g_1 g_2} p_{zg_2}$$

como

$$r_{zz} = 1$$

$$p_{zg_1} = p_{zg_2} = a_1$$

e

$$r_{g_1 g_2} = F$$

então, substituindo estes valores na expressão anterior, temos que

$$1 = 2 a^2 + 2 a^2 F$$

Assim,

$$a^2 = \frac{1}{2(1+F)}$$

e

$$a = \sqrt{\frac{1}{2(1+F)}}$$

Assim encontramos por meio de uma aplicação da análise de trajetória uma relação genética importante.

# BIBLIOGRAFIA

- ON-KIM, Jae & KOHOUT, Frank J. Path. Analysis and Causal Interpretation. In: —. Statistical Package for the Social Sciences. 2 ed., 1975. p. 383-97.
- ON-KIM, Jae & KOHOUT, Frank J. Multiple Regression Analysis: Subprogram Regression. In: —. Statistical Package for the Social Sciences. 2 ed. 1975. p. 320-67.
- TURNES, Malcoln E. & STEVENS, Charles D. The Regression Analysis of Causal Paths. *Biometrics*, v. 15, p. 236-58, 1959.
- WRIGHT, Sewall. Path Coefficients and Path Regressions: Alternative or Complementary Concepts? *Biometrics*, v. 16, p. 189-202, 1960.
- DUNCAN, Otis Dudley. Path Analysis: Sociological Examples. American Journal of Sociology. v. 72, p. 1-16, 1966.
- DUNCAN, Otis Dudley. Introduction to Structural Equation Models. 1975.
- BLALOCK JR., H. M. Causal Inferences, Closed Populations and Measures of Association. *American Political Science Review*, v. 61, p. 130-6, 1967.
- BLALOCK JR., H. M. Causal Inferences in Nonexperimental Research. 1972.
- BLALOCK JR., H. M. Causal Models in the Social Sciences, 1978.
- HEISE, David R. Causal Analysis. 1975.
- KENDAL, M. G. & O'MUIRCHEARTAIGH, C. A. Path Analysis and Model Building. World Fertility Survey-Technical Bulletins. 1977 (n. 2/TECH. 414).
- JOHNSTON, R. J. Multivariate Statistical Analysis in Geography. 1978.
- ACHCAR, Jorge Alberto. Análise de Trajetórias. Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. 1976. Dissertação para obtenção do grau de mestre.
- DRAPER, N. R. & SMITH, H. Applied Regression Analysis. 1966.
- JOHNSTON, J. Métodos Econométricos. 1963.

#### SUMMARY

This article tries to present, in an operational way, the so-called *Trajectory Analysis* method. We owe its bases to the geneticist Sewall Wright. The method has been rather discussed by other investigators since the first works on it, in 1918, what contributed very much to its improvement. Nowadays, the trajectory analysis is applied to several fields of human knowledge. In the geographical context this method appears as a powerful instrument for a realistic approach of varied systems, where the existence of causation is admitted. Nevertheless, Wright himself stated that the trajectory analysis "isn't restricted at all to the relations that can be described as those of cause and effect. It can be applied to purely mathematical linear systems and it is incorporated with the multiple regression method."

# RÉSUMÉ

Cet article essaie de présenter, d'une manière opérationnelle, la méthode appelée Analyse de la Trajectoire, dont les fondements on doit au généticien Sewall Wright. La méthode a été discutée par les investigateurs dès la présentation des premiers travaux, en 1918, jusqu'au-jourd'hui, ce qui a beacoup contribué pour son perfectionnement. L'analyse de la trajectoire est appliquée, actuellement, aux plus diverses branches de la connaissance humaine. Dans le contexte géographique cette méthode se présente comme un puissant instrument pour une perspective réaliste des systèmes multivariés, où l'on admit l'existence de la causation. Cependant, comme Wright lui-même a affirmé, l'analyse de la trajectoire "ne se restreint pas du tout aux relations qui peuvent étre décrites comme de cause et effet. Elle peut être appliquée aux systèmes linéaires uniquement mathématiques et elle se fond avec la méthode de régression multiple."

# Difusão da Infra-estrutura de armazenagem e suas vinculações com a atividade agrária no noroeste do Rio Grande do Sul

Autores: RIVALDO PINTO DE GUSMÃO OLINDINA VIANNA MESQUITA Colaboradores: LUIZ ALBERTO CERQUEIRA DO NASCIMENTO EDNA OLIVEIRA BARRETO

### **SUMÁRIO**

- $\mathbf{A}$  Abordagem conceitual sobre difusão de armazenagem no contexto do desenvolvimento rural.
  - B Metodologia da Pesquisa.
- $\mathbf{C}$  Características da atividade agrária do Rio Grande do Sul e suas vinculações com o contexto regional.
- $\mathbf D$  Características da organização agrária do nordeste do Estado do Rio Grande do Sul.
- ${\bf E}$  Difusão da infra-estrutura de armazenagem de produtos agrícolas no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
- ${\bf F}$  Vinculações entre difusão da infra-estrutura de armazenagem e características da organização agrária.
  - G Bibliografia.
  - H Fontes de dados.

# **APRESENTAÇÃO**

trabalho que se segue é um resultado de atividades desenvolvidas a partir da implantação do Projeto Especial n.º 74-014-04 do Instituto Pan-Americano de Geografia

e História e que contou com o apoio do IBGE.

Relembremos que o propósito do projeto era o de apoiar a atuação do Grupo de Trabalho sobre Difusão de Inovações instituído na Comissão de Geografia do IPGH, em 1973. O objetivo é o de contribuir para a difusão de conhecimentos relativos à teoria da difusão de inovações, especialmente na América Latina, através do preparo de documentos conceituais e metodológicos, bem como de documentos sobre a aplicação empírica destes conceitos e métodos. Somente a aplicação da teoria a estudos de caso poderá fornecer uma avaliação sobre o papel da difusão de inovações 1 para o desenvolvimento.

<sup>1</sup> Inovação é entendida em um sentido muito amplo, não se restringindo às inovações tecnológicas dentro de uma atividade já estabelecida.

O presente trabalho é justamente um exemplo do estudo aplicado. Não pretendemos, no entanto, que ele seja suficiente para esta avaliação. Na verdade, nossos intuitos foram que ele resultasse de trabalhos de campo e de gabinete mais intensos, porém dificuldades surgidas reduziram de muito o trabalho de campo e o âmbito geográfico da pesquisa que, originariamente, seria para todo o Estado do Rio Grande do Sul. Com isso, não é possível apresentar agora uma explanação completa sobre os mecanismos e condições da difusão da armazenagem e seu impacto na economia e no desenvolvimento regional. Contudo, permite "melhor entendimento dos mecanismos de associação entre características internas e externas da organização agrária", entendendo-se como características internas aquelas relativas à organização em torno da produção e aqui, como características externas, aquelas relativas à armazenagem. Além disso, há a consignar que se pretende continuar esta linha de pesquisas no âmbito das atividades do Departamento de Geografia do IBGE, o que é um indício de que os objetivos iniciais estão sendo atingidos.

Queremos agradecer aos autores e colaboradores deste trabalho, membros da Divisão de Pesquisas Rurais do Departamento de Geografia do IBGE, bem como ao Prof. Nilo Bernardes, chefe da referida Divisão, pelo apoio prestado.

Aos professores Lawrence Brown e Howard Gauthier pela sua contribuição na elaboração metodológica e acompanhamento do trabalho.

Um agradecimento muito especial à Companhia Brasileira de Armazenamento — CIBRAZEM — que forneceu dados de seu levantamento especial sobre armazéns, possibilitando a elaboração do estudo.

A professora Catharina Vergolino Dias, da Assessoria da Presidência do IBGE, e ao Prof. Speridião Faissol, Superintendente da Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio-Econômicos, pelo apoio e a colaboração na execução deste trabalho.

Finalmente, queremos lembrar que se trata de versão preliminar. De acordo com os autores, pedimos as críticas como contribuição para a publicação final.

PEDRO PINCHAS GEIGER

Presidente do Grupo de Trabalho de Difusão de Inovações — IPGH

# A — UMA ABORDAGEM CONCEITUAL SOBRE O PAPEL DA ARMAZENAGEM NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL

O desenvolvimento rural, quando considerado em sua natureza compósita, abrangendo a modernização da atividade agrária consolidada por uma gama de aspectos infra-estruturais e institucionais como cooperativismo, assistência técnica e creditícia, pesquisa e experimentação agrícola e armazenagem da produção agropecuária e complementada pelos aspectos ligados à condição de vida da população rural, apresenta-se como um campo de estudo altamente abrangente e que dificilmente pode ser analisado em seu aspecto global. Deste modo, torna-se pertinente isolar linhas de abordagem ao estudo de desenvolvimento rural, tomando como objeto de análise uma das características infra-

estruturais da agricultura a fim de verificar suas implicações na modernização da atividade agrária. Por outro lado, o caráter ainda exploratório dos estudos geográficos de desenvolvimento rural empresta validade ao propósito de, ao isolar certas características do desenvolvimento rural, entender melhor os mecanismos de associação entre modernização da agricultura e características externas da organização agrária.

Um dos aspectos infra-estruturais da agricultura capaz de oferecer interesse a uma análise de suas implicações na organização agrária é a armazenagem de produtos agrícolas, não só pelo papel importante que cabe à armazenagem no esquema global de comercialização mas, sobretudo, pelo que essa característica infra-estrutural pode refletir em termos de transformações na organização agrária e pelo que ela pode representar como condição que conduz a novas transformações na organização da produção. O papel que a armazenagem poderia representar em diferentes ordens de modificação das características internas da atividade agrária não se constitui ainda em objeto de consideração nos estudos de geografia agrária no Brasil.

A ausência de estudos anteriores, que possam servir de suporte às colocações referentes ao papel que a armazenagem pode desempenhar no contexto da atividade agrária, faz com que as considerações aqui apresentadas se revistam de um caráter essencialmente norteador da linha de investigação a ser efetuada.

Sem se constituir num elemento de modernização da agricultura, mas podendo ser encarada como condição propiciadora da melhoria das técnicas empregadas no processo de produção, a armazenagem pode representar um papel reforçador e consolidador de uma modernização já implantada ou um papel indutor ou desencadeador de elementos da modernização na atividade agrícola. A função da armazenagem como reguladora da comercialização, evitando o estrangulamento da produção, faz com que a sua implantação em áreas que tiveram a produção grandemente aumentada através de modernização do processo produtivo, possa garantir a permanência das técnicas modernas, assegurando a vantagem de seu emprego. Por outro lado, a armazenagem ao criar a possibilidade de aumentar a quantidade produzida pode induzir, em áreas não modernizadas à adoção de técnicas modernas que geralmente conduzam a um aumento da produtividade. Ainda o papel regulador de preços agrícolas desempenhado pela armazenagem libertando, em parte, o produtor da imposição de vender seus produtos por preços pouco compensadores, oferecendo-lhe a alternativa de venda com maior vantagem econômica, pode gerar aumento dos lucros do produtor na venda de seus produtos agrícolas. E esse aumento dos lucros do produtor pode levá-lo a investir em *inputs* de capital de natureza fixa ou variável, desencadeando, desse modo, a adoção de elementos de modernização no processo de produção agrícola.

Com relação aos usos da terra, a armazenagem pode desempenhar diferentes papéis. Ao permitir o aumento da produção, esse elemento infra-estrutural pode ter o papel de favorecer a expansão da área cultivada de produtos específicos ou da área cultivada total em espaços antes não incorporados ao processo de produção ou antes voltados para outras formas de utilização da terra como o uso em pastos. Um outro papel seria constituído pela indução à especialização de cultivos ligados à finalidade específica de armazéns implantados, o que, em decorrência, poderia conduzir à concentração de produção de determinados cultivos.

A infra-estrutura de armazenagem pode ainda, ao propiciar uma mudança na escala de produção, ter efeito em transformações de características sociais da organização agrária como a estrutura fundiária e o regime de exploração agrícola.

Pela amplitude de efeitos ou impactos que a armazenagem pode exercer sobre a organização agrária, desde os mais diretos representados, por exemplo, pelo aumento do grau de comercialização até os mais indiretos como muitos adqueles já aqui abordados, avalia-se ser ela uma das condições infra-estruturais que mais interesse oferece aos propósitos de compreensão do processo de modernização das atividades agrárias e de desenvolvimento do espaço rural.

O exame dos impactos exercidos pela armazenagem pode ser efetuado na escala do estabelecimento rural através da consideração de percepção do produtor rural relativamente a esse elemento infra-estrutural e do comportamento que decorre dessa percepção. Os impactos da rede de armazenagem podem também ser examinados na escala da região agrícola, apreciando-se o resultado do agregado do comportamento dos produtores, traduzido em estatísticas referidas às unidades administrativas componentes da região.

### B — METODOLOGIA DA PESQUISA

- 1. O problema de pesquisa Consiste, essencialmente, em estudar a difusão da armazenagem de produtos agrícolas e investigar o papel que ela exerce na atividade agrícola, em termos de utilização da terra e de modernização do processo de produção.
- 2. Justificativa da pesquisa O papel relevante que cabe à armazenagem no esquema de comercialização da produção agrícola, e à sua posição como elementos consequente de transformações ocorridas na organização agrária e como elemento que conduz a novas transformações nessa organização, justifica o interesse de examinar, num sentido exploratório, as ordens de mudanças que explicam a difusão de uma rede de armazéns e as linhas de transformação que se associam à difusão da infra-estrutura de armazenagem de produtos agrícolas.
- 3. Objetivos da pesquisa Consistem em identificar os padrões espacial e temporal da difusão da rede de armazéns de produtos agrícolas e em detectar as vinculações entre essa difusão e características da atividade agrária ligadas, sobretudo, à utilização da terra e à modernização do processo produtivo.

# 4. Hipóteses da pesquisa —

- 4.1 A infra-estrutura de armazenagem, ao permitir a expansão da produção, tem efeitos sobre o aumento da área agrícola.
- 4.2 A infra-estrutura de armazenagem altera a hierarquia de cultivos, em termos de área e quantidade produzida.
- 4.3 A infra-estrutura de armazenagem influi no grau de concentração de cultivos.
- 4.4 A infra-estrutura de armazenagem, ao permitir maior lucro ao produtor rural, oferece condições para a modernização das técnicas de produção.

5. Escolha da área de pesquisa — A enunciação do problema de pesquisa e dos objetivos que devem dirigir a investigação fornece os parâmetros básicos para a seleção da área objeto das considerações neste estudo exploratório. Pelo fato de o interesse estar focalizado no estudo da difusão da armazenagem e no papel que ela possa desempenhar nos aspectos da organização agrária ligados à produção e à modernização de atividade agrícola, a área a ser escolhida deve reunir, como atributos essenciais, importante rede de armazenagem de produtos agrícolas, expressivo papel da lavoura no contexto de suas atividades de produção e significativos índices de modernização do processo de produção em agricultura.

No Brasil a rede de armazéns e silos apresenta-se com grande desequilíbrio interno em termos de sua capacidade: em 1973 os Estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo detinham, em conjunto, 72,17% da capacidade de armazéns e 83,30% da capacidade de silos, relevando uma grande concentração dessa infra-estrutura na porção sul-sudeste do País. Esses três Estados correspondem a área de alta importância da lavoura e neles têm-se processado grandes transformações na organização agrária. Nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul essas transformações estão mais vinculadas à adoção de técnicas modernas, o que lhes dá a posição das duas principais áreas de modernização do País. <sup>2</sup>

O Rio Grande do Sul, pela importância que apresenta em termos de sua área cultivada, volume e valor da produção de cultivos, pela considerável expansão que a área em lavouras vem apresentando nos últimos anos, pelo fato de representar um dos Estados de maior modernização da lavoura em termos nacionais e por ser dotado de uma grande capacidade de armazéns e silos, constitui-se numa área de interesse para a verificação do papel que a infra-estrutura de armazenagem desempenhou na estruturação da organização agrária. Torna-se pertinente, então, analisar como a rede de armazéns e silos acompanhou a expansão considerável da atividade agrícola e que papel ela representou no aumento do espaço agrícola e na produção e no uso de técnicas modernas no processo de produção agrícola.

Espera-se, então, que, ao selecionar um Estado como o Rio Grande do Sul, que preenche os requisitos básicos apontados, se possa desenvolver um estudo capaz de fornecer alguma resposta ao problema de investigação a que esta pesquisa se propõe a considerar.

- 6. Desenvolvimento da pesquisa A pesquisa compreende duas etapas: a primeira correspondente a um trabalho de gabinete, baseado quase exclusivamente em dados estatísticos e a segunda consistindo em um estudo de caso com base em pesquisa direta.
- 6.1 A pesquisa de gabinete Inicialmente foi efetuado um estudo do Estado do Rio Grande do Sul, a nível de microrregião, com base em dados produzidos pela Fundação IBGE e usando a técnica de análise fatorial, visando a criar um quadro de referência para a eleição de áreas objeto de pesquisa. Foram focalizados nesse estudo os aspectos da organização agrária considerados relevantes para as diretrizes adotadas

<sup>2</sup> Gusmão, Rivaldo Pinto de, Mesquita, Olindina Vianna e Silva, Solange Tietzmann — A modernização da agricultura brasileira, Revista Brasileira de Geografia — IBGE (no prelo).

nesta pesquisa e características infra-estruturais de armazenagem e suas vinculações com o contexto regional. Os fatores mais significativos resultantes do emprego da análise fatorial foram utilizados numa análise de grupamento para a identificação de tipos de áreas com homogeneidade quanto à totalidade dos aspectos considerados. Os indicadores analisados nesta fase inicial da pesquisa foram classificados em três conjuntos visando a um melhor entendimento dos aspectos abordados:

- o primeiro conjunto englobou indicadores referentes às características internas da organização agrária ligadas aos aspectos sociais, de utilização da terra e da produção agrícola;
- o segundo conjunto reuniu indicadores capazes de expressar a modernização da atividade agrária como aqueles referentes à intensidade e ao rendimento da agricultura;
- o terceiro conjunto compreendeu indicadores referentes a características da infra-estrutura da armazenagem da produção agrícola, ao tamanho da população urbana ao valor da transforação industrial de produtos alimentares e a condições de transporte das mercadorias agrícolas.

A segunda fase da pesquisa consistiu em análises da atividade agrária em 1960 e 1970 com base em dados dos Censos Agropecuários do IBGE, visando identificar, nessas datas, as estruturas e os padrões diferenciadores da organização agrária. Os indicadores empregados nessas análises obedeceram a critérios de seleção dos aspectos mais característicos da organização agrária nas duas datas referidas. Os aspectos objeto de análise foram os relativos à estrutura fundiária, ao regime de exploração, à utilização da terra, à produção e à intensidade e rendimento da agricultura. A técnica a ser empregada foi a da análise fatorial pela sua propriedade em reunir os indicadores selecionados em dimensões compósitas e em posicionar os lugares estudados ao longo dessas dimensões. Uma apreciação qualitativa do confronto dos resultados das duas análises efetuadas permitirá avaliar as transformações ocorridas nesse período.

A seguir, a preocupação fundamental foi a análise, com base nos dados produzidos em pesquisa especial da CIBRAZEM — Ministério da Agricultura — dos padrões temporal e espacial da difusão da rede de armazenagem na área cujos limites foram circunscritos na fase anterior. Foi também, nesta fase, efetuada uma análise qualitativa do processo de difusão da rede de armazéns.

Finalmente foram investigadas as vinculações existentes entre a difusão da rede de armazenagem e as dimensões diferenciadoras da organização agrária, como também entre a difusão de armazéns e os indicadores mais significativos da atividade agrária. A partir dessa análise das vinculações entre armazenagem e organização agrária puderam ser sugeridas linhas futuras de pesquisa que possam clarificar aspectos insuficientemente abordados neste estudo que, pelo seu caráter exploratório, tem justamente a função de indicar a conveniência de empreender determinadas direções em estudos posteriores.

6.2 — A pesquisa direta — Em função dos resultados obtidos na pesquisa de gabinete serão selecionadas áreas com diferentes níveis de transformação de aspectos da organização agrária a fim de nelas identificar a influência que o armazém exerce no comportamento do produtor rural.

Inicialmente, através de uma técnica de amostragem aplicada a essas áreas, serão escolhidos diferentes tipos de armazéns segundo a sua propriedade (público, economia mista e particular). Em seguida será determinada a área de atuação dos armazéns escolhidos e serão amostrados, nessa área, produtores rurais que utilizam e que não utilizam o armazém para guarda de seus produtos agrícolas. O objetivo será o de avaliar o impacto que a utilização do armazém, como elemento regulador de preços, exerce no grau de comercialização da produção que, por via indireta, poderia levar a uma melhoria nas técnicas utilizadas no processo de produção e nas condições de vida do produtor.

Posteriormente será elaborado um roteiro de entrevista a ser aplicada junto aos armazéns selecionados visando, sobretudo, a identificar as suas estratégias de atuação na região. Será preparado, ainda, um questionário que, devidamente testado e criticado, será aplicado junto aos produtores amostrados com o objetivo de avaliar a extensão das vantagens do uso do armazém.

# C — CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE AGRÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL E SUAS VINCULAÇÕES COM O CONTEXTO REGIONAL

O Estado do Rio Grande do Sul, cuja área corresponde apenas a 3,32% da área total do Brasil, apresenta uma atividade agrária com grande importância espacial, ocupando a lavoura 20,86% da área dos estabelecimentos rurais do estado em 1970, o que representa 14,64% da área de lavouras do País. Entre as lavouras, a maior importância cabe às temporárias com 96,36% da área em lavouras no estado, correspondendo, por sua vez, a 18,45% da área de lavouras temporárias no Brasil. A área cultivada no estado tem apresentado considerável expansão, atingindo quase 100% de crescimento de 1950 a 1970.

O volume de produção agrícola do estado confere-lhe uma posição destacada no País quanto à produção de cereais — trigo, milho, arroz, a de leguminosas — feijão e soja. Constitui-se ainda num grande produtor de mandioca, batata-inglesa e fumo.

Acompanhando a expansão espacial da lavoura no estado tem se verificado uma tendência à modernização do processo de produção agrária traduzida sobretudo no emprego da mecanização nos trabalhos agrícolas. Esse estado se constitui numa das áreas principais de modernização da agricultura no Brasil, detendo, em 1970, 24,07% de número de tratores agrícolas do País e apresentando uma relação de 1 trator para 125 ha cultivados, relação essa que em 1950 era de 1 trator para 1.115 ha, denotando uma grande transformação nas técnicas de produção. No ano de 1970, 42% do valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas no País foram concentrados no Rio Grande do Sul, o que reforça o processo de mecanização da atividade agrária. Também insumos de natureza variável acompanham a mecanização da agricultura no estado, onde a despesa com adubos e corretivos representou, em 1970, 22,30% das despesas com esses insumos no País e onde a despesa com sementes e mudas correspondeu a 31,43% desse total no Brasil.

As grandes transformações ocorridas no Rio Grande do Sul a partir de 1950 resultaram em acentuadas diferenciações internas na organização agrária, quanto aos seus aspectos sociais, de utilização da terra,

Matriz Fatorial

Características internas da organização agrária (ligados nos aspectos sociais de utilização da terra)

TABELA 1

N.º DE	VARIÁVEIS			FATO	ORES		
IDENT.	VARIAVIIS	I	II	III	IV	v	VI
01.	Percentagem da área dos esta- belecimentos rurais na área das microrregiões	0,10	0,31	0,67	0,01	0,16	→0,51
02.	Percentagem do número de es- tabelecimentos de menos de 5 ha no número total de es- tabelecimentos	0,01	0,06	0,95	0,06	0,13	0,03
03.	Percentagem do número de es- tabelecimentos de 5 a 50 ha no número total de estabele- cimentos	0,91	0,06	<b>-</b> -0,27	0,16	0,08	0,16
04.	Percentagem do número de es- tabelecimentos de 50 a 100 ha no número total de estabele- cimentos	0,82	0,18	<b></b> 0,06	0,26	0,09	0,24
05.	Percentagem da área dos esta- belecimentos de 100 a 500 ha na área total dos estabeleci- mentos	0,93	0,08	-0,06	0,17	0,10	0,13
06.	Percentagem da área dos esta- belecimentos de mais de 500 ha na área total dos es- tabelecimentos	0,94	0,00	0,10	0,06	0,06	0,10
07.	Índice de concentração fundiá- ria (Gini)	0,68	0,10	0,35	0,41	0,16	0,23
08.	Percentagem do número de pro- prietários no número total de produtores	0,38	→0,59	0,38	0,05	0,38	-0,05
09.	Percentagem do número de ar- rendatários no número total de produtores	0,82	0,09	0,08	0,14	0,22	0,28
10.	Percentagem da área de lavou- ra na área total dos estabe- lecimentos	<b>0,69</b>	0,43	0,26	0,09	0,09	<b>0,</b> 22
11.	Índice de concentração da pro- dução de arroz	0,79	<b>0,07</b>	0,52	0,14	0,36	0,06
12.	Índice de concentração da pro- dução de banana	0,10	0,09	0,06	0,01	0,04	0,89
13.	Índice de concentração da pro- dução de batata-inglesa	0,15	0,13	0,05	0,07	0,90	0,08
14.	Índice de concentração da pro- dução de cebola	0,03	0,09	0,84	0 05	0,44	0,13
15.	Índice de concentração da pro- dução de feijão	0,18	0,16	0,07	0,61	0,42	0,11
16.	Índice de concentração da pro- dução de fumo	0,17	0,20	0,03	0,73	0,02	0,04
17.	Índice de concentração da pro- dução de milho	0,41	0,50	<b>0,1</b> 6	0,45	0,13	-0,14
18.	Índice de concentração da pro- dução de mandioca	0,34	0,54	0,02	0,52	0,22	0,15
19.	Índice de concentração da pro- dução de soja	0,29	0,90	0,09	0,04	-0,14	0,07
20.	Índice de concentração da pro- dução de trigo	0,13	0,75	0,25	0,30	<b>0,0</b> 5	-0,18

TABELA 2

Scores das Observações

Rio Grande do Sul

N.º DE	MICRORREGIÕES			FATO	ORES		
IDENT.	Michellandions	I	II	III	IV	v	V1
308	Porto Alegre	1,8943	- 2,3081	1,9903	→1,0355	0,7570	1,0355
309	Colonial da Encosta da Serra Geral	<b>5,9590</b>	2,1942	0,1767	0,3289	0,1094	1,1682
310	Litoral Setentrional do Rio Grande do Sul	1,6647	3,2663	1,7062	0,3289	0,5646	6,3737
311	Vinicultora de Caxias do Sul	5,5307	3,2146	-1,2075	0,4199	0,1446	0,1123
312	Colonial do Alto Taquari	-4,9573	-1,3157	1,1587	1,0465	0,7773	<b>0,3</b> 070
313	Colonial do Baixo Taquari	→6,8362	0,5584	-1,6469	2,0858	→0,9419	0,0733
314	Fumicultora de Santa Cruz do Sul	4,9222	1,0342	1,3094	5,7895	0,2762	0,1081
315	Vale do Jacuí	2,5962	1,4608	0,8490	0,1281	0,0067	0,9128
316	Santa Maria	2,5854	0,9009	0,6139	0,7050	0,6521	0,1507
317	Lagoa dos Patos	0,3571	→0,7831	2,8601	1,3750	7,8621	0,3481
318	Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	5,4417	→3,6309	11,6885	2,9964	0,7018	1,2594
319	Lagoa Mirim	14,7482	→3,3389	0,3841	- 3,4265	1,1704	→3,4265
320	Alto Camaguã	6,4497	2,3456	0,1181	2,0492	0,3367	2,0492
321	Campanba	16,5400	0,0555	<b>0,7067</b>	3,5167	0,1315	1,6552
322	Triticultora de Cruz Alta	4,3962	2,2096	1,5037	2,3055	<b>0,5</b> 487	1,4926
323	Colonial das Missões	0,2191	4,5390	-0,0261	1,2471	0,4388	0,1608
324	Colonial de Santa Rosa	-8,9499	7,2811	-2,2260	4,3152	1,1262	0,3462
325	Colonial de Iraí	7,1418	4,0117	-1,4567	4,7745	1,4567	4,7745
326	Colonial de Erexim	-5,4785	3,4981	2,6406	1,9548	0,2784	1,3643
327	Colonial de Ijuí	<b></b> 2,9111	2,1682	1,8706	-0,7658	-1,1404	1,3492
328	Passo Fundo	1,8239	4,5170	-0,6572	1,1791	→0,5880	0,5320
329	Colonial do Alto Jacuí	2,7772	0,9522	2,9933	- 0,8511	1,3599	-2,3678
330	Soledade	0,4705	→0,3426	0,2016	-0,4777	0,2008	0,4637
331	Campos de Vacaria	5,1474	2,5381	0,7560	2,2884	-0,9919	0,7732

de intensidade da agricultura e de produtividade e rendimento da terra e do trabalho. Diferenciações também se processaram nos asepectos infra-estruturais de armazenagem da produção agrícola e nas vinculações do espaço rural com o contexto regional.

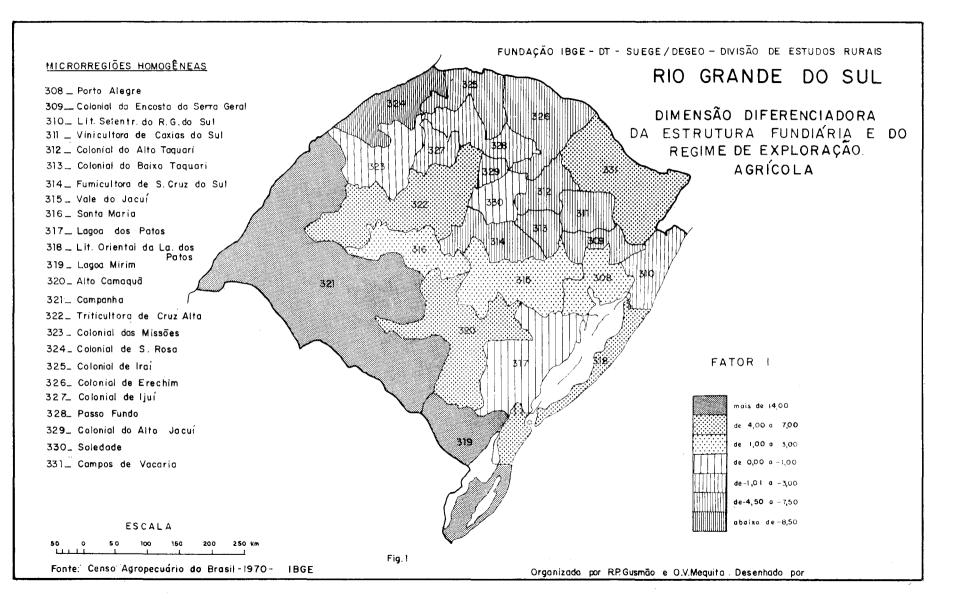
Procurando identificar as diferenciações existentes na organização agrária do estado em 1970 e as suas vinculações com o contexto regional, foram selecionados 56 indicadores ligados às características sociais, de utilização da terra, de modernização da lavoura, da infra-estrutura de armazenagem e do quadro regional.

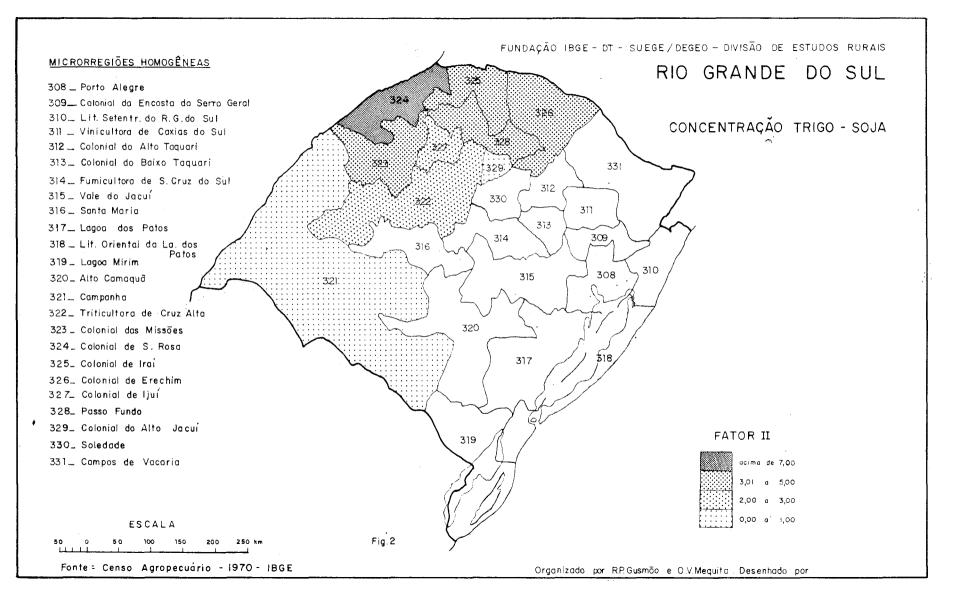
Inicialmente buscou-se estabelecer as dimensões diferenciadoras das características sociais e de utilização da terra através da análise fatorial aplicada a vinte indicadores e referida a vinte e quatro unidades de observação constituídas pelas microrregiões. Esta análise, que explicou 82,11% da variância original dos dados, resultou em seis fatores, sendo três deles mais importantes, correspondendo a 70% desse total de explicação (tabelas 1 e 2).

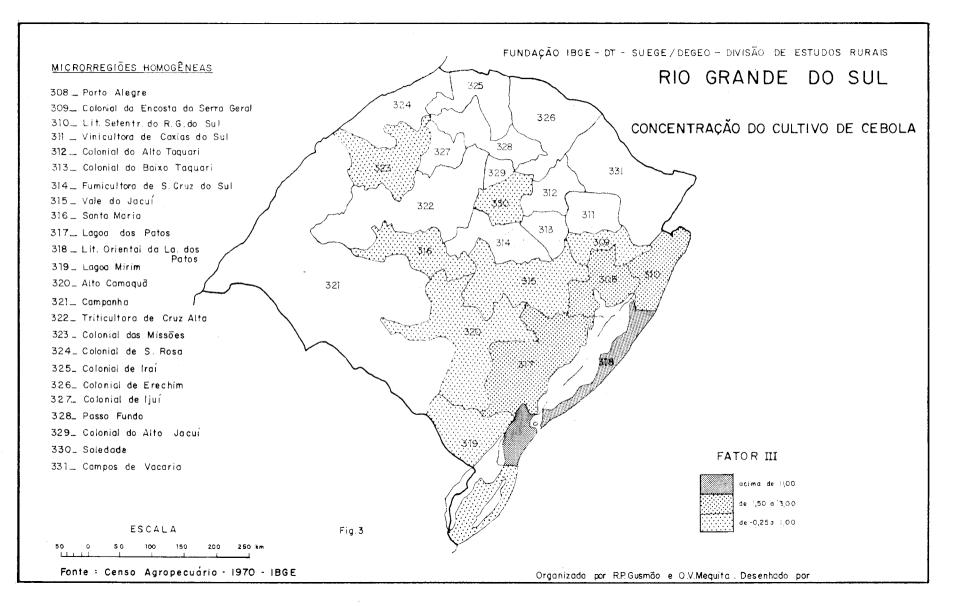
A primeira dimensão apresentou um peso de explicação de 30,46%, sendo a mais complexa, retratando a oposição entre uma estrutura representada pelo grande, o médio estabelecimento, a concentração fundiária, o arrendamento, a lavoura do arroz e outra, individualizada pelo pequeno estabelecimento caracterizado pelo uso da terra com lavouras, com tendência a ser diretamente explorado pelo proprietário. Na primeira das estruturas se posicionaram as microrregiões de Campanha, Lagoa Mirim, Alto Camaquã, Cruz Alta, Litoral Oriental da Lagoa dos Patos e Campos de Vacaria onde predomina a vegetação natural de campos, domínio do grande e médio estabelecimento rural e onde é fregüente o arrendamento ligado, na maioria dos casos, à lavoura do arroz. Na segunda estrutura situam-se microrregiões de características coloniais em terras de mata, com grande importância do pequeno estabelecimento, da forma de utilização da terra com lavouras e com exploração direta pelo proprietário. Esta dimensão revela que, em termos do Estado do Rio Grande do Sul, o aspecto da estrutura fundiária, vinculado ao regime de exploração, apresenta-se como altamente diferenciador dos lugares analisados no nível de agregação utilizado nesta análise (figura 1).

Já a segunda dimensão obteve um peso de explicação bem menor — 13,63% — sendo também menos complexa, definindo-se pelas variáveis ligadas à concentração dos cultivos de soja e de trigo. Esta linha diferenciadora da utilização da terra vincula-se a um contexto de expressão do uso dos estabelecimentos com lavouras e de importância de outros cultivos como os da mandioca e do milho. A microrregião colonial de Santa Rosa, ao reunir, pelo caráter policultor de sua atividade agrícola, lugar destacado na produção dos quatro cultivos integrantes desta dimensão, foi a que alcançou posição mais elevada neste fator. Esta dimensão foi essencialmente caracterizadora de microrregiões do noroeste do estado, reunindo áreas de estrutura colonial e áreas de lavoura de trigo e soja em moldes empresariais em terras de campo (figura 2).

A terceira dimensão, semelhante à segunda em peso de explicação — 13,03% — definiu-se pelos estabelecimentos rurais muito pequenos e pela concentração do cultivo da cebola e ainda revelou uma tendência indicativa da grande importância da área dos estabelecimentos na superfície das microrregiões. A microrregião discriminada por esta di-







mensão foi a do litoral oriental da Lagoa dos Patos, altamente concentradora do cultivo de cebola, efetuado principalmente em estabelecimentos muito pequenos. Caracterizadas ainda por essa estrutura estão as microrregiões de Porto Alegre, Lagoa dos Patos e Litoral Setentrional figura 3).

Ainda nesta análise ligada às características sociais e de utilização da terra emergiram três fatores secundários com pesos de explicação de 9,13%, 8,49% e 7,37%, vinculados à utilização da terra. O primeiro reuniu indicadores de concentração da produção de um cultivo industrial — o fumo — de três cultivos alimentares — feijão, mandioca e milho — e discriminou a microrregião de Santa Cruz do Sul por concentrar o cultivo de fumo e as de Santa Rosa e Iraí, pelos seus altos índices de concentração de cultivos alimentares integrantes desta dimensão. A segunda dimensão deste conjunto de fatores secundários que obteve 8,49% de explicação é representada pelas concentrações de dois cultivos especializados — a batata-inglesa e a cebola — e de um cultivo alimentar — o feijão — e nela foi a microrregião da Lagoa dos Patos a que melhor se posicionou por apresentar alto índice de concentração de batata-inglesa e por apresentar também concentração de cebola e de feijão. O último fator, por ter apresentado apenas uma variável com alta correlação, a da concentração da produção de banana, tem pouca expressão e é somente na microrregião do litoral setentrional do estado que o cultivo dessa layoura permanente tem grande significado.

Outra preocupação consistiu em identificar estruturas de diferenciação da modernização da lavoura e os padrões espaciais correspondentes a essas estruturas no Rio Grande do Sul. Foram, então, selecionados para as microrregiões do estado dezoito indicadores aos quais se aplicou a análise fatorial que resultou em três dimensões que explicam 76,30% da variância original contida nos dados. Duas dessas dimensões apresentaram pesos equilibrados de explicação — 32,03% e 30,73% — e, pela sua natureza, são indicativas do nível de *inputs* aplicados no processo de produção agrícola. Já a terceira dimensão teve 13,54% de explicação e ligou-se, sobretudo, ao rendimento da terra (tabelas 3 e 4).

A primeira dimensão é definidora do nível de oposição entre o uso de insumos modernos de natureza variável e o emprego do fator trabalho no processo de produção agrícola. As despesas com sementes e mudas, adubos e corretivos ligam-se a um maior rendimento do trabalho e não são dissociadas de um processo paralelo de mecanização da atividade agrícola. Entretanto, é o aumento da fertilidade do solo e a tecnologia ligada à procura de variedades de plantas mais produtivas que mais definem esta dimensão de modernização, deixando entrever que a disponibilidade dos resultados da pesquisa e experimentação para aplicação na lavoura é um dos aspectos fundamentais na modernização da lavoura no estado.

A maior densidade de emprego de mão-de-obra nos trabalhos agrícolas acompanhada do emprego de implementos como o arado de tração animal considerado um indicador de nível ainda elementar de modernização da atividade agrária e ligada à posse de bens em construções rurais e a investimentos nessas construções é um outro aspecto altamente diferenciador da atividade agrícola no estado, opondo-se ao aspecto anteriormente descrito de intensidade da lavoura pelo capital com base, sobretudo, em *inputs* de natureza variável.

TABELA 3

Matriz Fatorial

Modernização da Agricultura

N.º DE	VARIÁVEIS		FATORES	
IDENT.		I	II	III
01	Pessoal ocupado na agricultura por ha de estabelecimento	0,84	0,38	-0.02
02	Número de estabelecimentos que uti- lizam força humana nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimen- tos que utilizam força animal, me- cânica e animal-mecânica	-0,29	<b></b> 0,69	0,08
03	Número de estabelecimentos que uti- lizam força animal nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimen- tos que utilizam força humana nos trabalhos agrícolas	0,31	0,72	0,18
04	Número de estabelecimentos que utilizam força mecânica nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utilizam força humana nos trabalhos agrícolas	0,34	0,73	0,09
05	Número de arados por ha cultivado	0,73	-0,15	0,43
06	Número de tratores por ha cultivado	0,66	-0,02	0,63
07	Número de colhedeiras por estabelecimento	0,58	0,70	0,04
08	Despesas com adubos e corretivos por ha cultivado	0,77	0,38	0,33
09	Despesa com sementes e mudas por ha cultivado	0,92	0,22	0,09
10	Despesa com inseticidas e fungicidas por ha cultivado	0,08	<b>-</b> -0,04	0,58
11	Percentagem do número de estabele- cimentos que usam fertilizantes no número total de estabelecimentos	0,11	0,67	0,43
12	Valor dos investimentos por ha de estabelecimento	-0,18	0,91	0,01
13	Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas por ha de estabelecimento	<b>-</b> -0,33	0,81	0,30
14	Valor dos investimentos em instala- ções e outras benfeitorias por esta- belecimento	0,65	0,48	0,45
15	Valor dos bens em máquinas e instru- mentos agrícolas por ha de estabe- lecimentos	0,40	0,85	0,20
16	Valor dos bens em instalações e outras benfeitorias por estabelecimento	0,84	0,09	0,02
17	Valor da lavoura por ha cultivado	0,20	<b>-</b> -0,05	0,90
18	Valor da lavoura por pessoa ocupada na agricultura	<b>-</b> -0.73	0,49	0,15

TABELA 4
Scores das Observações
Rio Grande do Sul

N. DE IDENT.	MICRORREGIÕES	FATORES		
		I	II	III
308	Porto Alegre	- 0,1652	3,6665	4,6873
309	Colonial da Encosta da Serra Geral	8,7014	3,8588	0,5395
310	Litoral Setentrional do Rio Grande do Sul	0,4032	6,0440	0,1266
311	Vincultora de Caxias do Sul	5,0427	4,0270	5,4417
312	Colonial do Alto Taquari	7,2991	<b>−3,4</b> 913	2,2615
313	Colonial do Baixo Taquari	10,5747	<b>1,1596</b>	-0,1411
314	Fumicultora de Santa Cruz do Sul	6,9320	0,1260	0,8063
315	Vale do Jacuí	<b></b> 0,3516	-1,8032	0,2144
316	Santa Maria	1,1725	3,9820	0,6708
317	Lagoa dos Patos	2,4315	<b>1,4</b> 932	-1,5617
318	Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	<b></b> 1,5267	<b>−</b> 3,6831	6,0168
319	Lagoa Mirim	<b></b> 7,0122	1,0794	3,3566
320	Alto Camaquã	1,9788	-5,7921	2,0146
321	Campanha	5,8933	-2,2064	0,8426
322	Triticultora de Cruz Alta	<b></b> 7,2964	2,1887	-1,1852
323	Colonial das Missões	<b></b> 5,5747	4,1633	-1,6149
324	Colonial de Santa Rosa	6,4090	5,0073	2,3839
325	Colonial de Iraí	5,0781	1,0270	-2,6957
326	Colonial de Erexim	2,4678	1,7883	-2,880
327	Colonial de Ijuí	<b></b> 7,7905	11,5567	0,909
328	Passo Fundo	<b>←</b> 8,3385	8,7383	0,749
329	Colonial do Alto Jacuí	13,1800	18,2164	0,8109
330	Soledade	0,5210	<b>←1,</b> 3541	2,419
331	Campos de Vacaria	- 1,8839	<b>7,1178</b>	<b>1,354</b>

As microrregiões mais caracterizadas pela modernização da lavoura vinculada ao uso de insumos de natureza variável estão, sobretudo, nas áreas de campo onde a expansão da lavoura se fez com o uso de tecnologia mais evoluída. Nesta categorização estão microrregiões de Planalto Médio, Missões, Campanha e Lagoa Mirim. Caracterizadas pelo emprego do fator mão-de-obra, juntamente com o uso do arado, estão microrregiões de estrutura colonial de antigas colônias e de área de colônias mais recentes do alto vale do Uruguai (figura 4).

A segunda dimensão diferenciadora da modernização da lavoura no Rio Grande do Sul expressa a mecanização, à qual se liga o mais alto nível de investimento na produção agrícola. O emprego de força mecânica, segundo revela esta dimensão, coexiste com o emprego da força animal, indicando a existência de um dualismo na tecnologia de produção. Se bem que definida por *inputs* de natureza fixa, os outros indicadores dessa dimensão, auxiliares na compreensão de seu significado, mostram que eles se acompanham por insumos de natureza variável, indicando que a intensidade da agricultura pelo capital tem uma natureza relativamente complexa. Considerando ainda os elementos que compõem essa dimensão pode ser constatado que o emprego de força humana nos trabalhos agrários ainda representa, em termos do estado analisado, um poder diferenciador oposto à discriminação consubstanciada na modernização da lavoura pela mecanização.

A maior expressão da lavoura mecanizada corresponde à porção noroeste do Estado, abrangendo terras de campo, com lavoura em moldes empresariais e terras de mata às quais se liga o processo de ocupação colonial. Mais caracterizadas pelo emprego da força humana nos trabalhos agrícolas estão o litoral, os campos de Vacaria e Alto Camaquã e grande parte da região colonial antiga (figura 5).

A terceira dimensão diferenciadora da modernização da lavoura no Rio Grande do Sul é definida pelo rendimento da terra expresso pelo valor da lavoura por hectare cultivado e traz indicações de que ele se deve tanto à aplicação de *inputs* de natureza fixa quanto ao uso de *inputs* de natureza variável. O rendimento da terra é um indicador extremamente associado à natureza do produto cultivado e sendo ele expresso em valor monetário, o preço que os produtos alcançam no mercado interfere muito na grandeza de sua expressão. O cultivo do arroz irrigado e de produtos especializados como a vinha, a cebola, os produtos hortícolas e o tabaco explicam o posicionamento destacado, nessa dimensão, de microrregiões que têm esses produtos como cultivos fundamentais (figura 6).

Procurando identificar linhas de diferenciação dos aspectos infraestruturais com ênfase na armazenagem e suas vinculações com o quadro regional, aplicou-se, mais uma vez, a técnica da análise fatorial a dezoito indicadores que foram reunidos em três dimensões principais que representam 67,16% do total de expedição obtido (tabelas 5 e 6).

A primeira dimensão com peso de explicação de 30,97% é indicativa de tamanho da rede de armazenagem vinculada a um contexto urbano-industrial. Ela é representada por variáveis que indicam a importância de armazenagem expressa pela capacidade de armazéns e silos e pela sua superioridade relativamente ao volume da produção. A magnitude da infra-estrutura da armazenagem se vincula ao tamanho da população urbana e ao tamanho do valor da transformação industrial

Matriz Fatorial

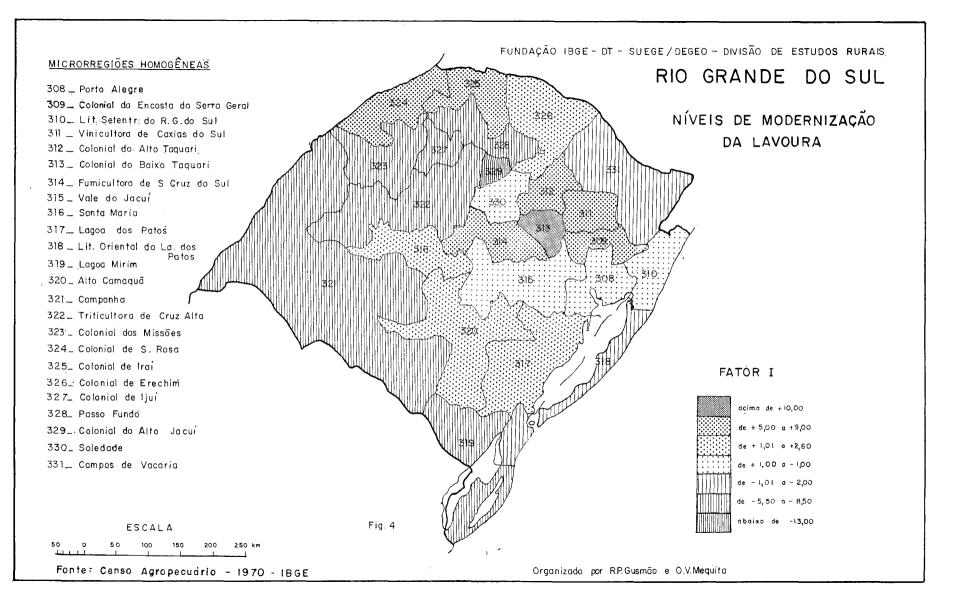
Características da infra-estrutura de armazenagem da produção agrícola e de suas vinculações com o contexto regional

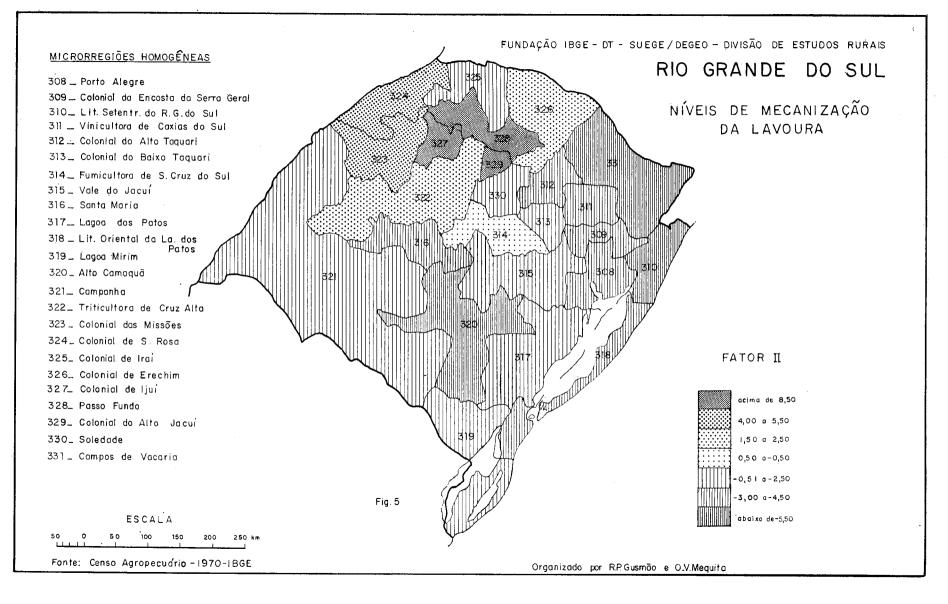
TABELA 5

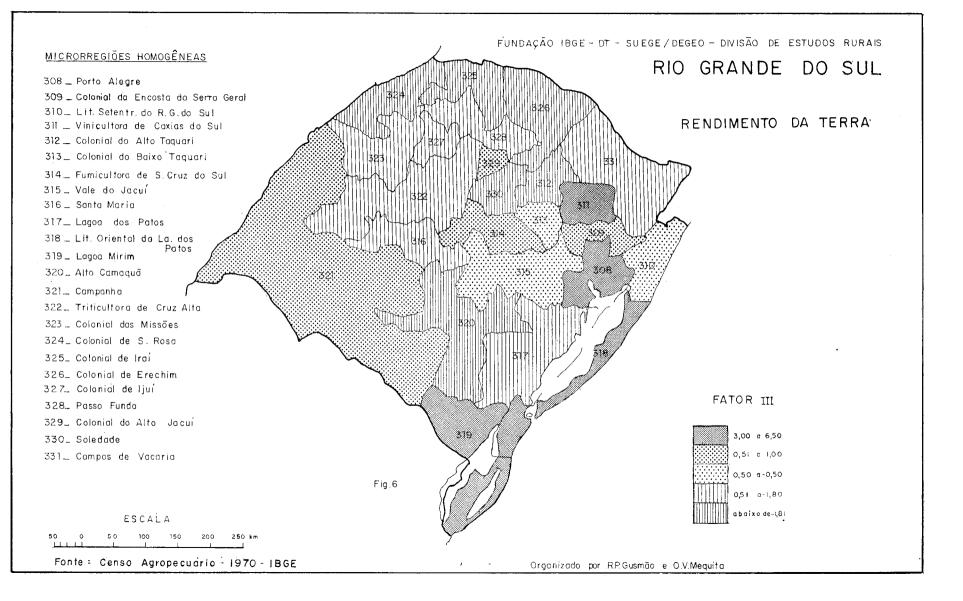
N.º DE IDENT.	VARIÁVEIS	FATORES		
		I	II	III
01.	Número de estabelecimentos com armazém de cooperativa	0,04	0,80	-0,14
02.	Número de estabelecimentos com armazém de firma comercial	0,04	0,30	0,60
03.	Número de estabelecimentos com armazém de firma industrial	0,88	0,17	0,08
04.	Número de estabelecimentos com armazém de produtor agropecuário	0,47	0,52	-0,12
05.	Percentagem do número de estabele- cimentos de armazenagem inicial no número total de estabelecimentos de armazenagem	0,18	0,11	0,29
06.	Percentagem do número de estabeleci- mentos de armazenagem interme- diária no número total de estabele- cimentos de armazenagem	0,15	0,21	0,03
07.	Razão entre número de estabelecimen- tos de armazenagem de localização urbana e número de estabelecimen- tos de armazenagem de localização rural	0,08	0,21	0,68
08.	Capacidade dos armazéns	0,74	0,56	-0,23
09.	Capacidade dos silos	0,51	0,23	0,05
10.	Capacidade média dos armazéns	0,12	0,10	-0,22
11.	Capacidade média dos silos	0,04	0,02	-0,18
12.	Percentagem do número de estabele- cimentos que tem a armazenagem de produtos agrícolas como finali- dade principal no número total de estabelecimentos com armazém (a seco e a frio)	0,07	0,33	0,44
13.	Razão entre capacidade de armazena- gem a seco e volume da produção agrícola passível de armazenagem a seco	0,95	· 0,15	0,09
14.	Volume da produção agrícola passível de armazenagem a seco	-0,06	. 0,93	0,09
15.	População urbana	0,98	-0,05	0,02
16.	Valor da transformação industrial de produtos alimentares	0,96	0,10	0,02
17.	Quilômetros de rodovias por km² da microrregião	0,06	0,16	0,87
18	Número de caminhões	0,95	-0,00	0,23

TABELA 6
Scores das Observações
Rio Grande do Sul

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES	FATORES		
		I	II	III
308	Porto Alegre	24,6012	1,3253	0,3508
309	Colonial da Encosta da Serra Geral	-2,0998	<b>—3,456</b> 9	4,0955
310	Litoral Setentrional do Rio Grande do Sul	2,8419	<b>−1,</b> 9835	0,1296
311	Vinicultora de Caxias do Sul	0,1601	<b>2,4</b> 857	<b>-</b> 2,5829
312	Colonial do Alto Taquari	<b>-</b> -3,7605	-2,4305	0,6395
313	Colonial do Baixo Taquari	<b>-</b> 2,0097	-2,6516	1,0264
314	Fumicultora de Santa Cruz do Sul	4,9808	7,3167	-2,5262
315	Vale do Jacuí	-1,1625	<b>-</b> -0,3451	0,7854
316	Santa Maria	-1,9545	<b>2,4</b> 785	-2,2551
317	Lagoa dos Patos	6,4764	4,7954	0,6583
318	Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	<b>-</b> -0,4534	-2,4625	-2,0277
319	Lagoa Mirim	2,9994	0,1098	3,6227
320	Alto Camaquã	0,3522	0,9804	0,0671
321	Campanha	4,9808	7,3167	-2,5262
322	Triticultora de Cruz Alta	-0,0955	3,6843	-2,4207
323	Colonial das Missões	-0,4915	0,8746	0,9821
324	Colonial de Santa Rosa	0,3302	3,8455	2,3048
325	Colonial de Iraí	2,1841	1,2801	1,3668
326	Colonial de Erexim	0,5528	2,3362	2,6932
327	Colonial de Ijuí	-3,4875	-1,0748	<b>1,4684</b>
328	Passo Fundo	0,8898	2,4593	-2,9891
329	Colonial do Alto Jacuí	-4,1709	-1,7627	2,7493
330	Soledade	-3,9246	-2,1673	0,4700
331	Campos de Vacaria	-3,5931	-3,1441	-1,2998







de produtos alimentares. Ainda compondo esta dimensão estão o número de estabelecimentos de armazenagem pertencentes a firmas industriais e a significação do meio de transporte rodoviário de mercadorias. A superioridade da capacidade de armazenagem relativamente ao volume da produção deixa entrever que esta dimensão é indicativa de armazenagem vinculada à produção extralocal e ligada à industrialização e à exportação de produtos agrícolas.

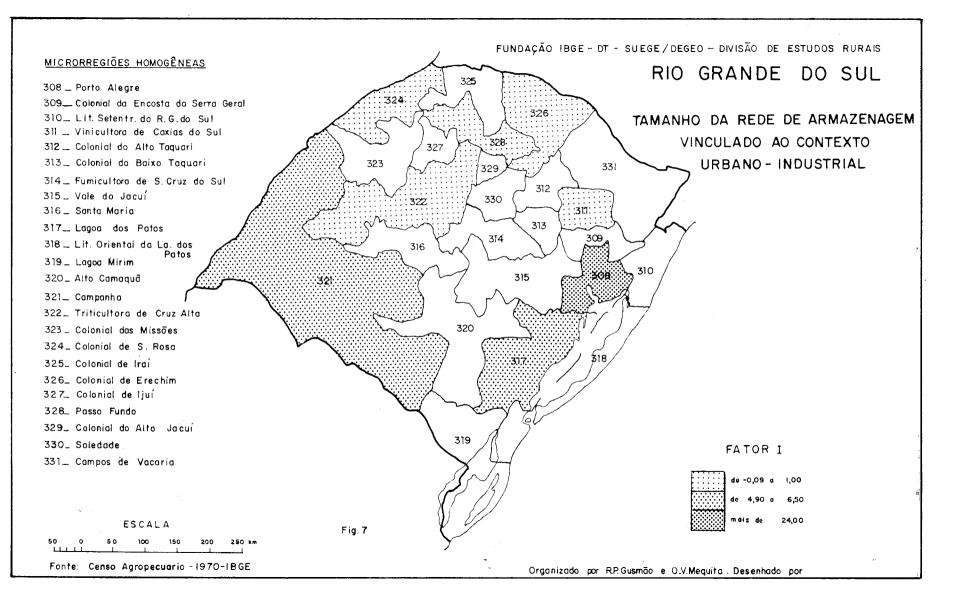
A microrregião de Porto Alegre, a de mais elevada população urbana, de maior valor da transformação de produtos alimentares, de alta capacidade de armazenagem e a que detém a maior superioridade dessa capacidade relativamente ao volume de produção, foi a mais individualizada por essa dimensão. Apresentando essas mesmas características, embora de modo menos expressivo, está a microrregião da Lagoa dos Patos e com algumas diferenciações representadas sobretudo por um maior volume de produção está a microrregião de Campanha (figura 7).

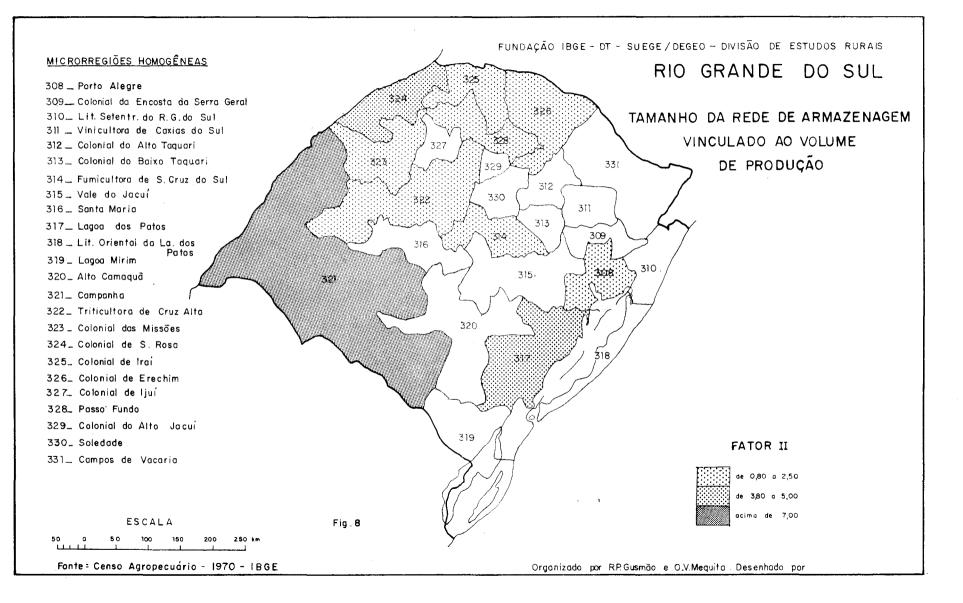
A segunda dimensão, com peso de explicação bem menos elevado — 14,14% — expressa o tamanho da rede de armazenagem vinculado ao volume de produção e representado pela armazenagem em estabelecimentos de propriedade de cooperativas e de produtores rurais. As microrregiões da Campanha, Lagoa dos Patos e Santa Rosa foram as mais particularizadas por esta dimensão que revela, ao mesmo tempo, um alto volume de produção e uma elevada capacidade de armazenagem (figura 8).

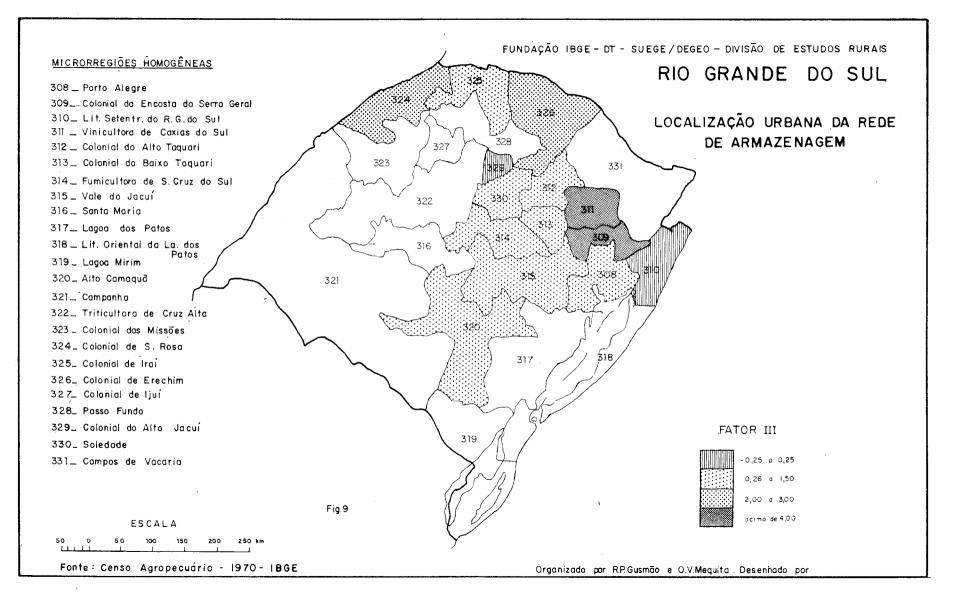
A última dimensão que explicou 11,68% da variância original mostra uma relação entre densidade da rede rodoviária e predomínio da localização urbana dos estabelecimentos de armazenagem. As microrregiões de Caxias do Sul e encosta da Serra Geral são as mais definidas por essa relação, como também outras colonias antigas e as recentes do Alto Uruguai, onde a alta importância do uso da terra com lavoura explica o grande número de estabelecimentos de armazenagem que tem como finalidade principal armazenar produtos agrícolas (figura 9).

Procurando reunir as principais características sociais de utilização da terra, de modernização da lavoura, da infra-estrutura de armazenagem e do quadro regional para se chegar a grupamentos de microrregiões com homogeneidade desses atributos, aplicou-se novamente a técnica da análise fatorial às três mais importantes dimensões de de cada uma das três análises anteriormente realizadas com o objetivo de se efetuar uma análise de grupamento. Para se estabelecer esses grupamentos de microrregiões do Rio Grande do Sul, analisou-se o dendrograma obtido visando a identificar os conjuntos de microrregiões de mais alto grau de similaridade, adotando-se então, como nível de generalização, 40,12%, o que resultou em 10 grupos (figuras 10 e 11).

O primeiro grupo, constituído pelas microrregiões de Santa Rosa, Iraí e Erexim apresenta, como características comuns quanto à organização agrária, o predomínio dos pequenos estabelecimentos e a grande participação das lavouras no uso da terra, sendo os principais cultivos o trigo, a soja, o feijão, o milho e a mandioca. Nessas microrregiões, a atividade agrícola emprega alta densidade de pessoas e caracteriza-se por apresentar, além do emprego do arado, um nível considerável de mecanização no processo de produção. Apresenta uma infraestrutura de armazenagem voltada para a produção local, sendo numerosos os armazéns de propriedade de cooperativas e de produtores rurais.







O segundo grupo compreende as microrregiões de Cruz Alta, Missões, Ijuí, Passo Fundo e Alto Jacuí e corresponde à área de maior nível de modernização da lavoura no estado e onde a mecanização se acompanha do uso de insumos de natureza variável. Detém a maior concentração dos cultivos de trigo e soja, o que explica o fato de essas microrregiões serem, em conjunto, as de mais alta capacidade de armazéns e silos de Rio Grande do Sul.

O terceiro grupo de microrregiões é representado pelos Alto e Baixo Taquari, Santa Cruz do Sul e Soledade que se caracterizam por serem áreas de processo recente de modernização que ainda conservam métodos tradicionais de produção agrícola com elevado emprego de força humana. Na utilização da terra dominam os cultivos alimentares de feijão, mandioca e milho, sendo, ainda, a área de maior produção de fumo do estado, lavoura demandante de grande emprego de mão-deobra.

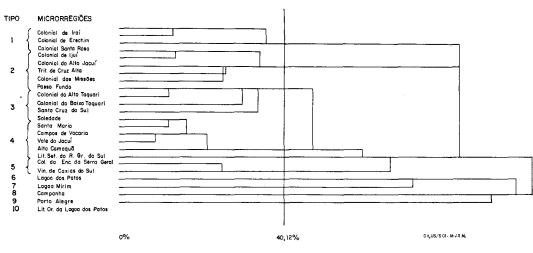
O quarto grupo é formando por dois espaços: um constituído pelas microrregiões do Vale do Jacuí, Santa Maria e Alto Camaquã e outro compreendido pelas microrregiões do Litoral Setentrional e Campos de Vacaria e se assemelha, em suas características, ao grupo anterior, em termos de seu processo relativamente recente de modernização da lavoura de seu ainda alto uso de força humana nos trabalhos agrários.

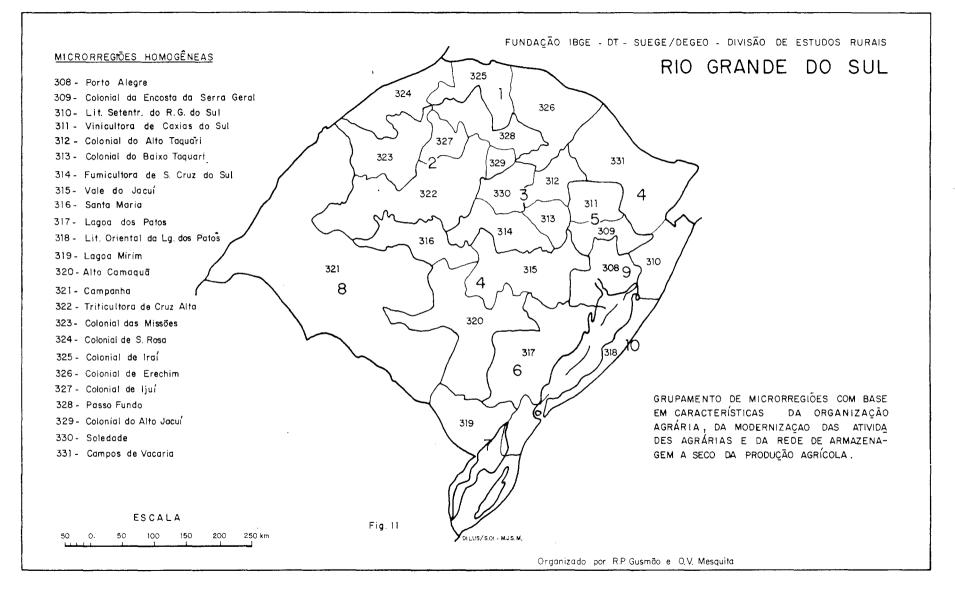
Do quinto grupo participam apenas duas microrregiões: Caxias do Sul e encosta da Serra Geral, onde a organização agrária se caracteriza pelo pequeno estabelecimento, pelo uso com lavouras e pela alta densidade do pessoal ocupado nas atividades agrícolas. O alto emprego da força humana e o elevado rendimento da terra ligam-se a um cultivo especializado — o da vinha — e à policultura característica da ocupação colonial. Essas duas microrregiões, pelo caráter particular de seu cultivo comercial especializado, apresentam a mais reduzida capacidade de armazenagem do estado.

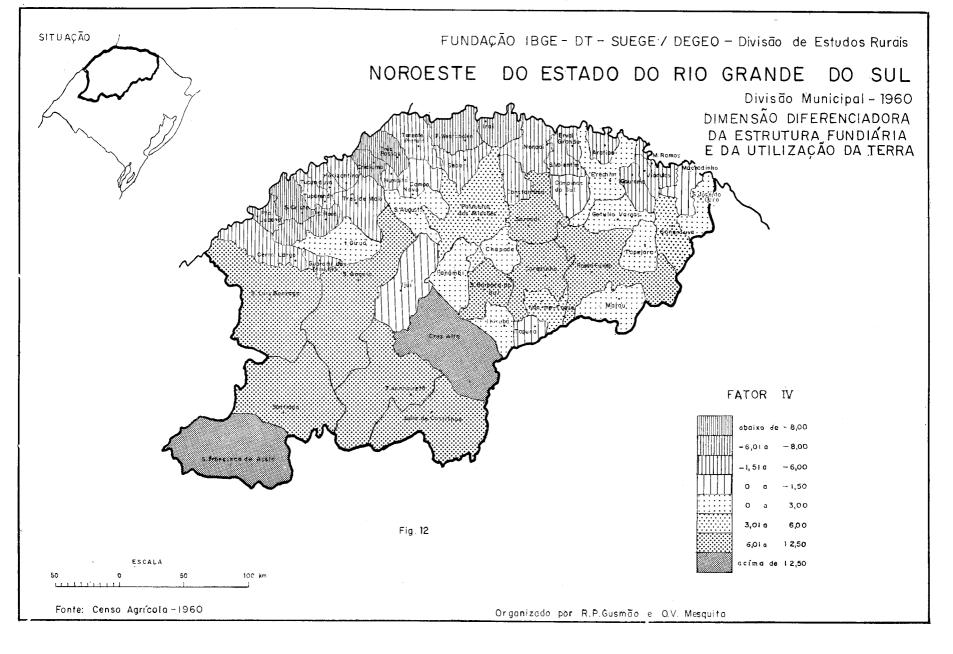
As demais cinco microrregiões, pela peculiaridade de suas características, constituem unidades isoladas. A microrregião Lagoa dos Patos apresenta utilização da terra bastante diversificada, nela hayendo concentração de arroz, batata, cebola, feijão, fumo e milho; possui grande capacidade de armazenagem, não só em função de sua produção mas também do seu papel de receptora de mercadorias de outras áreas para exportação e industrialização. A microrregião da Lagoa Mirim se individualiza pelo grande estabelecimento rural, pelo regime de arrendamento e pelo cultivo do arroz, a atividade agrícola tem apresentado certo nível de modernização onde os insumos de natureza variável tem sido incorporados juntamente com o emprego de mecanização. A microrregião da Campanha, à semelhança da anterior, apresenta domínio do grande estabelecimento rural, importância do arrendamento e da produção de arroz e trigo; trata-se de uma área com nível considerável de modernização da lavoura, apoiada por uma infra-estrutura de armazenagem das mais relevantes no estado. A microrregião de Porto Alegre caracteriza-se, principalmente, pelo seu papel como grande centro de armazenagem da produção agrícola vinculada à industrialização, à exportação e ao consumo urbano. Finalmente, a microrregião do litoral oriental da Lagoa dos Patos se individualiza principalmente pelo pequeno estabelecimento rural, pelo arrendamento e pela presença de um cultivo especializado: a cebola.

Através da caracterização dos grupos constata-se a existência de grande diversidade quanto à atividade agrária, podendo ser identificadas duas linhas principais de diferenciação: uma mais voltada para a

#### DENDOGRAMA







utilização da terra, traduzida pela presença de cultivos especializados que usam largamente o fator mão-de-obra e que caracterizam sobretudo as microrregiões da porção leste do estado e outra mais individualizada pelas transformações no processo de produção, ligadas principalmente à adoção de técnicas modernas e fundamentalmente vinculadas a dois produtos — o trigo e a soja — e que se localizam nas microrregiões da porção noroeste do estado.

As microrregiões englobadas nos grupos um e dois e situadas na porção noroeste do estado indicam, pelos seus atributos, a conveniência de serem escolhidas para um estudo de difusão da infra-estrutura de armazenagem vinculada à organização agrária encarada sob o aspecto do desenvolvimento rural. A região constituída por esses dois grupos, pela sua alta importância agrícola, pela sua expressiva modernização da agricultura e pelo fato de concentrar elevada produção de grãos e por apresentar atualmente 34% da capacidade armazenadora de produtos agrícolas do estado, presta-se a ser objeto de consideração para os propósitos de investigação que direcionam esta pesquisa.

## D — CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO AGRÁRIA DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

O noroeste do Estado do Rio Grande do Sul compreende as microrregiões incluídas nos tipos um e dois (figura 11) localizadas no alto vale do Uruguai e no planalto Rio-grandense. Corresponde a uma das regiões agrícolas mais importantes, concentrando 60% do volume da produção de trigo e de soja do País; além dessas duas lavouras principais, têm ainda significação em termos de produção as lavouras do milho e da mandioca que chegam a representar 10% da produção do Brasil. Trata-se, também, de uma das regiões onde grandes transformações vêm ocorrendo nas técnicas empregadas no processo de producão, chegando, em 1970, à posição de uma das áreas mais modernizadas em termos nacionais. A própria evolução da malha municipal da região reflete o quadro de transformações que nela vêm ocorrendo a partir de 1950 quando existiam apenas 17 municípios, número que se elevou para 100 em 1970. Porém, mais nitidamente, na década de 1960 é que se situam as grandes modificações, sobretudo na utilização de terra, nas técnicas empregadas e na concentração de produção de grãos.

A avaliação das transformações ocorridas na organização agrária pode ser efetuada através da identificação das dimensões e dos padrões diferenciadores dessa organização em duas épocas — 1960 e 1970. Para tal propósito foi empregada a técnica da análise fatorial aos indicadores selecionados com base em dados censitários e referidos às características de estrutura fundiária, regime de exploração, utilização de terra, intensidade e rendimento da agricultura.

A análise fatorial aplicada a 31 indicadores da organização agrária de 1960 resultou na explicação de 80,87% da variância total distribuída em 9 fatores diferenciadores da agricultura da região, dos quais quatro são principais pelo significado de sua composição e pelo seu peso de explicação. O exame das variáveis definidoras desses fatores revela que em 1960 as características da estrutura fundiária, do regime de exploração e dos usos da terra é que constituíam os elementos mais diferenciadores da organização agrária regional (tabelas 7 e 8).

A primeira dimensão diferenciadora reuniu 19,36% de explicação e caracterizou-se fundamentalmente por definir uma oposição entre os médios e grandes estabelecimentos rurais e os pequenos estabelecimentos caracterizados pela importância da intensidade da agricultura pelo trabalho e pela expressão da área ocupada com lavoura. Essa dimensão mostra ainda que aos médios e grandes estabelecimentos se associa o arrendamento de terras e fornece indicações de que a essas categorias de estabelecimento se vinculam o uso da terra com arroz e trigo e o emprego do trator nos trabalhos agrícolas.

No noroeste do Rio Grande do Sul as duas estruturas integrantes dessa dimensão têm uma representação espacial bem diferenciada (figura 12). A estrutura vinculada aos pequenos estabelecimentos agrícolas, com grande emprego de mão-de-obra em 1960, caracterizava essencialmente os municípios localizados no alto vale do Uruguai, enquanto que a estrutura ligada aos médios e grandes estabelecimentos corresponde a municípios situados no planalto, que se diferenciam mais pelos usos agrícolas da terra e não pelos outros indicadores que definem a dimensão; os municípios localizados ao sul da região se destacam mais pela concentração do cultivo do arroz e os demais pela concentração do trigo, sendo, porém, nessa época a criação bovina de corte a atividade predominante nessas terras de campo.

Essa dimensão retrata bem a diferenciação interna mais importante da organização agrária em 1960: a existência de uma área essencialmente agrícola e outra mais voltada para a pecuária bovina e onde a lavoura constituía atividade secundária.

A segunda dimensão explicou 12,25% da variância original e caracterizou-se fundamentalmente como uma dimensão vinculada aos usos da terra com mandioca, soja, cana-de-açúcar e banana. Esta dimensão mostra uma tendência a que esses usos agrícolas estejam associados com o emprego do arado e com os estabelecimentos agrícolas muito pequenos. No noroeste do Rio Grande do Sul essa dimensão está representada nos municípios policultores, de ocupação colonial em terras de mata, da sua porção mais ocidental.

A terceira dimensão diferenciadora da organização agrária em 1960 detém 11,18% de explicação e é definida por indicadores genéricos de intensidade da agricultura, expressos pelo uso de força animal e humana nos trabalhos agrários. A estrutura identificada pela força animal está associada ao regime de exploração direta pelo proprietário e tende a ser encontrada nos estabelecimentos de tamanho médio e a se superpor ao emprego da força mecânica, enquanto que a estrutura representada pelo emprego de força humana está vinculada aos estabelecimentos rurais muito pequenos. Na região noroeste do Rio Grande do Sul o emprego da força animal, refletindo, nessa data, uma melhoria no processo de produção, caracterizou principalmente os municípios de Três de Maio, Giruá e Ijuí e ainda algumas áreas localizadas sobretudo na porção leste. Já o emprego da força humana identificou fundamentalmente os municípios localizados no vale do rio Uruguai, notadamente em Iraí e municípios vizinhos.

O quarto fator, com 9.86% de explicação, expressa uma linha de diferenciação quanto à modernização das atividades agrícolas, representada pelo uso do trator e pelo emprego de fertilizantes no processo de produção. Em 1960 os municípios que mais se destacavam pela adoção desses inputs de capital de natureza moderna concentravam-se mais na porção leste, principalmente em Carazinho, Não-Me-Toque, Tapera e Santa Bárbara do Sul. Ainda outros municípios de terras de campo

Matriz Fatorial Organização agrária da região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul — 1960

TABELA 7

(continua)

N.∘ DE	VARIÁVEIS					FATORES	3			
IDENT.	, intelliging	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
01. 02.	Percentagem da área dos estabelecimentos rurais na área das microrregiões Percentagem do número de estabelecimen-	0,05	0,02	0,03	0,12	0,11	-0,03	<b>-</b> -0,20	0,16	0,83
03.	tos de menos de 5 ha no número total de estabelecimentos Percentagem do número de estabelecimen- tos de 5 a 50 ha no número total de es-	0,08	0,40	<b>0,79</b>	-0,12	0,17	0,08	0,22	0,09	0,08
04.	tabelecimentos Percentagem do número de estabelecimen-	<b>0,</b> 90	0,08	0,22	0,01	0,21	0,00	0,11	-0,06	-0,06
05.	tos de 50 a 100 ha no número total de estabelecimentos Percentagem do número de estabelecimen-	0,63	0,48	0,42	0,09	0,01	0,04	0,28	0,07	0,03
	tos de 100 a 500 ha no número total de estabelecimentos	0,81	-0,20	0,01	0,18	-0,24	0,15	0,03	0,15	0,19
06.	Percentagem do número de estabelecimen- tos de mais de 500 ha no número total de estabelecimentos	0,86	<b>-</b> -0,06	0,07	0,02	0,01	0,09	0,23	0,25	0,01
07.	Percentagem do número de proprietários no número total de produtores	0,12	-0,03	0,79	0,27	0,10	-0,04	0,01	-0,13	-0,11
08. 09.	Percentagem do número de arrendatários no número total de produtores Percentagem da área de layouras na área	0,67	0,11	0,17	0,30	0,12	0,16	0,21	<b>0,36</b>	0,19
10.	total dos estabelecimentos Índice de concentração da produção de	<b>-</b> -0,8 <b>6</b>	0,08	0,13	0,27	0,13	0,20	0,04	<b>0,07</b>	0,10
11.	arroz Índice de concentração da produção de	0,62	0,23	0,20	-0,25	0,24	-0,09	0,03	<b>-</b> −0 <b>,</b> 13	0,17
12.	banana Índice de concentração da produção de	0,25	0,53	0,09	<b>0,10</b>	<b></b> 0,09	0,56	-0,10	0,01	0,27
13.	batata-inglesa Índice de concentração da produção de	0,08	0,09	0,13	0,80	0,11	0,41	0,06	0,04	<b>0,07</b>
14.	cana-de-açúcar Índice de concentração da produção de	-0,05	0,69	0,01	0,09 0,39	<b></b> 0,10	0,27 $0,52$	0,26 0,02	0,04	0,18 <b></b> 0,16
15.	feijão Índice de concentração da produção de fumo	0,08 0,07	0,15 <b>-</b> 0,04	0,26 0,06	0,18	0,44 0,05	0,52	0,02	0,08	—0,16 —0,08

N.º DE	VARIÁVEIS					FATORES				
IDENT.		I	l II	III	IV	v	VI	VII	VIII	IX
16.	Índice de concentração da produção de		0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.04	0.44	0.00
17.	milho Índice de concentração da produção de	-0,04	0,22	0,02	0,05	0,83	0,08	0,04	0,11	0,03
18.	mandioca Índice de concentração da produção de	0,10	0,90	0,08	0,09	<b></b> 0,13	0,00	0,03	0,06	-0,08
	soja	-0,10	0,83	0,09	0,27	0,04	-0,15	0,02	0,03	0,14
19.	Îndice de concentração da produção de trigo	0,43	<b></b> 0,30	0,03	0,24	<b>0,66</b>	-0,09	0,02	0,16	0,05
20:	Pessoal ocupado na agricultura por ha de estabelecimento	0,87	0,26	-0,15	-0,09	0,15	•	,	0,03	
21.	Número de estabelecimentos que utilizam força humana nos trabalhos agrícolas/ /número de estabelecimentos que utili- zam força animal, mecânica e animal	0,01	0,20	0,10	0,09	0,13	0,04	0,13	0,03	0,05
90	mecânica	0,12	0,11	0,79	0,01	0,04	0,11	<b>-</b> −0 <b>,</b> 25	0,07	<b>-</b> -0,23
22.	Número de estabelecimentos que utilizam força animal nos trabalhos agrícolas/nú- mero de estabelecimentos que utilizam	0.15	0.00	0.00	0.07	0.00		0.01	0.44	0.00
23.	força humana nos trabalhos agrícolas Número de estabelecimentos que utilizam força mecânica nos trabalhos agrícolas/	0,15	0,30	0,82	0,07	0,03	0,14	0,21	0,11	0,00
	/número de estabelecimentos que utilizam força humana nos trabalhos agrí-									
24:	colas Número de arados por ha cultivado	0.12 $-0.26$	$0.04 \\ 0.58$	-0.49 -0.08	0,39 0,30	-0,29 $0,38$	-0.33 $0.22$	$0.09 \\ 0.11$	0.18 -0.24	$0.06 \\ 0.17$
25.	Número de tratores por ha cultivado-	0,57	-0.24	0,05	0,61	-0.19	-0.07	0,09	0,15	0,07
26.	Despesas ccm adubos e corretivos por ha cultivado	0,36	-0,34	0,12	0,50	-0,43	0,01	0,37	0,10	0,03
27.	Despesas com sementes e mudas por ha cultivado	0,34	0,37	0,03	0,20		0,03	0,64	-0,04	-0,04
28	Despesas com inseticidas e fungicidas por	•	•	•		-0,23	,	•	•	•
29.	ha cultivado Percentagem do número de estabelecimen-	0,07	0,01	0,22	0,12	0,18	-0.05	0,79	0,02	0,17
	tos que usam fertilizantes no número total de estabelecimentos	-0,17	0,20	0,13	0,81	0,04	0,09	0,13	0,11	0,16
30.	Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias por estabelecimentos	0,01	0,04-	-0,01	0,02	0,02	0,07	0,02	0,90	0,15
31.	Valor dos bens em máquinas e instrumentos agrícolas por ha de estabelecimentos	-0,20	0,04	0,36	0,34	-0,17	0,22	0,30	0,30	0,33

TABELA 8

Matriz de Scores

(continua)

N.º DE IDENT.	MUNICÍPIOS	FATORES									
1DEN 1.		I	II	III	IV	v	VI	VII			
01.	Aratiba	-3,8419	0,4859	2,5394	2,9753	1,7803	0,3010	-2,8766			
02 .	Campinas do Sul	-1,2505	-3,9244	1,5722	1,0416	<b>←1,2856</b>	-1,8595	0,6291			
03.	Campo Novo	0,5150	-0,0269	6,7288	-2,5373	1,9676	-1,1822	2,1952			
04.	Carazinho	7,9761	<b></b> 5,3775	2,7996	8,2016	-5,9392	-1,3581	3,4664			
05.	Cerro Largo	<b>4</b> ,5835	7,6249	-3,2791	1,7058	1,1061	0,1803	-1,1945			
06.	Chapada	0,0444	-2,5345	4,1581	1,6073	1,0895	-1.0454	6,1379			
07.	Constantina	<b>-</b> -5,2953	-0,9888	-1,4827	-3,6559	2,0951	0,3155	-1,7218			
08.	Crissiumal	-10,3282	8,2032	2,1895	-0.4932	2,8837	1,6347	-0.9369			
09.	Cruz Alta	13,9500	-5,2775	-2,5877	3,2295	1,9001	-1.4432	-2,4848			
10.	Erexim	0,2352	-0,9852	3,2716	1,0422	5,5446	0,2324	0,3315			
11.	Erval Grande	-5,7958	0,5331	-6,5055	<b>⊶4,</b> 7067	3,2276	0,1316	-1,8668			
12.	Frederico Westphalen	-6,6926	4,9901	-1,7440	-4,7915	<b>←1,6134</b>	9,6722	-2,9945			
13.	Grurama	-5,2648	-0.6457	2,5180	-0,5942	1,6122	1,1515	-0.8628			
14.	Getúlio Vargas	1,0109	3,0487	4,0967	0,0722	-0,7356	-1,6214	1,0386			
15.	Giruá	1,0098	1,0133	6,8610	-3,0259	-2,3437	-3,9517	2,8722			
16.	Guarani das Missões	-3,3745	1,4345	4,6307	-2,3791	3,8155	0,6058	0,3357			
17.	Horizontina	<b>−</b> 7,3333	6,3654	-1,3476	0,5022	1,9848	1,1081	-1,3129			
18.	Humaitá	<b>4</b> ,2840	2,3429	-4,9204	-0,8754	3,5331	0,6365	<b>0,7376</b>			
19.	Ibirubá	0,9963	-1,6286	3,3425	5,8518	<b>1,4</b> 991	1,0840	2,2113			
20.	Ijuí	<b>1,0239</b>	7,0537	6,5211	2,4924	2,8682	<b>1,</b> 0642	0,0168			
21.	Iraí	<b>6,</b> 3097	2,7398	<b>-</b> -5,5501	-5,0402	<b>0,3217</b>	3,1702	-2,1094			
22.	Júlio de Castilhos	11,4375	-6,2208	2,1181	5,7912	-0,5496	7,5815	1,7544			
<b>23</b> .	Machadinho	0,7798	-3,2498	<b>-</b> -3,4489	-2,8622	0,5782	-0,7824	-3,0744			
<b>24</b> .	Marau	1,5514	2,7051	1,8073	0,7398	<b>-</b> −0,5917	-1,0232	-0,6740			
25.	Marcelino Ramos	-3,9651	-0,8328	0,5424	-3,4114	2,2295	-0.0840	-2,3434			
<b>26</b> .	Não-me-Toque	4,4571	3,8366	2,0496	9,0877	-3,9538	-0,5569	1,6799			

#### (conclusão)

N.∘ DE	MUNICÍPIOS				FATORES			
IDENT.		I	II	III	IV	v	VI	VII
27.	Nonoaí	-2,2545	-1,7018	-5,9341	4,4676	1,4721	1,0552	-2,1938
28.	Palmeiras das Missões	3,4781	<b>-</b> −0,3083	-4.0756	-2,2817	-3,8592	1,4731	-0,6784
29.	Panambi	2,4652	-1,4786	2,1325	5,0061	-0,4499	<b>−1.9010</b>	4,362
30.	Passo Fundo	9,2978	-4,0676	<b>−1,1557</b>	3,2183	5,7606	-0,8969	1,797
31.	Porto Lucena	-7,1281	1,7892	-0.4275	<b>−</b> 3,3253	3,4324	-0.1258	<b>—1,696</b> 4
32.	Sananduva	4,8852	5,8414	1,7597	1,2594	-1,9137	-1.5192	0,277
33.	Santa Bárbara do Sul	11,2631	8,9789	3,9129	7.1506	<b>-3,6408</b>	-2,1307	2,9637
34.	Santa Rosa	-7,4486	7,5317	2,1288	1,2991	1,4513	<b></b> 0,0846	0,5138
35.	Santiago	12,0713	5,8521	1,7135	-1,3953	2,0258	-0,2507	1,8649
36.	Santo Ângelo	6,4405	4.2577	<b>-</b> -0,7636	<b>−</b> 0,7109	3,6916	0.4713	0,371
37.	Santo Augusto	1,7809	0,1973	<b>−1</b> ,0802	<b>←</b> 0,2641	1,2506	<b>-</b> 0,8386	1,339
38.	Santo Cristo	-8,9451	7,6685	<b>-</b> 1,3355	<b>←</b> 1,2375	2,7220	1,9869	-2.175
39.	Sarandi	4,9434	-2,4640	1,1040	3,7594	2,9567	0.7193	5,770
40.	São Fracisco de Assis	16,0145	-4,1375	2,6955	-1,5186	-0,2249	-1,4762	1,288
41.	São José do Ouro	2,2427	-3,6154	-6,7397	-2,1558	0,1713	-1,3167	<b>-</b> −0,448
42.	São Luís Gonzaga	8,5116	6,2240	-5,6191	-2,8948	0,2461	1,2944	1,197
<b>4</b> 3.	São Valentim	-4,8561	-1,0014	<b>5,466</b> 0	4,6644	2,4465	-0.0581	<b>—1,663</b>
44.	Seheri	-3,3401	0,1228	-0.7697	-3,2613	1,0078	0,7656	0,713
<b>45</b> .	Tapejara	2,3927	-3,6909	2,7148	1,0769	0,7017	1,8587	0,287
46.	Tapera	<b>←</b> 0,358 <b>5</b>	-2,8926	4,1110	7,3181	<b>1,4</b> 080	-2,5649	0,547
47.	Tenente Portela	<b>4,</b> 5463	2,1461	-4,7806	4,2396	0,7881	0,8866	2,019
<b>48</b> .	Três de Maio	-5,7152	4,7206	8,0447	3,0366	-0,5788	-1,4785	2,277
<b>4</b> 9.	Três Passos	-9,7658	10,3244	-3,2399	-3,0456	1,3478	4,5462	-2.345
50.	Tucunduva	-5,1923	2,0876	0,1377	1,4144	2,9820	<b>-</b> −0,1516	1,756
51.	Tupanciretã	10,2312	2,0460	<b>−3,4</b> 938	<b>-</b> −1,6331	2,2357	1,1414	1,116
52.	Tuparendi	5,6101	3,0867	0,3706	<b>←1,6895</b>	3,1870	<b>-</b> -0,3222	-1,295
53.	Viadutos	-2,8887	-2,3676	1,3741	2,1131	2,6958	0,8034	1,589

como Júlio de Castilhos, Cruz Alta e Passo Fundo e outros de campo e mata como Panambi, Ibirutá, Ijuí e Sarandi se caracterizam pelos atributos que definem essa dimensão e formam uma área contínua com os municípios anteriores. A variável representada pela concentração do cultivo de batata-inglesa com alto valor de participação nesta dimensão discriminou também, principalmente, os municípios situados a leste da região.

Além dessas dimensões principais que individualizaram a organizacão agrária da região noroeste do Rio Grande do Sul em 1960, outras estruturas secundárias também servem ao estudo da diferenciação de espaco agrário. O quinto fator com 7,08% de explicação definiu principalmente um padrão de uso da terra para produção de grãos — milho, trigo e feijão — ao qual se vincula o emprego de adubos e corretivos, que individualizou sobretudo os municípios de Carazinho, Passo Fundo e Erexim. O sexto fator alcançou 6,65% da explicação, expressando também uma padrão vinculado aos usos da terra, representado mormente pelo cultivo do fumo e, secundariamente, pelos cultivos de banana, feijão e batata-inglesa e localizando-se principalmente em Frederico Westphalen e Júlio de Castilhos. O sétimo fator reúne 5.82% de explicação e constitui uma linha de diferenciação da modernização da agricultura pelos inputs de capital de natureza variável, pois engloba insumos ligados a defensivos, sementes e à melhoria das condições do solo, caracterizando sobretudo os municípios localizados na porção leste da região, entre os quais destacam-se Sarandi e Chapada.

Acrescentam-se a essas dimensões secundárias dois fatores que podem ser considerados como residuais não só pelo seu peso de explicação relativamente baixo — 4,54% e 4,14% — como também pela fraca participação de indicadores na sua definição. No fator VIII teve significado apenas a variável ligada a investimentos em instalações e no fator IX o indicador que expressa a percentagem que a área dos estabelecimentos ocupa na área dos municípios, não se prestando portanto a serem considerados como linhas de diferenciação da organização agrária da região noroeste do Rio Grande do Sul.

O exame conjunto das linhas diferenciadoras da organização agrária em 1960 revela que o maior poder discriminatório do espaço agrário da região noroeste do Rio Grande do Sul corresponde à estrutura fundiária e aos usos da terra, enquanto os indicadores ligados à intensidade da agricultura pelo capital desempenharam um papel secundário na caracterização dessa região.

Para se avaliar as modificações processadas na organização agrária dessa região, de 1960 a 1970, foi necessário conhecer as linhas de diferenciação do espaço agrário em 1970 para verificar até que ponto persistiram as estruturas identificadas ou em que medida ocorreram modifições substanciais nas estruturas caracterizadoras da organização agrária do noroeste do Rio Grande do Sul.

Visando identificar as dimensões que individualizam o espaço agrário dessa região em 1970, optou-se, novamente pelo emprego da técnica da análise fatorial a trinta e sete indicadores <sup>3</sup> extraídos do Censo Agropecuário, o que resultou na obtenção de nove fatores que explicaram 78,02% da variância total contida na matriz inicial de dados, dos quais dois são principais pelos seus elementos definidores. O exame

<sup>3</sup> O emprego, para análise de 1970, de maior número de indicadores do que na análise de 1960 se deveu ao fato de o Censo Agropecuário de 1970 fornecer maior número de informações para o estudo da organização agrária, segundo os propósitos desta pesquisa.

da composição desses fatores revelou que, em 1970, a intensidade da agricultura é o aspecto mais discriminador dos municípios da região em análise, ocupando posição secundária, em termos de poder diferenciador, os elementos da estrutura fundiária e da utilização da terra (tabelas 9 e 10).

O fator I, com 23,44% de explicação corresponde praticamente a 1/4 da variância contida na matriz inicial e expressa a modernização das atividades agrárias representada por *inputs* de natureza fixa constituídos pela maquinaria e por *inputs* de natureza variável representados por insumos destinados ao melhoramento das condições de solo e das espécies cultivadas e à defesa vegetal. O elenco dos indicadores que definem essa dimensão revela essencialmente a intensidade da agricultura pelo capital e associa-se aos rendimentos do trabalho e da terra. Essa dimensão, assim definida, fornece ainda indicações de que a ela se ligam a expressão dos cultivos de soja e trigo e a importância agrícola traduzida pela área ocupada com lavouras.

A análise dos padrões espaciais correspondentes a essa dimensão mostra que os lugares que mais se destacam quanto a esta linha diferenciadora estão essencialmente localizados na porção da área de estudo correspondente ao planalto médio (figura 13). Um nível mais alto de modernização corresponde a Carazinho, Santa Bárbara do Sul, Não-me-Toque, Colorado, Selbach e Tapera, abrangendo principalmente terras de campo, mas compreendendo também terras de mata onde a expansão da lavoura em moldes modernos se fez em extensões frequentemente resultantes de agregação de pequenas propriedades. Passo Fundo, Cruz Alta, Ijuí, Giruá e alguns outros municípios menores a eles adjacentes detêm um nível de modernização imediatamente inferior, correspondendo também a áreas de alta importância de estabelecimentos onde é praticada a lavoura com técnicas evoluídas. Uma apreciação conjunta das áreas que se posicionaram melhor nesta dimensão mostra que as áreas de campo onde se processou considerável expansão das lavouras de trigo e soja, em sistema de rotação, são aquelas que em 1970 apresentaram os mais altos índices de modernização do processo de produção. Nas áreas de estrutura colonial são, em geral, fracos os índices de modernização, apresentando ligeira superioridade os municípios da porção oeste, em especial Santa Rosa.

O fator II que representa 13,93% de explicação define o nível de oposição entre estabelecimentos médios, grandes e muito grandes, com importância da lavoura, em especial de cereais e estabelecimentos pequenos, com intensidade da agricultura pelo trabalho, como uso de arado e com alto rendimento da terra. A primeira das estruturas representada nesta dimensão é essencialmente definida por elementos da estrutura fundiária e se liga às terras de campo do planalto rio-grandense, onde a grande expansão da lavoura é um dos seus aspectos mais característicos. Já a segunda é sobretudo definida pela alta densidade de pessoas ocupadas nos estabelcimentos agrários que se associa à malha fundiária onde dominam os estabelecimentos de 5 a 50 ha; essa estrutura identifica os municípios do vale do alto Uruguai onde a ocupação colonial em pequenos estabelecimentos com intensidade da agricultura pelo trabalho e com uso de arado são alguns dos traços mais fundamentais da organização agrária dessa região colonial do noroeste do Rio Grande do Sul. Nessa região colonial nota-se uma diferenciação entre os municípios localizados a leste e a oeste, apresentando estes últimos valores mais altos de rendimento da terra explicados pela sua participação no processo de expansão de cultivos comerciais altamente valorizados efetuados com técnicas modernas (figura 14).

TABELA 9

Organização agrária da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul — 1970

(continua)

N.º DE	VARI <b>Á</b> VEIS					FATORES				
IDENT.		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
01.	Percentagem da área dos estabelecimentos rurais na área das microrregiões	-0,02	0,02	0,11	<b>-</b> -0,14	0,04	0,06	0,00	0,06	0,9
02.	Percentagem do número dos estabelecimentos de menos de 5 ha no número total de estabelecimentos	-0,12	0,33	0,22	0,76	0,31	-0,11	0,02	0,15	0,0
03.	Percentagem do número dos estabeleci- mentos de 5 a 50 ha no número total de estabelecimentos	0,00	0,53	-0,03	0,63	0,05	0,01	<b>0,17</b>	0,28	<b>0,</b> 1
04.	Percentagem do número de estabelecimen- tos de 50 a 100 ha na área total dos es-	·				·				
05.	tabelecimentos Percentagem da área dos estabelecimentos de 100 a 500 ha na área total dos estabe-	0,13	0,77	0,27	0,28	<b>0,14</b>	0,19	0,12	-0,03	0,6
06.	lecimentos Percentagem da área dos estabelecimentos de mais de 500 ha na área total dos es-	0,35	0,68	0,04	0,25	0,16	0,11	0,16	<b>-</b> -0,17	<b>0,</b> 5
07	tabelecimentos	0,11	-0,72	0,01	-0,22	<b>─0,4</b> 9	0,01	0,08	0,06	0,0
07.	Percentagem do número de proprietários no número total de produtores	0,09	0,06	0,08	0,81	0,14	0,09	0,16	0,05	0,0
08.	Percentagem do número de arrendatários no número total de produtores	0,23	<b>-</b> 0,28	0,12	-0,43	-0,21	0,34	0,04	0,10	0,
09.	Percentagem da área de lavouras na área total dos estabelecimentos	0,41	-0,45	0,10	-0,22	0,05	0,05	0,24	0,06	<i>0,6</i>
10.	Indice de concentração da produção de arroz	0,09	-0,69	0,20	0,08	0,31	0,05	0,03	<b>-</b> 0,01	0,
11.	Índice de concentração da produção de banana	-0,17	0,31	0,42	0,16	0,13	0,60	0,25	0,03	0,
12.	Índice de concentração da produção de batata-inglesa	0,09	0,04	0,32	-0,00	-0,17	0,05	0,78	0,03	0,0

N.º DE	VARIÁVEIS					FATORES				
IDENT.		I	II	III	IV	v	VI	VII	VIII	IX
13.	Índice de concentração da produção de cana-de-açúcar	0,01	0,07	0,71	0,14	0,14	0,03	0,24	0,04	0,03
14. 15.	Indice de concentração da produção de feijão Indice de concentração da produção de	<b></b> 0,25	0,08	0,01	0,02	0,00	-0,82	0,02	<b>0,</b> 08	0,04
16.	fumo Indice de concentração da produção de	0,20	0,01	0,02	0,07	<b>0,</b> 05	-0,44	0,70	0,01	-0,03
17.	milho Índice de concentração da produção de	<b>-</b> -0,02	0,23	0,83	<b>-</b> -0,17	0,10	0,03	0,26	0,00	<b>0,</b> 02
18.	mandioca Índice de concentração da produção de	-0,24	0,01	0,78	0,16	-0,04	0,07	<b>0,09</b>	0,11	0,06
19.	soja Índice de concentração da produção de trigo	0,48 0,51	0,57 0,23	0,41 0,68	0,01 0,12	0,32 0,27	0,08 0,10	0,19 0,12	<b>0,14</b> <b>0,10</b>	0,09 0,02
20.	Pessoal ocupado por 100 ha de estabele- cimento	-0,25	0,76	0,15	-0,09	0,33	-0,27	0,12	0,01	0,07
21.	Número de estabelecimentos que utilizam força humana nos trabalhás agrícolas/ /número de estabelecimentos que utili- zam força animal, mecânica e animal e mecânica	<b>0,31</b>	0,38	0,31	-0,10	0,05	-0,32	0,06	<b>0,</b> 39	-0,13
22.	Número de estabelecimentos que utilizam força animal nos trabalhos agrícolas nú- mero de estabelecimentos que utilizam	·	•		,	,	·	·		
23.	força humana nos trabalhos agrícolas Número de estabelecimentos que utilizam força mecânica nos trabalhos agrícolas/ /número de estabelecimentos que utili- zam força humana nos trabalhos agrí-	0,08	0,22	0,15	0,12	0,04	0,25	0,03	0,73	0,13
	colas	0,51	<b>0,10</b>	0,18	0,02	0,06	-0,09	0,02	0,66	<b>-</b> -0,04

N.º DE	VARIÁVEIS					FATORES				
IDENT.		I	II	III	IV	v	VI	VII	VIII	I
<b>24</b> .	Número de arados por ha cultivado	0,04	0,51	0,27	0,20	0,18	0,04	0,14	0,27	0
25.	Número de tratores por ha cultivado	0,76	-0.08	0,01	0,06	-0.13	0,12	0,03	0,03	0
26.	Número de colhedeiras por estabelecimento	0,82	-0,22	0,09	0,03	0,21	0,02	0,06	0,04	0
27.	Despesas com adubos e corretivos por ha cultivado	0,87	0,14	0,03	0,01	0,12	0,20	0,17	0,11	0
28.	Despesas com semente e mudas por ha cultivado	0,87	0,12	<b>0,03</b>	-0,05	-0,17	0,13	<b>-</b> -0,23	0,08	<b>-</b> C
29.	Despesas com inseticidas e fungicidas por ha cultivado	0,77	0,01	0,13	0,04	0,19	0,17	0,22	-0,03	<b>-</b> (
30.	Percentagem do número de estabelecimen-	·		•		•				
	tos que usam fertilizantes no número total de estabelecimentos	0,49	0,13	0,02	0,32	<b></b> 0,14	0,57	-0,15	0,17	(
31.	Valor dos investimentos por ha de esta- belecimento	0,90	0,14	0,11	0,01	0,05	0,04	0,13	0,05	(
32.	Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas por ha de esta-	·		•		·		·		
	belecimento	0,91	0,00	-0,10	0,01	0,12	0,14	0,06	0,04	(
33.	Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias por estabelecimento	0,24	0,18	<b>0,04</b>	0,02	-0,81	0,03	0,17	-0,06	(
34.	Valor dos bens em máquinas e instrumentos agrícolas por ha de estabelecimento	0,95	0,00	0,01	<b>0,01</b>	0,03	0,12	0,01	0,05	—(
35.	Valor dos bens em instalações e outras ben-	0,37	,	0.02		7.		0,44	0,03	<b>-</b> -(
36.	feitorias por estabelecimento Valor da lavoura por ha cultivado	0.57	-0.33 $0.67$	0.02	$0.16 \\ 0.02$	-0.53 $0.10$	0.28 -0.18	0.44 $0.03$	0.03	. 0
37.	Valor da layoura por na cunivado Valor da layoura por pessoa ocupada na	0,00	0,07	0,12	0,02	0,10	-0,13	0,03	0,11	
0	agricultura	0,71	-0,37	0,06	-0,09	-0.47	0,03	0,01	0,05	(

Além dessas duas dimensões diferenciadoras principais da organização agrária regional em 1970, aparecem ainda quatro fatores secundários que contribuem para a caracterização do espaço agrário e que são sobretudo vinculados aos elementos de uso da terra e da estrutura fundiária.

O terceiro fator que representa 8,70% de explicação é definido apenas por indicadores ligados à utilização da terra e representados pelos índices de concentração da produção de mandioca, milho, canade-açúcar e soja. Os indicadores ligados à produção de banana e trigo participam ainda da composição desta dimensão, porém com menor significado. Os municípios de Três Passos e Santo Ângelo foram os que mais se destacaram nesta dimensão, seguidos por Três de Maio, Tenente Portela e Palmeira das Missões. A maior frequência de ocorrências expressivas no fator cabe aos municípios de estrutura colonial em terras de mata, embora alguns com vastas extensões de campo, mas com expressão de ocupação colonial em suas terras de mata, tenham também se posicionado significativamente no fator em função da policultura que caracteriza essas terras de colônia e que é representada por muitos dos produtos componentes desta dimensão.

O quarto fator que responde por 6,53% de explicação é definido, de um lado, pelo regime de exploração direta pelo proprietário associado aos estabelecimentos pequenos, de 5 a 50 ha e, de outro lado, pelos estabelecimentos muito pequenos de menos de 5 ha. A primeira estrutura individualiza as áreas de ocupação colonial expressiva e nela se posicionaram sobretudo municípios da porção leste da área de estudo. Já a segunda linha de individualização dos lugares analisados, definida pela categoria dimensional de estabelecimentos inferiores a 5 ha tem um outro elemento participante, embora não com papel definidor: o indicador relativo à expressão do regime de arrendamento... Nesta linha de diferenciação, os municípios de terra de mata do alto Uruguai e situados na porção oeste da área de estudo se caracterizam pela presenca dos estabelecimentos muito pequenos — menos de 5 ha — e os municípios de terras de campo dessa estrutura se individualizam mais pela importância do arrendamento que, por sua vez, está muito vinculado à expansão das lavouras mecanizadas de trigo e soja da região.

O fator V que reúne 6,24% de explicação é sobretudo definido pela expressão do valor dos investimentos e dos bens em instalações e benfeitorias. A importância desse item de intensidade pelo capital se liga aos grandes estabelecimentos agrícolas conforme é indicado pela variável que representa a categoria de estabelecimentos de mais de 500 ha, também participante desta dimensão. O rendimento do trabalho na atividade agrícola é também uma variável incluída nesta linha de diferenciação da organização agrária. Nesta dimensão foram discriminados sobretudo os municípios das terras de campo onde o caráter de sua atividade tradicional — a criação bovina — explica a importância dos bens em instalações e onde a expansão da lavoura e a melhoria de sua pecuária nos últimos anos levaram a grandes investimentos em instalacões e benfeitorias. Os municípios de Carazinho, Santa Bárbara do Sul, Cruz Alta e Júlio de Castilhos foram os mais individualizados por esta dimensão, seguidos por Passo Fundo, Não-me-Toque e Tupanciretã, todos com grandes extensões de terras de campo onde foi efetuada importante expansão dos cultivos de trigo e soja.

O fator VI com 6,14% de explicação reflete uma linha de diferenciação da organização agrária ligada à utilização da terra. Esse fator é definido pela variável que expressa a concentração do cultivo do feijão.

TABELA 10

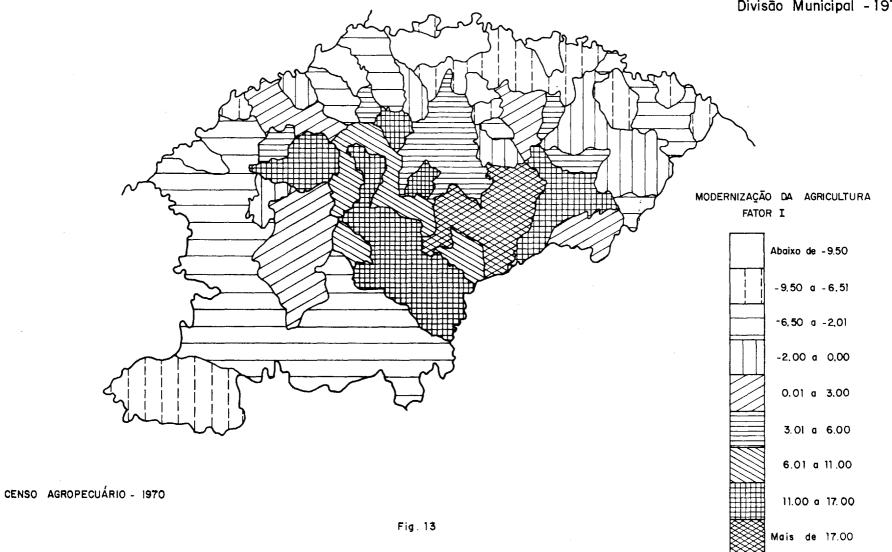
			TABEL	A 10		<del></del>		(continua)
N.º DE IDENT.	MUNICÍPIOS				FATORES			
		I	II	III	IV	v	VI	VII
01.	Ajuricaba	8,6408	2,0593	- 1,2721	0,3555	→ 0,9566	3,1681	<b>←1,0854</b>
02.	Alecrim	-7,4725	7,0265	2.8687	-2,0392	3,6376	<b>—</b> 3,0379	2,2965
03.	Alpestre	-10,7468	7,0572	-0.0207	0,4673	4,3903	-8,2284	0,6419
<b>04</b> .	Aratiba	-7,3115	3,1597	-0.6323	3,9615	0,9472	-0.6801	-0,8082
05.	Augusto Pestana	11,0540	0,4561	-0.2477	1,2775	-2.0037	3,3374	0,3490
06.	Barão de Cotegipe	<b>—</b> 7,8073	1,3899	-2,7766	3,2879	1,5118	1,0810	-1,2469
07.	Barração	-7,9267	-5,5963	5,6079	0,7426	<b>-</b> 0,4334	-1,3061	-1,3512
08.	Boa Vista do Buricá	-4,8269	6,7863	2,3441	-0,5038	2,9132	·· 0,8108	2,2915
09.	Boçoroca	-2,4878	12,4699	·- 4 <b>,</b> 8839	-3,8839	-4,1608	0,9491	0,5273
10.	Braga	5,3088	$3,\!5784$	<b>←</b> 1 <b>,</b> 8938	<b>— 1,6894</b>	4,3770	-1,2682	-1,0012
11.	Cacique Doble	<b></b> 6,4036	·- 0,7187	·- 3,6323	→ 0,3168	0,5224	$0,\!4742$	-1,5997
12.	Caibaté	<b>—</b> 1,7357	·- 1 <b>,</b> 4664	··· 0,1470	-4,5267	0,5236	0,3398	<b>−</b> 0 <b>,4</b> 397
13.	Caiçara	<b></b> 9,8619	6,0355	<b>—</b> 1,1982	0,4151	3,0697	-6,2538	3,1217
14.	Campina das Missões	-4,9124	4,9774	·- 0,0089	0,1343	3,0661	0,5511	0,6152
15.	Campinas do Sul	1,8183	0,3043	1,8443	3,6485	-0,4519	1,8663	-2,0527
16.	Campo Novo	4,6220	-0,6920	·- 1,8414	-4,2967	1,5367	0,4110	-2,1728
17.	Cândido Godói	-2,4404	5,0070	0,0457	0,9628	2,5318	0,0039	0,4426
18.	Carazinho	20,8915	-9,7245	1,0406	1,5856	- 9,8986	4,9780	0,3091
19.	Catuípe	9,0529	<b>—</b> 3,7582	0,1309	<b>— 1,9378</b>	· 2,6044	1,7082	-2,2371
20.	Cerro Largo	-4,5672	4,3262	2,0372	1,0988	2,0887	0,4979	0,5580
21.	Chapada	5,2460	-2,1160	0,0015	1,6532	-2,3733	2,3756	-1,2172
$\frac{22}{2}$ .	Chiapeta Ciriado	14,8188	-4,5805	-1,9527	-1,2607	-7,1770	3,1524	-2,0751
$egin{array}{c} 23 \ 24 \ . \end{array}$	Colorado	-6,0592	-4,7740	3,7877	-1,2928	0,1532	0,3995	-0,8001
$\frac{24}{25}$ .	Condor	20,3489	-2,1758	-4,0461	3,3064	-2,2285	3,2280	-1,3460
26. 26.	Condor Constantina	13,0714	- 5,6097	-2,5579	-0.5169	→ 4,3371	3,7811	0,5806
$\frac{20}{27}$ .	Coronel Bicaco	-7,6315	4,8969	0,8005	0,9313	2,4223	-3,1663	0,1194
27. 28.	Coronel Bicaco Crissiumal	$12,0766 \\ \leftarrow 6,0979$	-4,4776	- 1,7187	-4,2021	$-2,2450 \ 2,6881$	2,6670	-2,9254
29.	Cruz Alta	, -	8,0181	5,6686	-1,2729	<i>−</i> 9,6377	- 1,8341	3,9744 $-2,3589$
29. 30.	Erexim	$^{13,7012}$ $-1,3708$	-15,5282 $-1,3607$	- 0,4078	$-1,3526 \\ 1,7207$	-9,6377 $-0,4741$	$2,6853 \\ 2,1165$	2,3589 0,3140
31.	Erval Grande	-1,3708 $-11,5573$	-1,3007 $3,1102$	$\begin{array}{c} 1,3047 \\3.1788 \end{array}$	- 1,2031	-0.4741 $2.3549$	-4,2117	0,3140 1,8167
32.	Erval Seco	-11,5575 $-1,4995$	$\frac{3,1102}{1,7580}$	1,2108	-2,4277	0,9813	-4,2117 $-2,0084$	0,5876
33.	Frederico Westphalen	-1,4995 -11,3253	8,0962	2,3383	0,7142	5,1340	-2,0034 $-10,0202$	4,4263
υυ.	T. Ledol 100 M esthusien	—11,0200	0,0902	4,0000	0,7142	0,1040,	-10,0202	4,4400

N.º DE IDENT.	MUNICÍPIOS				FATORES			
IDENI.		I	II	III	IV	v	VI	VII
34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45.	Gaurama Getúlio Vargas Giruá Guarani das Missões Horizontina Humaitá Ibiaçá Ibirubá Ijuí Independência Iraí Itatiba do Sul Jacutinga		2,2008 - 0,7387 - 7,1886 - 2,3586 - 5,3521 - 4,4873 - 3,8566 - 2,5880 - 1,0170 - 0,9064 - 6,0926 - 4,7322 - 1,4144	0,5036 0,8683 4,1748 1,6788 4,4075 1,0066 2,7587 0,5239 4,4817 0,4944 0,3292 1,9630 2,8461	2,8901 3,8727 0,3153 — 0,1572 2,3914 — 2,9264 — 0,5578 0,5280 3,4665 0,5305 — 2,3060 0,8248 2,5930	1,4660 0,8948 — 4,8049 2,0806 1,1193 2,3523 — 0,8955 — 2,2599 — 1,5349 — 0,5903 4,0097 2,6458 — 3,6880	1,0069 2,2174 3,0928 1,2643 0,5938 1,4353 1,6873 2,3789 3,0969 3,6366 7,2754 3,3670 2,8304	$\begin{array}{c} -0,4789 \\ -0,9876 \\ -1,4590 \\ -0,9505 \\ 2,7492 \\ 0,6350 \\ -1,6192 \\ 0,5232 \\ 1,1294 \\ -1,4492 \\ 2,3839 \\ -1,2012 \\ -1,1454 \\ \end{array}$
47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 60. 61.	Júlio de Castilhos Liberato Salzano Machadinho Marau Marcelino Ramos Mariano Moro Maximiliano de Almeida Miraguaí Não-me-Toque Sonoaí Pai e Filho Palmeira das Missões Palmitinho Panambi Passo Fundo	$\begin{array}{l}5,6115 \\10,2387 \\7,2119 \\ 0,4129 \\5,4450 \\7,1595 \\3,5590 \\5,6366 \\ 22,7762 \\8,6524 \\6,2390 \\ 4,3959 \\10,3895 \\ 7,8738 \\ 16,4017 \end{array}$		1,2605 1,2651 3,9589 0,5814 1,8949 2,7373 3,2706 0,2434 2,3099 1,2963 2,7987 7,8273 0,9649 1,5724 1,7626	1,0889 0,7466 1,8134 3,3507 3,6684 3,1132 4,0318 1,4857 1,4250 2,6468 5,2439 2,2160 2,5491 0,4643 1,2200	8,6577 3,6144 1,4534 0,2812 0,0013 1,9208 0,5540 4,1930 5,4140 2,1684 1,1716 3,1794 3,8628 1,5844 6,3582	1,0670 3,4446 0,4833 2,4838 0,5357 0,0351 1,6591 1,7829 5,3928 6,0858 2,1799 2,0740 5,6562 2,7579 2,7683	12,75780,64972,18381,61450,44031,41511,23740,36340,79000,87161,07362,24350,77570,31722,7336
62. 63. 64. 65. 66.	Pejuçara Planalto Porto Lucena Porto Xavier Redentora	15,2471 10,7399 3,0872 8,3027 4,4052	9,6934 6,3165 12,0731 6,0095 0,9015	4,7404 0,2553 2,7224 0,4730 2,0166	1,8011 2,4847 2,6112 3,7559 4,6920	5,8682 4,3956 3,4400 4,3225 1,3141	5,3418 7,9282 2,3358 2,2852 0,5888	-0,6464 $0,5727$ $0,4702$ $-0,4708$ $-2,1191$

N.º DE	MUNICÍPIOS				FATORES			
IDENT.		I	II	III	IV	v	VI	VII
67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77.	Rodeiro Bonito Ronda Alta Rondinha Roque Gonzales Sananduva Santa Bárbara do Sul Santa Rosa Santiago Santo Ângelo Santo Augusto Santo Cristo São Francisco de Assis São José do Ouro São Luís Gonzaga	7,7754 0,5216 4,1258 2,7155 1,0697 18,5663 5,9648 5,1126 2,3897 10,4164 3,3855 7,2762 3,4683 2,9814	5,6288 0,6846 3,2604 1,8159 1,747013,1010 3,395312,1089 6,6920 2,2079 5,758917,6774 2,4939 6,2096	0,3486 0,1712 1,5371 0,2334 1,5517 2,3071 2,9758 3,1268 13,2605 0,6713 5,8226 1,9928 3,0357 4,8761	0,0744 0,0522 2,1213 — 4,1362 2,4230 — 0,6051 — 0,5782 — 1,5218 — 4,4992 1,2222 — 2,3838 — 0,4538 3,0580 — 5,6094	3,0911 0,6218 0,3838 1,7711 1,381514,1308 1,3161 3,8032 2,3471 1,6905 2,1236 0,4702 0,6268 0,0666	- 3,5634 - 0,6325 0,3093 0,5089 2,2855 4,5840 1,4155 - 0,4098 - 2,8759 2,5318 - 0,7410 - 0,1763 1,7518 - 1,0400	0,0820 1,2989 0,1064 0,1832 1,4030 1,2587 0,2825 2,0214 1,8944 1,1410 3,4454 1,0798 1,9042 0,1623
81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95.	São Martinho São Nicolau São Paulo das Missões São Valentim Sarandi Seberi Selbach Sertão Severiano de Almeida Tapejara Tapera Tenente Portela Três de Maio Três Passos Tucunduva Tupanciretã Tuparendi Viadutos	- 3,8574 - 4,8646 - 6,9393 - 9,3292 - 0,7335 - 7,2636 18,6833 3,6707 - 5,7737 - 1,3989 30,0255 - 6,3607 2,7035 - 8,6440 1,0984 - 3,2461 1,8602 - 6,8262	5,1160 - 5,4503 5,2207 3,0558 - 0,4007 3,8426 0,1205 - 2,6852 5,8253 - 1,7602 - 4,3686 6,5752 4,9218 10,0825 3,9899 -12,0310 3,8726	1,5898 0,9433 0,6276 0,7075 1,4366 0,7182 2,9348 2,3136 1,6944 0,4207 4,3971 9,5516 7,6660 14,1689 2,3627 2,3592 2,0334	- 0,9284 - 7,2631 1,2547 0,7610 1,6151 - 0,0993 4,5364 0,1039 5,2500 - 1,2357 3,9981 - 3,0017 0,4519 - 2,3807 0,5409 - 2,7198 - 0,7434 4,5471	3,2852 0,3018 3,1200 1,8740 2,4934 3,0227 1,1376 0,6629 1,5789 0,0940 3,1631 3,7708 1,6098 4,4269 1,8022 5,3138 1,7583	- 0,3435 - 0,8769 - 1,2498 - 2,3091 1,9694 - 3,5889 3,7946 2,3942 1,3084 2,2234 5,5978 - 3,9674 - 1,4159 - 4,6743 0,4457 0,1648 1,0211 0,9473	$\begin{array}{c} 0,6608 \\ -0,9347 \\ 0,8530 \\ -1,2757 \\ 0,6865 \\ 0,1990 \\ -0,2289 \\ -1,8085 \\ -0,8352 \\ -1,5041 \\ -0,0652 \\ 2,5406 \\ 3,7241 \\ 5,8791 \\ 0,2914 \\ 1,2800 \\ -0,1568 \end{array}$
98. 99. 100.	Viadutos Vicente Dutra Victor Graeff	6,8262 8,8818 16,2837	$     \begin{array}{r}       1,9211 \\       6,6971 \\       4,4659    \end{array} $	-2,2515 $-0,4213$ $-3,9451$	4,5471 1,3789 0,4046	$     \begin{array}{r}       1,6350 \\       3,5130 \\       - 2,3083    \end{array} $	$\begin{array}{c} 0,9473 \\ -6,9797 \\ 4,9254 \end{array}$	-1,1917 $2,9896$ $-0,8002$

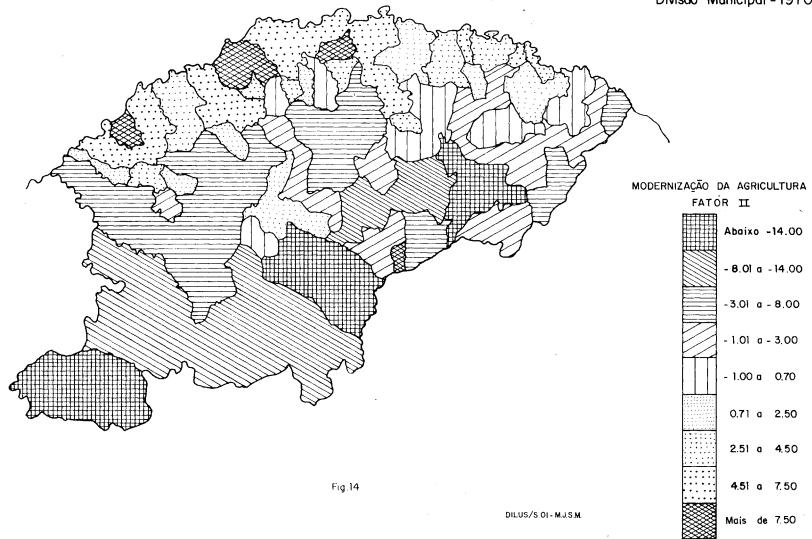
### NORDESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Divisão Municipal - 1970



#### NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Divisão Municipal - 1970



Os indicadores ligados à concentração da cultura da banana e do fumo também participam do fator, embora com menor expressão. A natureza dos cultivos integrantes desta dimensão revela ser ela muito mais própria das terras de ocupação colonial e foram justamente os municípios do alto Uruguai, sobretudo em sua porção central, os que mais se caracterizaram por esta dimensão.

No estudo da organização agrária do noroeste do Rio Grande do Sul, em 1970, ainda emergiram mais três dimensões que, por seu peso de explicação, podem ser consideradas como residuais. A sétima dimensão teve apenas 5,22% de explicação e pode ser definida através de dois cultivos especializados — o da batata-inglesa e o do fumo — e os municípios de Júlio de Castilhos e Três Passos são os que apresentam maior concentração desses cultivos na região. Já a oitava dimensão que obteve somente 4,06 de explicação teve apenas dois indicadores em sua composição — força animal e força mecânica que são vinculados ao processo produtivo de toda a região, não chegando a se constituirem em elementos individualizadores da organização agrária. A última dimensão detém 3.76% de explicação e a única variável nela participante com significação foi a que expressa a área dos estabelecimentos agrários na área dos municípios, o que revela, mais uma vez, ser este indicador um elemento não participante da definição das linhas diferenciadoras do espaço agrário.

Quando são comparadas as estruturas diferenciadoras do espaço agrário em 1960 e 1970 observam-se grandes diferenças que são o reflexo das transformações processadas, nesse período, na agricultura do noroeste do Rio Grande do Sul.

Em 1960 era a estrutura fundiária caracterizada pelo médio e grande estabelecimento rural dominante nas terras de campo do planalto rio-grandense e pelo pequeno estabelecimento, essencialmente agrícola e com largo emprego da mão-de-obra nos trabalhos agrários, característicos das terras coloniais do alto vale do Uruguai, o traço mais altamente individualizador da organização agrária. Secundariamente, eram os usos da terra com produtos agrícolas, vinculados a indicadores isolados de intensidade da agricultura, que individualizavam a agricultura da região, definindo, porém, particularidades intra-regionais.

Em 1970 foi a intensidade da agricultura, expressa por indicadores vinculados a um quadro de insumos modernos, o aspecto que mais diferenciou o espaço agrário da área de estudo. Esses indicadores de intensidade revelaram que foram as áreas de campo as mais atingidas pelo processo de modernização da atividade agrícola. Em segundo lugar, em termos de poder discriminador, situam-se: a estrutura fundiária expressa pelo médio e grande estabelecimento essencialmente ligados aos municípios localizados no planalto rio-grandense e o emprego do fator mão-de-obra, vinculado aos pequenos estabelecimentos agrários das terras de mata. Outros traços diferenciadores em 1970 refletem aspectos mais localizados representados sobretudo pelos usos da terra com produtos agrícolas e pelas benfeitorias existentes nos estabelecimentos rurais.

Portanto, as grandes modificações que ocorreram nessa região do Rio Grande do Sul, em termos de utilização da terra e de processo de produção, fizeram com que a diferenciação de áreas na região analisada se faça, fundamentalmente, em função dos níveis de modernização da agricultura e não mais em função das categorias dimensionais dos estabelecimentos rurais.

# E — A DIFUSÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS AGRÍCOLAS DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

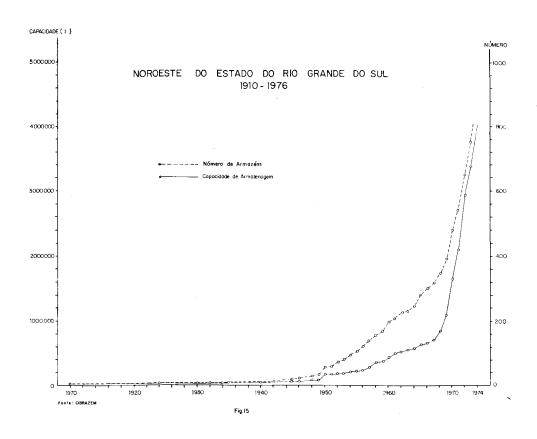
A região noroeste do Rio Grande do Sul, em 1974, possuía 1/3 da capacidade armazenadora de produtos agrícolas do estado, contando com 421 estabelecimentos de armazenagem a seco, perfazendo uma capacidade total de 3.062 toneladas, segundo pesquisa efetuada pelo Centro Brasileiro de Estatísticas Agropecuárias da Fundação IBGE. Esses estabelecimentos são, em sua maioria, de propriedade particular e entre estes 40,92% pertencem a firmas comerciais e 23,72% a cooperativas. Quanto à sua localização na região noroeste, 79,57% dos estabelecimentos estão na zona urbana e quanto ao tipo de operação dominam na região os estabelecimentos de armazenagem inicial seguidos pelos de estocagem intermediária.

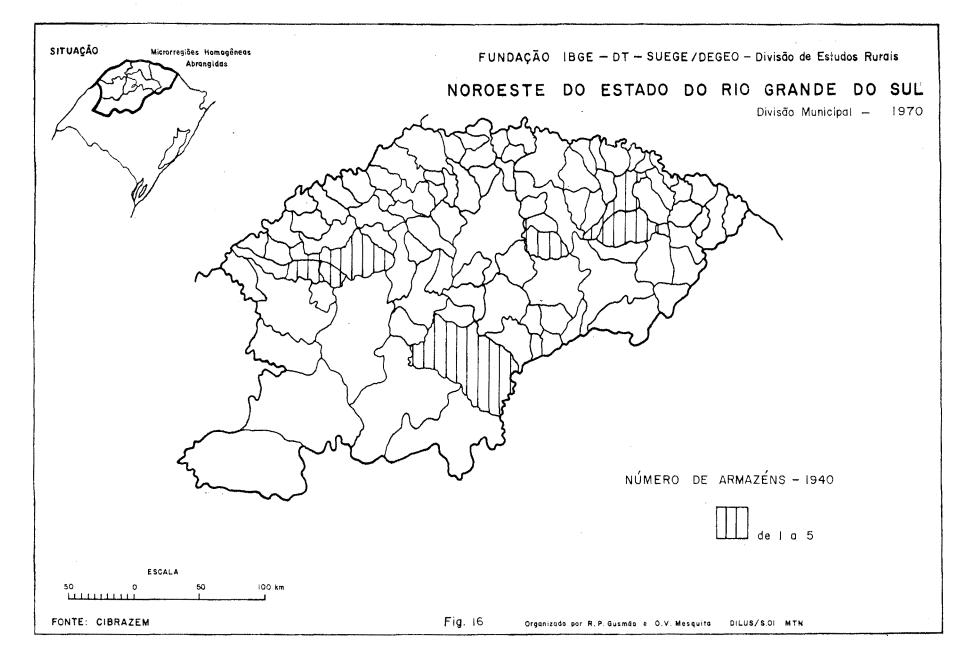
A implantação da rede de armazéns dessa região foi iniciada em 1910 e não apresentou grande expansão em termos de número de unidades e de capacidade armazenadora durante praticamente quarenta anos. Somente a partir da Segunda Guerra Mundial, com estímulos governamentais à produção de trigo, visando à redução das importações desse cereal, algum crescimento da rede de armazenagem é verificado para atendimento ao aumento da produção regional. Esse crescimento é progressivo durante toda a década de 50, conforme pode ser observado na figura 15, referente à evolução do número e da capacidade de armazéns da região noroeste do Rio Grande do Sul. <sup>4</sup> Nessa década, o aumento mais expressivo se refere ao número de armazéns, sendo relativamente lento o aumento da capacidade, caracterizando-se como uma época de predomínio de armazéns de pequena capacidade.

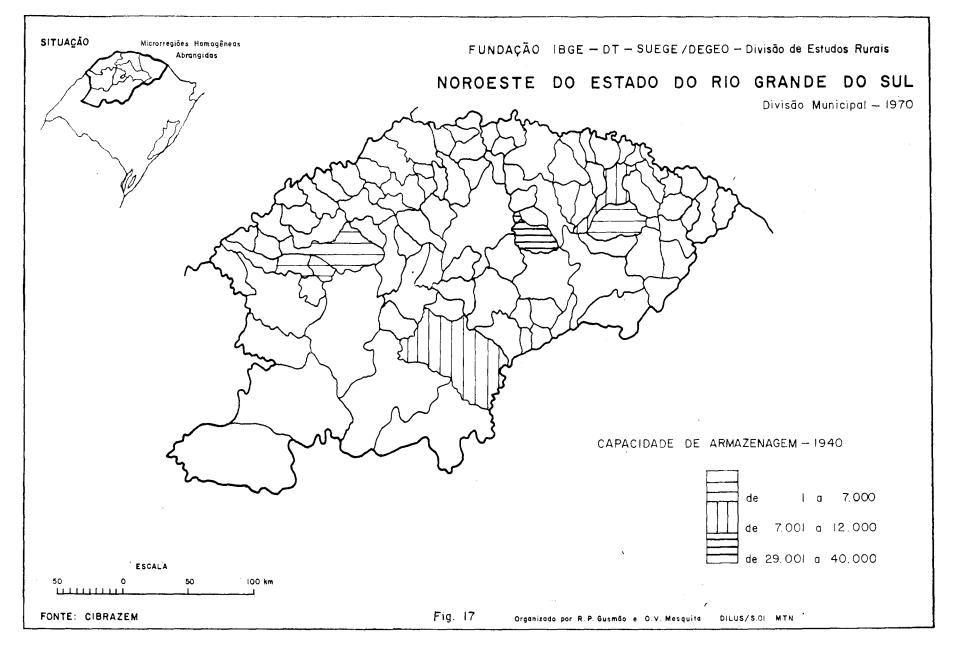
Ainda durante a década de 50, problemas agronômicos ligados sobretudo à inadequação de espécies cultivadas e questões ligadas ao mecanismo de comercialização da produção levaram a uma crise na lavoura do trigo. Essa crise desencadeou, da parte do Governo Federal, uma série de medidas, entre as quais uma, adotada pelo Banco do Brasil, que impunha condições ligadas às práticas de cultivo, como a obrigatoriedade da rotação do trigo com culturas de verão como o milho, o trigo sarraceno e a soja, o que se refletiu em novas necessidades de ampliação da rede de armazenagem criadas pelo aumento da produção regional.

A partir de 1960 uma nova tendência se verifica na expansão do número e da capacidade de unidades de estocagem da produção agrícola: um aumento acentuado expresso pelos crescimentos de 141% do número e 280% da capacidade das unidades armazenadoras no período 1960-70. Nessa década, um fato que pode explicar essa mudança do ritmo de crescimento da rede de armazéns na região é a expansão da lavoura da soja, sobretudo nas terras de campo. É a soja que se firma como o cultivo de verão integrante da rotação com o trigo. A facilidade de sua adoção se liga a uma conjuntura comercial favorável, à ajuda financeira do Banco do Brasil, ao conhecimento desse cultivo por parte da maioria dos agricultores das colônias da região e, finalmente, ao fato de, no seu cultivo, ser possível utilizar a mesma maquinaria empregada na lavoura do trigo.

<sup>4</sup> A evolução da rede de armazéns na região foi analisada segundo os resultados fornecidos por pesquisa especial da CIBRAZEM — Ministério da Agricultura — referente a unidades de armazenagem.







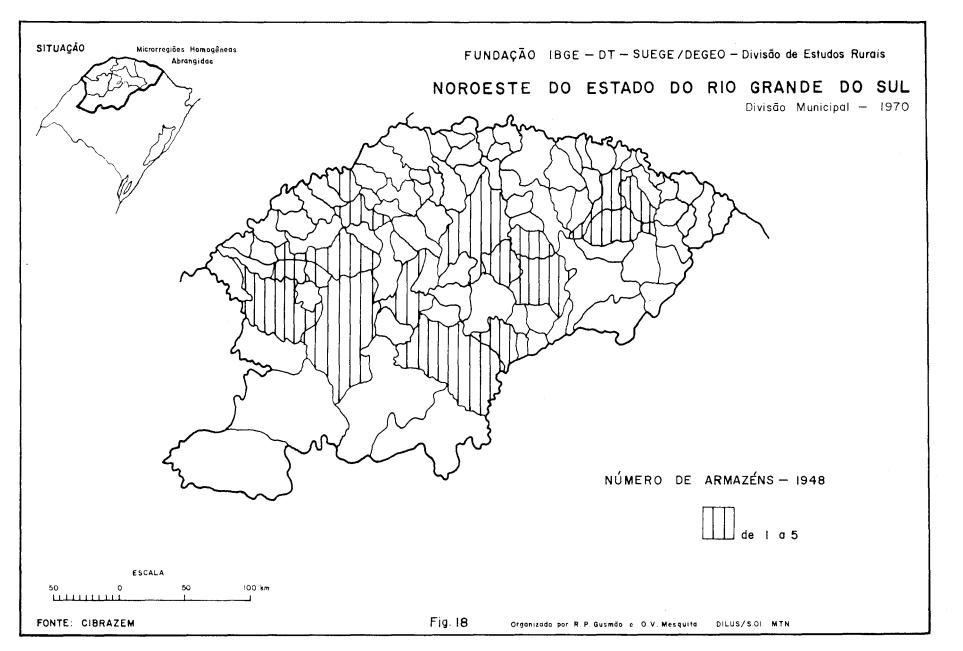
Em 1970 os municípios da região noroeste do Rio Grande do Sul forneceram uma produção total de grãos (trigo, soja e milho) de 3.547.067 toneladas, dos quais 64% eram representados pelas safras de trigo e soja, enquanto a capacidade armazenadora da região, nessa data, atingia 1.635.303 toneladas. Nota-se, então, um grande desequilíbrio entre o volume da produção local de grãos e a capacidade ofertada pelas unidades de estocagem, mesmo sem levar em conta outros produtos da região, passíveis de armazenagem a seco.

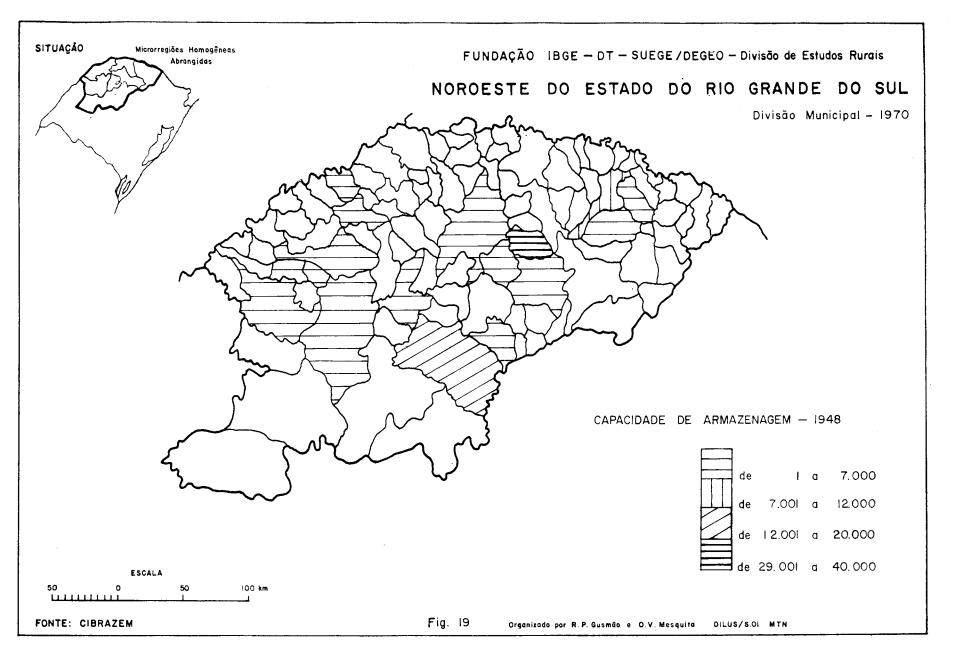
Já na década de 1970 (figura 15) são fortemente ascendentes as curvas que expressam a evolução da rede de armazéns da região, em número e em capacidade, pois, durante o curto período 70-74, ocorreu um crescimento de 84% no número de unidades armazenadoras e de 147% na capacidade total, o que reflete o predomínio das grandes unidades de armazenagem na moderna expansão da rede. Em 1974 a capacidade de armazenagem de produtos agrícolas da região estava estimada em 4.000.000 de toneladas, enquanto que, nesse mesmo ano, as safras das três principais lavouras (trigo, soja e milho) foram estimadas pelo Centro Brasileiro de Estatísticas Agropecuárias da Fundação IBGE em 5.352.000 toneladas sendo 77% representados pela produção de trigo e soja. Com relação a essas lavouras deve ser ressaltada a grande expansão do volume da produção de soja no período 1970-74 que aumentou de 1.706.000 toneladas, passando a ser o principal produto agrícola da região.

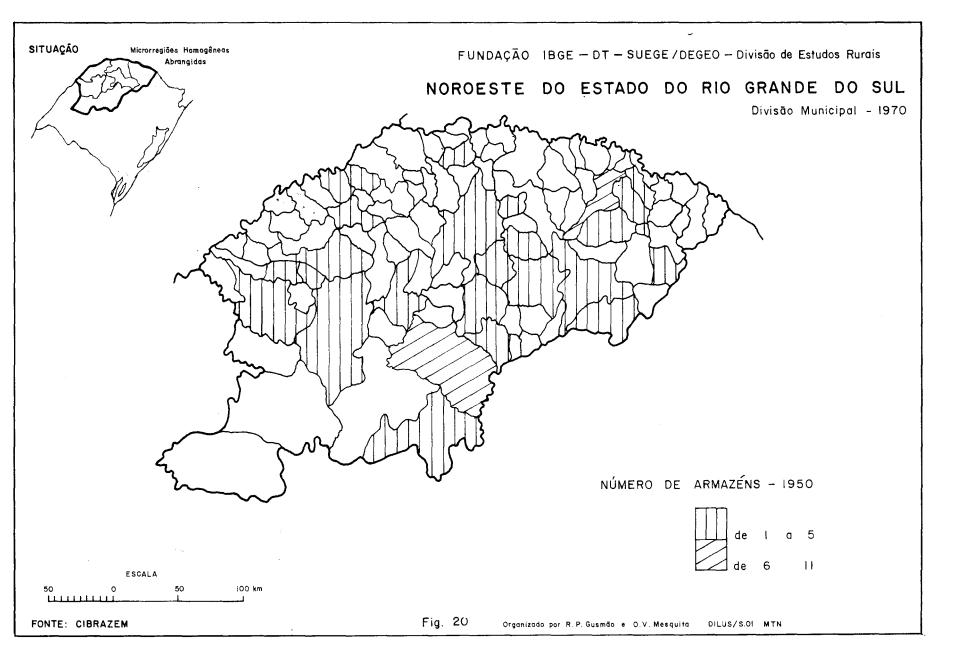
O deseguilíbrio existente entre a capacidade armazenadora da região e o volume da produção de grãos pode, em parte, ser minorado pela não coincidência da época das colheitas dos cultivos de verão (soja, milho, feijão e arroz) e do cereal de inverno (trigo), o que resulta em períodos diferentes de demanda de armazenagem. Outro aspecto a ser levado em conta é a capacidade total de estocagem a seco do Estado do Rio Grande do Sul, em grande parte concentrada nos armazéns localizados na região metropolitana de Porto Alegre e nas cidades de Pelotas e Rio Grande, que correspondem aos principais centros de consumo e exportação do estado. Esses centros, co mcapacidade de armazenagem muito superior à produção das áreas circunvizinhas, têm condição de estocar parte da expressiva produção da região noroeste do estado. Há, ainda, a considerar o fato de que produtos como o milho, por não possuírem caráter essencialmente comercial e por terem, frequentemente, 50% de sua produção utilizados nos estabelecimentos rurais para a alimentação de animais, não apresentam grande demanda de armazenagem.

A consideração conjunta desses aspectos faz com que desequilíbrios intra-regionais observados quanto à capacidade de estocagem e ao volume local de produção possam ser superados no âmbito estadual, como é o caso do Rio Grande do Sul, onde se equivalem a oferta e a demanda em termos de armazenagem.

A análise da evolução da distribuição espacial da rede de armazéns na região noroeste do Rio Grande do Sul revela que, num nível de consideração intra-regional, verificam-se desequilíbrios quanto à localização das unidades armazenadoras. Nessa região, a primeira unidade de armazenagem, surgida em 1910, correspondeu a um pequeno depósito com capacidade de apenas 120 toneladas, instalado em território atualmente pertencente ao município de Guarani das Missões. Somente em 1924, quatorze anos depois, são implantados três armazéns do tipo convencional em área não contígua à da primeira implantação, no território que hoje corresponde a Sarandi; esses três armazéns já apresentavam uma grande capacidade total de 30.000 toneladas. Em 1930 outro







armazém é construído no município de Cruz Alta, sendo porém de pequeno porte — 420 toneladas. Em 1932, em Erexim, são instalados dois armazéns, sendo um de 200 e outro de 3.000 toneladas. Em áreas atualmente integrante do município de Cerro Largo constrói-se, em 1934, um armazém de 180 toneladas. O número de armazéns em Erexim é acrescido de uma unidade graneleira de 5.500 toneladas em 1935; também nessa mesma data instalam-se em Cruz Alta dois armazéns convencionais com a capacidade total de 7.000 toneladas.

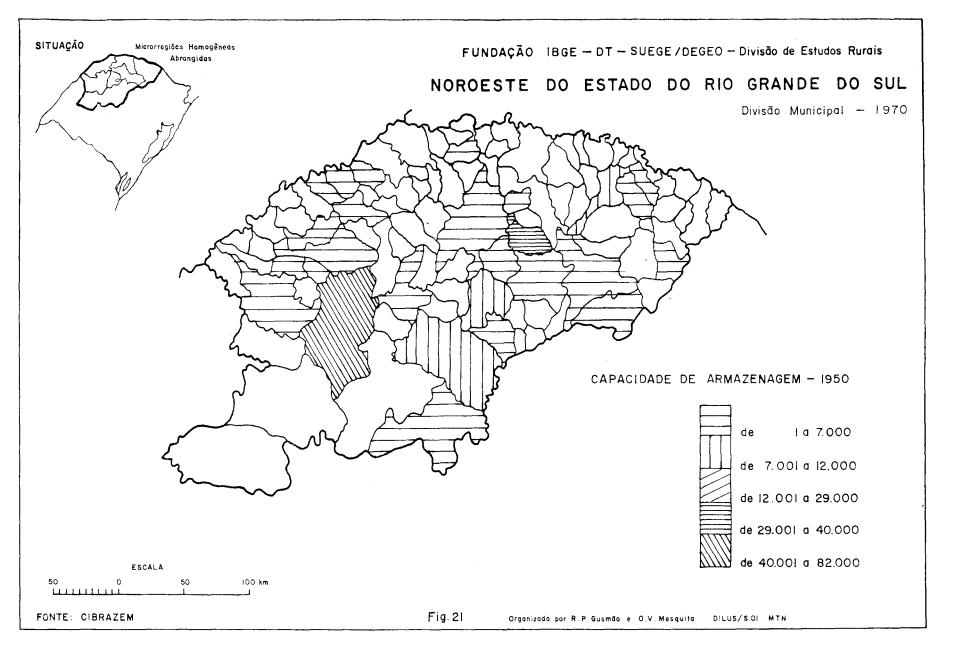
Durante praticamente trinta anos a difusão do emprego de armazéns para guarda de produtos agrícolas estava num estágio muito inicial, existindo apenas onze unidades com uma capacidade total de quase 47.000 toneladas. Essas unidades se distribuíam de modo não contíguo na região, havendo concentração, em termos numéricos, em Sarandi, Erexim e Cruz Alta e, em termos de capacidade, no primeiro desses municípios, que detinha 64% da capacidade de armazenagem dessa época. Possivelmente a pequena expressão da infra-estrutura de armazenagem regional pode ser explicada pelo fato de se tratar de uma área recentemente ocupada para fins agrícolas onde predominava uma lavoura de autoconsumo representada principalmente pelos cultivos da mandioca e do milho.

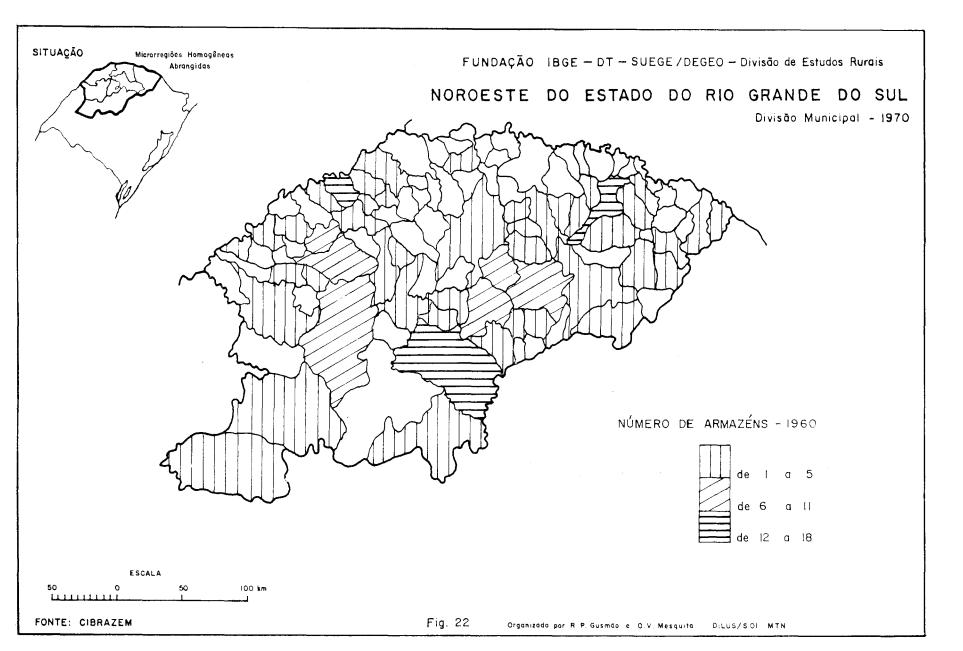
Ao iniciar-se a década de 40, são construídos armazéns em mais dois municípios: Getúlio Vargas, e em terras do atual município de Giruá, esboçando-se dois pequenos núcleos de ocorrências de uso de armazéns: um a leste e outro a oeste da área colonial do alto Uruguai (figura 16). Em termos de capacidade, ainda era Sarandi que liderava e, secundariamente, Cruz Alta e Erexim (figura 17).

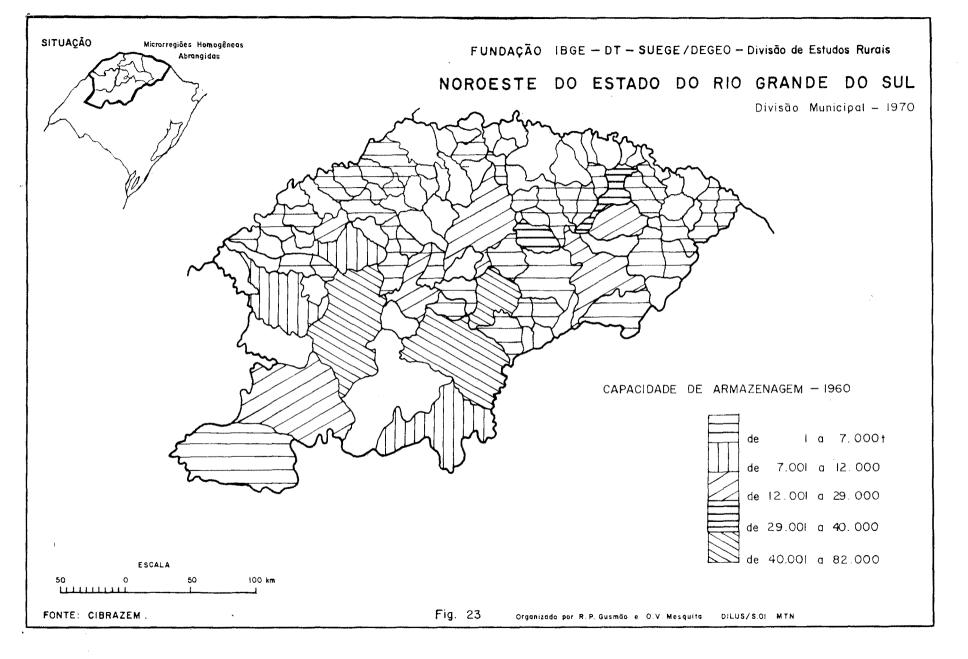
Em 1948 a distribuição da rede de armazéns reflete as transformações que, nessa época, se iniciaram na produção agrícola, quando terras de campo foram incorporadas ao uso com lavouras. Nota-se, então, que municípios com predomínio de áreas de campo passaram a integrar o conjunto dos municípios servidos pela rede de armazenagem regional, verificando-se, nessa data, a existência de três áreas de ocorrência de armazéns que, no conjunto, englobam apenas 17% dos municípios da região (figura 18). Quanto à capacidade, é o município de Sarandi que continua a apresentar maior expressão, seguido também, como em 1940, por Cruz Alta e Erexim (figura 19).

No início da década de 1950 a região noroeste do Rio Grande do Sul apresenta 57 armazéns com uma capacidade total de 172.000 toneladas. Essas cifras revelam um aumento sensível para atendimento à demanda crescente de armazém, provocada pela elevação do volume da produção, com os estímulos governamentais à lavoura do trigo que passa a integrar juntamente com os dois produtos de importância tradicional — o milho e a mandioca — o grupo dos principais cultivos da região. Quanto ao número de armazéns existentes nessa data, são os municípios de Cruz Alta e Erexim, respectivamente com nove e seis unidades armazenadoras, os de maior importância, enquanto que, com relação à capacidade, é Santo Ângelo que apresenta o maior potencial de estocagem, com praticamente 1/3 da capacidade armazenadora da região, seguido por Sarandi. (figuras 20 e 21).

Na expansão espacial da rede de armazenagem, uma característica verificada em 1950 é a maior participação dos municípios localizados no planalto, enquanto que as áreas coloniais do vale do alto Uruguai foram menos atingidas pela difusão das unidades armazenadoras, o que pode ser, possivelmente, atribuído à expansão tritícola no planalto desde o fim da década de 1940.







É no decorrer da década de 50 que grande número de municípios passa a ter armazéns, chegando, em 1960, a região a possuir 199 armazéns distribuídos em 57% dos municípios, havendo maior concentração em Erexim (17 unidades), Cruz Alta (15) e Horizontina (12) (figura 22). Enquanto o número de armazéns triplicou nessa década, a capacidade apenas dobrou, cabendo aos municípios de Santo Ângelo, Cruz Alta e Santa Bárbara do Sul 37% da capacidade regional de estocagem de produtos agrícolas. Num segundo nível de importância de capacidade de armazenagem estão os municípios de Sarandi e Erexim com 14% da capacidade da região, o que mostra que esses einco municípios, em 1960, detinham a metade do potencial de estocagem do noroeste do Rio Grande do Sul (figura 23).

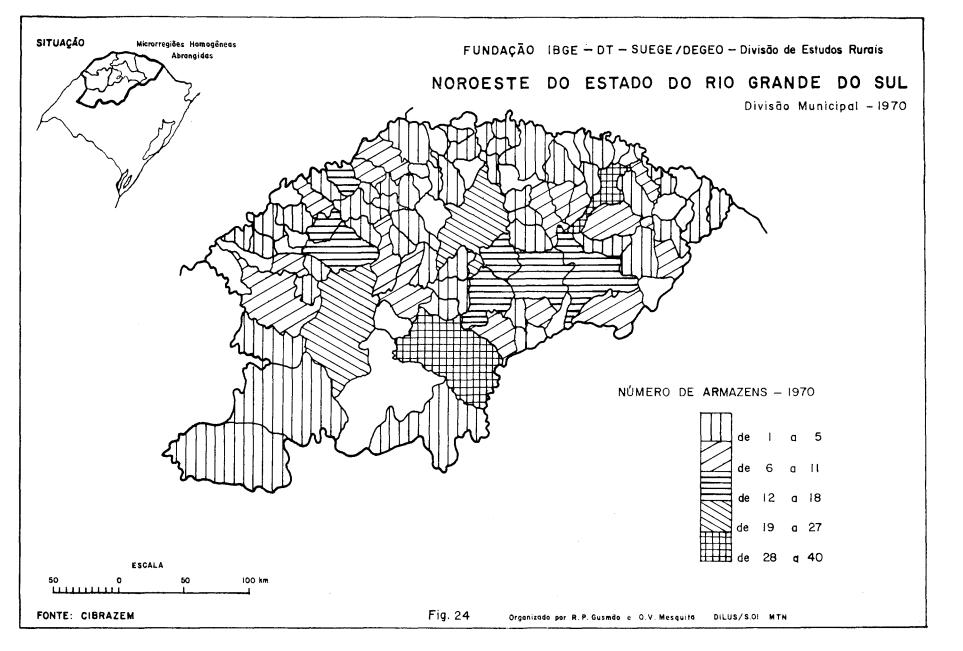
Em 1960 são os municípios do Planalto que detêm maior capacidade armazenadora, pois, além de grandes produtores de milho, emergem como importantes áreas de concentração de produção de trigo no estado e já esboçam uma tendência para o uso de soja na rotação com esse cereal. Já as áreas do vale do alto Uruguai apresentam grande número de municípios desprovidos de infra-estrutura de armazenagem de produtos agrícolas.

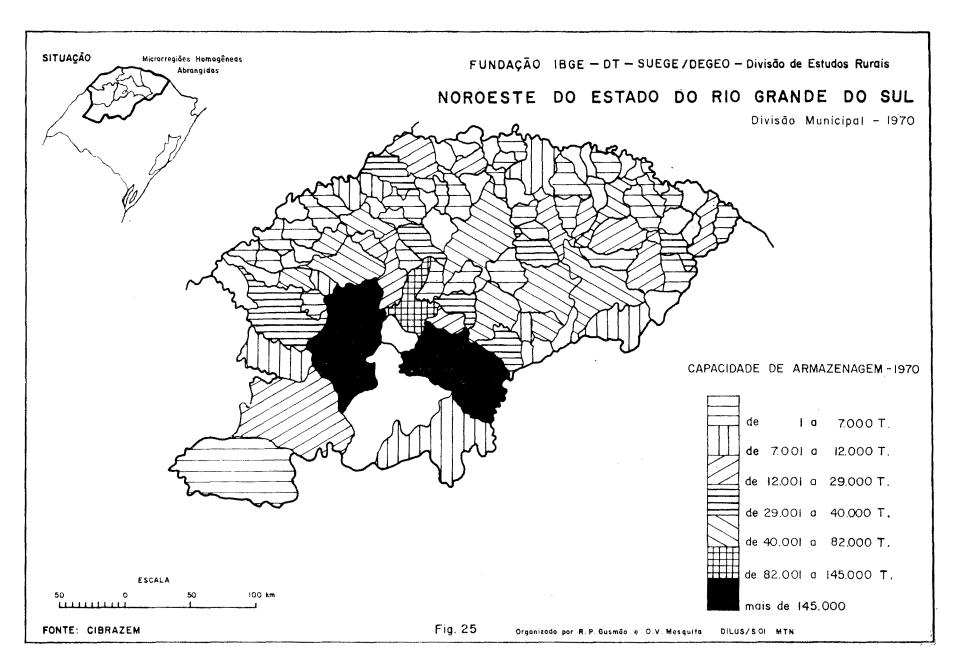
Foi durante a década de 1960 que se acentuou o emprego do armazém para a guarda da produção agrícola, chegando em 1970 a rede de armazenagem a cobrir 76% dos municípios da região. Nessa data existiam no noroeste do Rio Grande do Sul 480 armazéns com uma capacidade armazenadora de 1.635.000 toneladas. Os municípios que apresentavam maior concentração do número de armazéns eram Erexim (37 unidades), Cruz Alta (35), Santo Ângelo (27) e Palmeira das Missões (21) (figura 24).

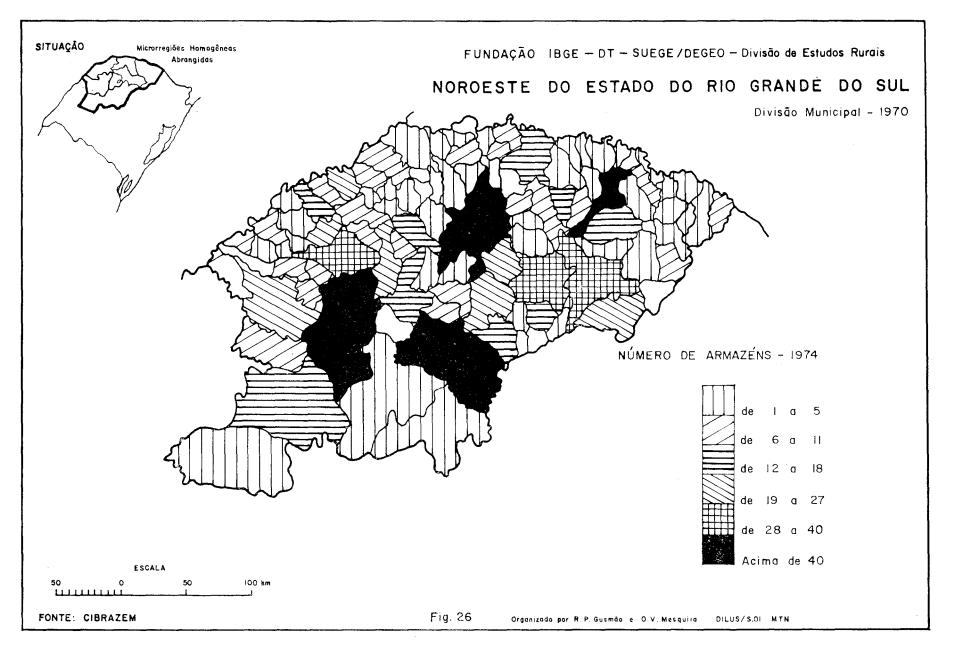
Quanto à capacidade de estocagem da região, em 1970, ela é essencialmente concentrada nos municípios do planalto, onde se destacam Santo Ângelo com 197.000 toneladas e Cruz Alta com 160.000 que, juntos, detêm 22% da capacidade armazenadora da região noroeste do Rio Grande do Sul (figura 25). Ainda com expressiva capacidade, coloca-se Ijuí que possuía 111.000 toneladas de potencial de estocagem.

A grande capacidade de armazenagem dos municípios do planalto se deve fundamentalmente à demanda provocada pela continuação da expansão da lavoura do trigo, acrescida da notável conquista das terras de campo pelo cultivo da soja, associando-se este último cultivo ao elenco das lavouras anteriormente caracterizadoras da utilização da terra da região. No período 1960-70 é que se dá a grande incorporação de terras ao processo da produção agrícola, quando mais 900.000 hectares passam a ser cultivados, o que representa um aumento de 53% da área cultivada com lavouras. Esse aumento, em grande parte, se deve à expansão agrícola em terras tradicionalmente dedicadas à pecuária, traduzida na proliferação das granjas voltadas para os cultivos mecanizados de trigo e soja.

Já no decorrer dos anos 70 a característica fundamental foi o aumento extraordinário do potencial de armazenagem através da implantação de grandes unidades de estocagem. No período 1970-74 passou de 480 a 886 o número de armazéns, segundo pesquisa efetuada pela CIBRAZEM — Ministério da Agricultura e, praticamente, todos os municípios da região passaram a contar com unidades armazenadoras de produtos agrícolas. Em 1974 os municípios que concentravam maior número de armazéns eram Santo Ángelo (54 unidades), Cruz Alta (48), Erexim (45) e Palmeira das Missões (42) (figura 26).







Quanto à capacidade de armazenagem da região, nesse curto período, a característica fundamental foi a instalação de grandes armazens graneleiros, localizados principalmente nos municípios do planalto e que elevaram o potencial de armazenagem da região para 4.000.000 de toneladas. Em 1974 destacam-se como principais centros de estocagem da produção agrícola os municípios de Santo Ângelo (416.000 toneladas), Cruz Alta (271.000), Santa Rosa (260.000), Passo Fundo (186.000), São Luís Gonzaga (174.000) e Carazinho (170.000), revelando que, em apenas seis municípios, se concentram 32% do potencial de armazenagem da região (figura 27).

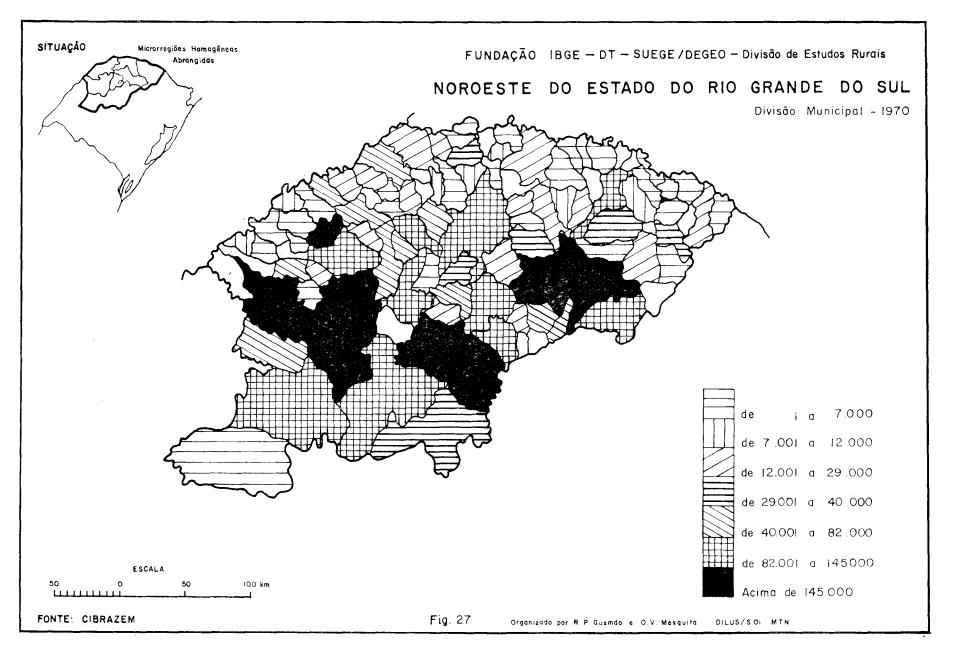
Pode ainda ser verificado que em 1974 existia um equilíbrio em termos de difusão de número de unidades armazenadoras entre os municípios do vale do alto Uruguai e os do planalto rio-grandense. Já em termos de capacidade, é nítida a diferenciação espacial entre essas duas áreas, havendo nos municípios do planalto a concentração de 2/3 da capacidade armazenadora da região, e que pode ser explicado pela sua grande importância como produtora de grãos no Brasil.

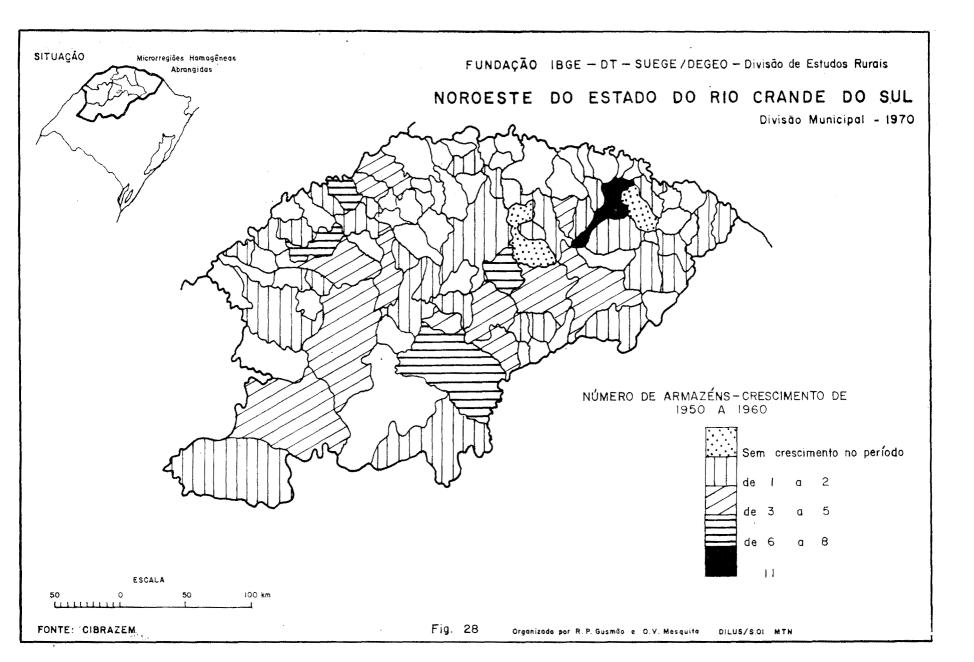
A difusão da rede de armazenagem de produtos agrícolas no noroeste do Rio Grande do Sul de 1910 a 1974 revelou a existência, após quase quarenta anos de lenta expansão, de três principais períodos de crescimento do número e da capacidade de armazenagem, cuja análise mostra correspondência com épocas de significativas mudanças na utilização da terra.

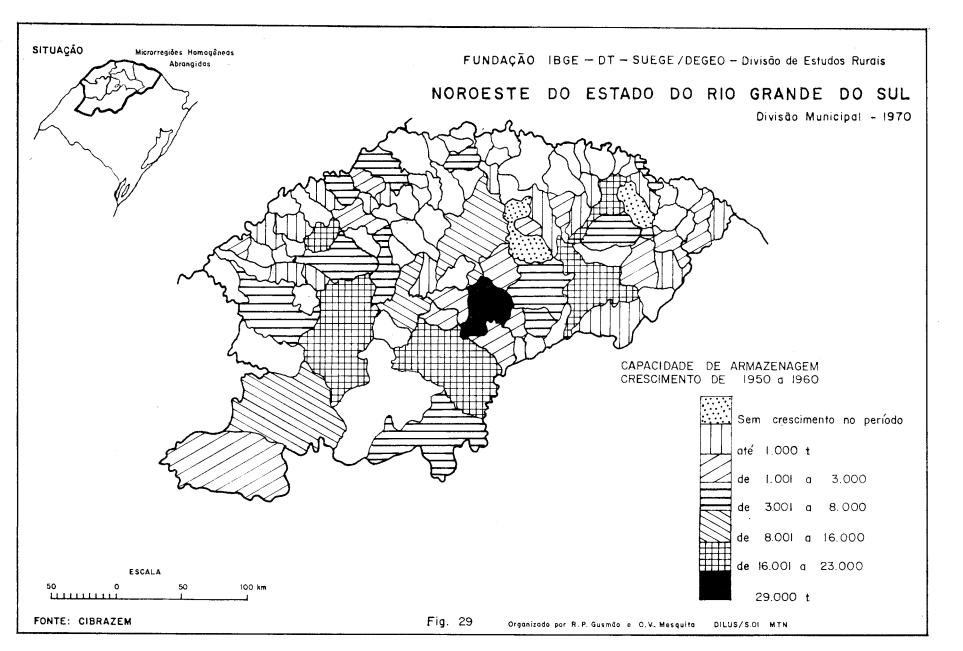
Um primeiro período pode ser verificado na década de 50 que se caracterizou mais pela difusão do número de armazéns de pequena capacidade. Os maiores índices de crescimento do número de armazéns vinculam-se a alguns municípios das áreas coloniais, onde Erexim apresentou o maior crescimento, seguido por Santa Rosa e Horizontina. No planalto foram os municípios de Cruz Alta e Chapada que tiveram a maior implantação de armazéns (figura 28). Um outro aspecto observado no decorrer da década de 50 é que o maior número de ocorrências de implantação de novos armazéns verificou-se, fundamentalmente, nos municípios localizados no planalto, enquanto que nos do vale do alto Uruguai o uso do armazém para a guarda de produtos agrícolas era uma prática pouco difundida.

Quanto ao crescimento da capacidade de estocagem no período 1950-60, nota-se maior participação dos municípios do planalto onde se expandia a lavoura do trigo, sendo os municípios de Santa Bárbara do Sul, Cruz Alta, Santo Ângelo e Passo Fundo, aqueles onde mais se concentrou o crescimento da capacidade de armazenagem (figura 29). O planalto se caracterizou, então, pela implantação de unidades armazenadoras, em menor número, mas com maior capacidade de estocagem.

O segundo período identificado corresponde à década de 1960 que se caracterizou por maior crescimento com relação ao período anterior, principalmente no que se refere à capacidade dos armazéns. O crescimento do número se bem que igualmente distribuído entre os municípios do vale do alto Uruguai e do planalto, resulta em padrões espaciais distintos. O caráter fragmentado da produção agrícola das áreas coloniais de pequenas propriedades policultoras explica a distribuição também fragmentada do crescimento em número dos armazéns nessas áreas. A única exceção é representada pelo município de Erexim onde, nesse período, cresceu significativamente o número de armazéns pelo fato de esse município concentrar, tradicionalmente, grande parte da produção de áreas circunvizinhas. Entretanto, o planalto, onde pre-







dominam os estabelecimentos agrícolas de maior tamanho e de natureza empresarial, caracterizou-se pela concentração do crescimento do número de armazéns em alguns municípios que, na época, já apresentavam grandes modificações com a implantação das granjas de produção de trigo e soja, adotando a mecanização nos trabalhos agrícolas (figura 30). Foram os municípios de Santo Ângelo, Cruz Alta e Palmeira das Missões os que detiveram os maiores índices de crescimento, seguidos de Passo Fundo, Carazinho, Chapada e Giruá.

Com relação ao crescimento da capacidade, que atingiu 280% de 1960 e 1970, e que se constituiu no traço fundamental do segundo período de crescimento da rede de armazéns na região, ele foi desigualmente distribuído. Coube à área do vale do alto Uruguai apenas 1/3 do crescimento que foi repartido por quase todos os municípios, enquanto que no planalto, que deteve a maior parte do crescimento do período, a grande capacidade de armazenagem instalada concentrou-se nos municípios de Santo Ângelo, Cruz Alta e Ijuí. Esses três municípios, por sua vez, apresentaram um crescimento de capacidade de estocagem que representou 28% do crescimento do noroeste nesse período a que muito se aproximou do crescimento de todo o vale do alto Uruguai (figura 31).

O terceiro período de crescimento da rede de armazenagem, correspondente apenas aos quatro primeiros anos da década de 70, teve como característica principal a implantação dos grandes armazéns graneleiros na áreas do planalto rio-grandense, levando a que nela se concentrassem 1.670.000 toneladas de crescimento de capacidade de armazenagem, equivalentes a 2/3 do crescimento da capacidade de estocagem de produtos agrícolas nesse período. De 1970 a 1974 o aumento da capacidade armazenadora verificou-se principalmente em municípios já tradicionalmente centros importantes de estocagem da produção agrícola e em outros onde a implantação mais recente da armazenagem se liga à expansão também mais recente das lavouras mecanizadas da soja e trigo em terras de campo.

O crescimento da infra-estrutura de armazenagem no noroeste do Rio Grande do Sul conduziu a uma estrutura espacial da rede de estocagem com duas áreas bem diferenciadas. A primeira corresponde aos municípios localizados no planalto rio-grandense, sendo altamente concentradora da capacidade de armazenagem regional em grandes representada pelos municípios do vale do alto Uruguai, com menor expansão das lavouras de trigo e soja em área de campo. Outra área é representada pelos municípios do vale do Alto Uruguai, com menor expressão em termos de capacidade de armazenagem que se encontra distribuída pelos numerosos municípios dessa área de estrutura colonial de ocupação em terras de mata.

#### F — AS VINCULAÇÕES ENTRE A DIFUSÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM E CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO AGRÁRIA

A organização agrária da região noroeste do Rio Grande do Sul apresentou, na sua estruturação, grandes transformações, sobretudo a partir de 1960. Nesta data predominavam, como elementos diferenciadores da organização agrária, a estrutura fundiária e a utilização da terra representada, quanto às lavouras, pelos cultivos da mandioca e milho, ocupando grandes extensões de terra e alcançando altos volumes de produção. Distinguiam-se, fundamentalmente, duas grandes unida-

TABELA 11

Matriz de Correlação

VAR	VARIÁVEIS DA ARMA- ZENAGEM IÁVEIS DA ANIZAÇÃO AGRÁRIA	N.º DE ANOS COM ARMAZÉNS → → 1970	CRESCIMENTO 1960/70 N.º	CRESCIMENTO 1960/70 CAP
01.	Porcentagem da área dos estabelecimentos na	0.17	0.00	0.10
02.	área total do município  Porcentagem do n.º de estabelecimento com me-	0,17	0,09	0,10
03.	nos de 5 ha Porcentagem do n.º de estabelecimento de 5 a	0,22	0,09	0,11
04:	50 ha  Porcentagem do n.º de estabelecimento de 50 a	0,04	0,09	0,12
OE.	100 ha Porcentagem da área do estabelecimento de 100	0,05	0,09	0,16
05.	a 500 ha	0,07	0,36	0,34
06.	Porcentagem da área do estabelecimento de mais de 500 ha	0,19	0,28	0,27
07.	Porcentagem do n.º de estabelecimento explorado por proprietário	0,17	0,00	0,02
08.	Porcentagemdo n.º de estabelecimento explorado por arrendatário	0,04	0,11	0,15
09.	Porcentagem da área de lavoura	0,03	0,22	0,29
10.	Índice de concentração de arroz	0,14	0,13	0,11
11.	Índice de concentração de banana	-0,11	0,00	0,00
12.	Índice de concentração de batata-inglesa	0,19	0,00	0,05
13.	Índice de concentração de cana	0,13	0,18	0,30
14.	Índice de concentração de feijão	<b>→</b> 0,16	-0,02	-0.09
15.	Índice de concentração de fumo	0,05	0,10	-0,09
16.	Índice de concentração de mandioca	0,35	0,31	0,33
17.	Índice de concentração de milho	0,36	0,38	0,28
18.	Índice de concentração de trigo	0,36	0,70	0,74
19.	Índice de concentração de soja	0,41	0,71	0,74
20.	Pessoal ocupado por ha	0,25	0,26	→0,29
21.	Força humana	- 0,16	-0,03	0,04
22.	Força animal	0,08	-0,07	-0,07
23.	Força mecânica	0,03	→0,00	0,02
24.	Arados/ha	<b>0,02</b>	0,16	0,21
25.	Tratores/ha	0,13	0,23	0,30
26.	Colhedeiras/estabelecimento	0,10	0,24	0,38
27.	Adubos e Corretivos/ha	0,11	0,27	0,27
28.	Sementes e Mudas/ha	0,09	0,32	0,33
29,	Inseticidas e Fungicidas/ha	0,27	0,44	0,44
30.	Porcentagem dos estabelecimentos que usam fer- tilizantes	0,28	0,24	0,20
31.	Valor dos Investimentos/ha	0,03	0,05	0,17
32.	Valor dos Investimentos em máquinas/ha	0,05	0,09	0,19
33.	Valor dos Investimentos em instalações/estabe-	0,19	0,23	0,25
9.4	lecimento  Valen des hons em máquina/ha	0,19	0,23	0,29
34.	Valor dos bens em máquina/ha			
35.	Valor dos bens em instalações/estabelecimentos	0,33	0,16	0,22
36.	Valor da Lavoura/ha	0,05	0,07	0,10
37.	Valor da Lavoura/pessoa	0,23	0,36	0,40
38.	Fator Modernização da análise de 1970	0,19	0,33	0,39

des espaciais: uma caracterizada pelo domínio dos grandes e médios estabelecimentos, voltados para a criação bovina extensiva e correspondente aos municípios de campos do planalto e outra individualizada pelo pequeno estabelecimento agrícola policultor, com grande emprego de mão-de-obra, e vinculado aos municípios de terras de mata do alto vale do Uruguai.

Já em 1970 a organização agrária da região apresentava outros traços diferenciadores representados pelos elementos da intensidade da agricultura, revelando diferentes níveis de modernização na atividade agrária. Essa modificação refletiu a grande transformação ocorrida nos campos do planalto, onde grandes superfícies, antes ocupadas com pastagens, foram incorporadas ao uso com lavouras de soja e trigo, com emprego de mecanização e de outros insumos modernos. Quanto às terras de mata do alto vale do Uruguai, as grandes modificações se vincularam principalmente à hierarquia dos cultivos, quando a soja passou a ser um dos principais produtos da policultura colonial, ainda fundamentalmente caracterizada pela intensidade do trabalho.

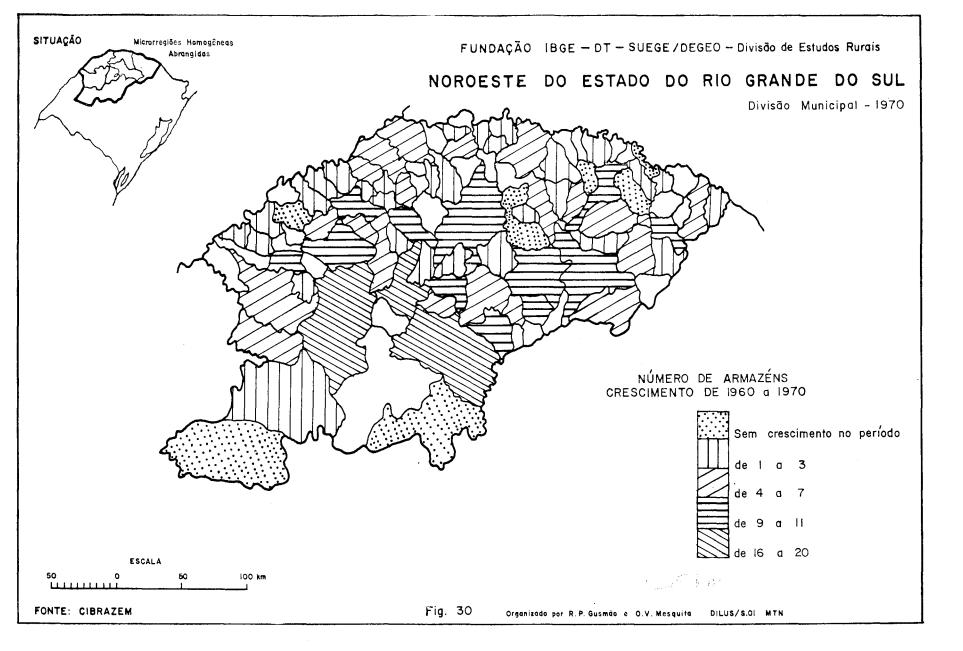
Essas transformações ocorridas na década de 60 vincularam-se a dois fatores básicos de produção — terra e capital— e o fato de nas áreas de campo predominarem os grandes estabelecimentos rurais, com condições topográficas favoráveis à mecanização, fez com que elas é que tivessem condição de oferecer o tamanho de área exigido para a implantação da lavoura em moldes empresariais. Associando-se a essas facilidades, capital de citadinos foi, de início, aplicado nessas terras de campo em grandes superfícies arrendadas a pecuaristas, provocando, então, um aumento sensível nas safras agrícolas de soja e trigo. Entretanto, as terras de mata do vale do alto Uruguai, de estrutura colonial, com pequenos estabelecimentos e topografia movimentada, sobretudo na sua porção leste, ofereciam poucas condições para a implantação da grande lavoura mecanizada e muito pouco se integraram ao processo de transformação ocorrido na década de 1960 na organização agrária do noroeste do Rio Grande do Sul.

As mudanças verificadas na escala de produção, que atingiram principalmente o planalto, demandaram uma infra-estrutura de armazenagem para garantia da expansão das lavouras de soja e trigo. E foi justamente na região do planalto que a capacidade de armazenagem apresentou um grande aumento nesta década.

Procurando avaliar o grau de associação entre volume de produção e capacidade de estocagem e também investigar que outros elementos da organização agrária estariam vinculados à infra-estrutura de armazenagem, foram estabelecidos índices de correlação entre as características da atividade agrária em 1970 e variáveis que expressam a rede de armazéns.

A primeira variável relativa à armazenagem que foi considerada válida para essa investigação foi a referente à antiguidade da implantação da infra-estrutura de armazéns, com o objetivo de avaliar até que ponto o número de anos com armazenagem é variável significativa para um estudo de organização agrária com ênfase em transformações e modernização da agricultura. Outras variáveis consideradas importantes foram o crescimento do número e da capacidade de armazéns na década de 60, durante a qual foram expressivas as transformações ocorridas na agricultura e também na rede de armazéns do noroeste do Rio Grande do Sul.

A análise da tabela 11 revela que entre os trinta e oito indicadores selecionados da organização agrária e as três variáveis da infra-estrutura de armazenagem escolhidas, as associações positivas mais elevadas



estão vinculadas aos índices de concentração da produção de soja e trigo e aos índices de crescimento da capacidade e número de armazéns na década de 1960, o que exprime a existência de uma forte vinculação entre a produção dessas duas lavouras e a rede de estocagem da região.

Em segundo lugar, nota-se correlação menos expressiva entre alguns indicadores da intensidade da agricultura que expressam modernização — inseticidas e fungicidas, sementes e mudas, emprego de trator e de colhedeira — e as variáveis referentes ao crescimento do número e da capacidade de armazenagem no período 1960-70. Isto revela que as áreas que mais cresceram em infra-estrutura de armazenagem são também aquelas que adotaram métodos e técnicas mais modernos no processo de produção, o que pode ser confirmado através da correlação existente entre armazenagem e o índice de modernização da lavoura identificado na análise da organização agrária em 1970 (tabela 11).

Uma constatação extraída dessa mesma tabela foi a da vinculação entre os estabelecimentos rurais com área entre 100 e 500 ha e o crescimento do número e da capacidade da rede de armazéns no período 1960-70. Essas relações podem ser atribuídas ao sistema de arrendamento onde agricultores, em geral, alugam terras dentro desse estrato fundiário para o cultivo mecanizado da soja e do trigo na região do planalto.

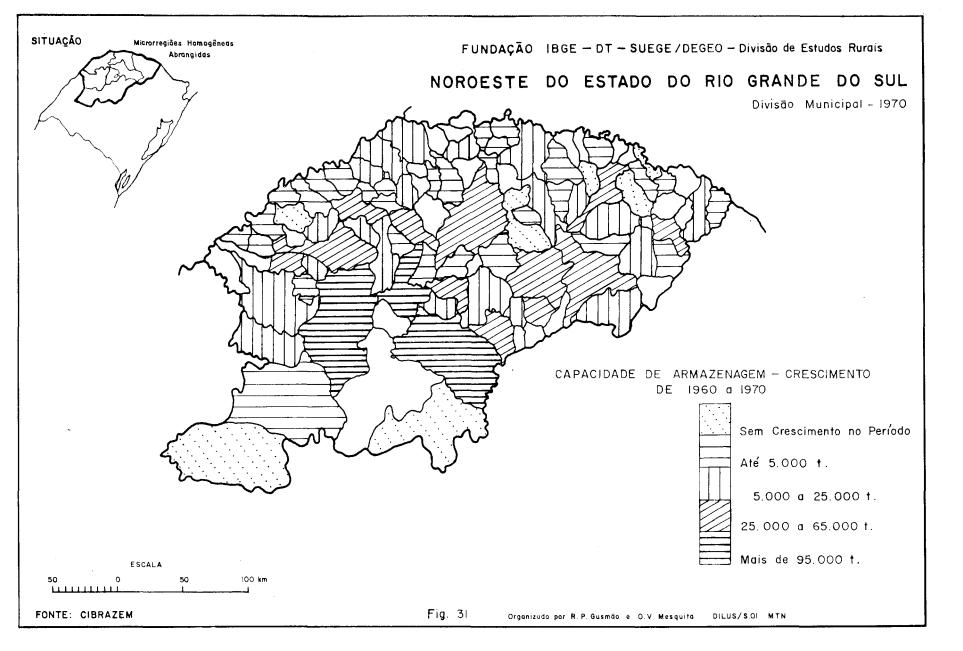
Um outro aspecto identificado foi a associação entre o rendimento do trabalho, expresso pela variável valor da lavoura por pessoa ocupada, e o crescimento do número e da capacidade de armazenagem, na década de 1960. A correlação existente entre esses indicadores pode ser entendida como uma decorrência de correlação já verificada entre armazenagem e indicadores de intensidade e pelo fato de o rendimento do trabalho estar vinculado à modernização da lavoura.

Ainda têm significação, em termos de correlação, os índices de concentração da produção de milho e mandioca e o crescimento do número de armazéns de 1960 a 1970 e a antigüidade da rede de armazenagem. Este fato pode ser explicado em razão de esses produtos serem inseridos na policultura das áreas coloniais, nas quais o número de armazéns e a antigüidade da rede de armazenagem de certas áreas serem os traços mais individualizadores.

Portanto, na região noroeste do Rio Grande do Sul a rede de armazéns está vinculada principalmente à concentração do volume de produção de duas lavouras — o trigo e a soja — conforme revelou a análise das associações entre armazenagem e elementos da organização agrária. Esse fato mostra que, nessa área, de predomínio de armazenagem inicial e intermediária, o volume de produção constitui a variável essencialmente demandante de armazenagem .

As vinculações entre produção e armazenagem podem ser apreciadas através da consideração da evolução dos principais grãos — soja, trigo e milho — e da capacidade de armazenagem (figura 32). Nesta figura podem ser constatados os três períodos já mencionados de crescimento da capacidade de estocagem que acompanharam três períodos igualmente expressivos de crescimento da produção de grãos e, em especial, de trigo e soja.

No primeiro período, correspondente à década de 1950, o milho era o principal grão produzido na região noroeste, seguido pelo trigo e soja, com volumes de produção bastante inferiores, enquanto que a capacidade de armazenagem era pouco expressiva mas suficiente para atendimento à demanda desses dois últimos produtos.



Já no segundo período, correspondente a 1960-70, com a mudança no ritmo de crescimento das lavouras do trigo e da soja, também ocorreu uma mudança na evolução da capacidade de estocagem que se elevou consideravelmente, revelando uma forte vinculação entre o aumento da produção de trigo e soja e o aumento da capacidade armazenadora da região noroeste. Quanto à produção do milho, nesse mesmo período, foi muito lento o seu crescimento, mas ainda representava o maior volume de produção regional, porém não o mais demandante, tendo em vista a grande expressão do seu consumo a nível de produtor.

No terceiro período, equivalente aos quatro primeiros anos da década de 1970, a principal transformação consistiu no grande aumento da safra de soja que, nesse curto período, mais do que teve seu volume duplicado, crescendo 1.706.000 toneladas, enquanto o trigo apenas aumentou 115.000 toneladas e o milho apresentou ligeiro decréscimo na sua produção. A soja, que passou a se constituir no produto de maior volume de produção, tornou-se, então, o principal grão demandante de armazenagem na região. A vinculação entre aumento da produção de soja e evolução da capacidade de armazenagem pode ser verificada na figura número 32 quando, a partir de 1970, a curva que expressa o aumento da capacidade de estocagem apresenta a mesma tendência da curva que representa a evolução da produção da soja.

A produção agrícola de grãos na região noroeste do Rio Grande do Sul foi identificada como sendo o fator subjacente às diferenciações temporais e espaciais no uso do armazém, ao longo de todo o período analisado. Os padrões espaciais da difusão da rede de armazéns nessa região podem ser classificados como hierárquicos, entendendo-se a hierarquia, neste caso, em termos de tamanho ou volume de produção. Entretanto, a influência exercida no processo de difusão espacial da armazenagem por agentes decisores representados por produtores, empresas privadas ou governo, ao implantarem armazéns, interfere na regularidade espacial e pode introduzir diferentes graus de aleatoriedade nos padrões espaciais.

A difusão da infra-estrutura de armazenagem tem que ser compreendida em função de outros aspectos infra-estruturais como a rede rodoferroviária, cooperativas agrícolas e assistência creditícia que interferem na localização de unidades de estocagem e na magnitude de sua capacidade.

O papel que as rodovias e ferrovias desempenham na localização das unidades armazenadoras se reflete no próprio fato de essas unidades serem comumente classificadas segundo a posição que ocupam no fluxo de transferência de mercadorias. Na região noroeste, as unidades de armazenagem intermediária têm grande expressão, destinando-se, sobretudo, à coleta de produtos de estabelecimentos rurais e de unidades menores de guarda de produtos agrícolas e, por força de sua função coletora, situam-se em pontos-chave do sistema viário como Cruz Alta, Passo Fundo, Carazinho, Erexim, Santo Ângelo e Santa Rosa. O cooperativismo desempenha na região noroeste um papel importante em razão das suas múltiplas funções, permitindo superar escalas antieconômicas de produção no que se refere inclusive à armazenagem de produtos agrícolas. Também o conhecimento do papel exercido por uma política de financiamento à implantação de armazéns é decisivo para o entendimento da difusão da rede de estocagem de produtos agrícolas dessa região.

#### EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA, TRIGO e MILHO E DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM

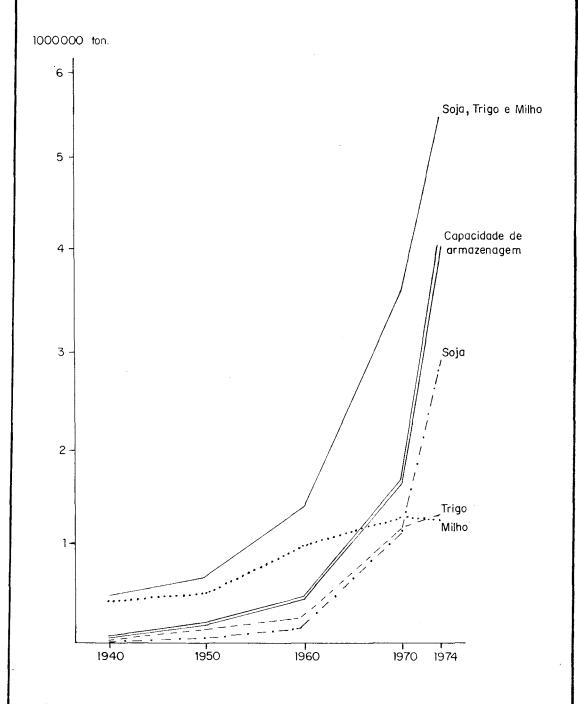


Fig. 32

Fonte: IBGE e CIBRAZEM

Além da análise dos aspectos infra-estruturais da região, seria necessário entender como eles estão englobados dentro das políticas de localização e implantação de armazéns que constituem fatores decisivos para moldar os padrões espaciais de difusão da rede de armazenagem. É necessário, também, compreender como as políticas de localização de armazéns incorporam as diretrizes de abertura de linhas de exportação e industrialização de produtos agrícolas que geram empreendimentos de maior escala de operação representados por grandes unidades de estocagem.

A armazenagem de produtos agrícolas desempenha um papel fundamental impulsionando a expansão da área agrícola e do volume de produção e consolidando a modernização da lavoura, ao garantir a vantagem do emprego de tecnologia moderna, porém é difícil mensurar esse tipo de efeito da armazenagem na orgnaização agrária, a nível de consideração da região agrícola. Na região noroeste do Rio Grande do Sul a infra-estrutura de armazenagem veio atender a dois processos simultâneos: o de expansão da área agrícola e o da modernização da produção e, provavelmente, atuou como elemento de reforço nesses processos. Portanto, para entender como evoluiu a infra-estrutura de armazenagem de uma região, é necessário analisar os fatores e as condições do desenvolvimento rural, num contexto de desenvolvimento regional.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERNARDES, N. Bases Geográficas do povoamento do Estado do Rio Grande do Sul, *Boletim Geográfico* números 171 e 172 novembro-dezembro 1962 e janeiro-fevereiro 1963 Conselho Nacional de Geografia, IBGE, Rio de Janeiro.
- BROWN, L. A. e MOORE, E. G. Diffusion research a perspective *Progress in Geography*, pp. 21-157.
- BROWN, L. A. The market and infrastructure context of adoption: a perspective on the spatial diffusion of innovation Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 1, Department of Geography, The Ohio State University, 68 pp.
- BROWN, L. A.; GUSTAVUS, S. O. The diffusion of a population related innovation: the planned parenthood affiliate Studies in the diffusion of innovation *Discussion paper number 37*, Department of Geography, The Ohio State University, 24 pp.
- CIBRAZEM Companhia Brasileira de Armazenamento Ministério da Agricultura Pesquisa básica para um programa global de armazenagem intermediária, 1967, Rio de Janeiro, 606 pp.
- COSTI, J. M. M. Diagnóstico da Armazenagem no Rio Grande do Sul Esquema Metodológico 1.º Seminário Nacional de Armazenagem, 1976, Brasília, 27 pp.
- FIBGE Centro Brasileiro de Estatísticas Agropecuárias Relatório expositivo e analítico da situação de oferta e demanda de armazenamento para a produção agrícola maio 1976, Rio de Janeiro, 29 pp.
- GARST, R. D. Spatial diffusion in rural Kenya: the impact of infrastructure and centralized decision making Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 17, Department of Geography, The University of Maryland, 35 pp.

- GOULD, P. R. Spatial diffusion Resource paper n.º 4 Association of American Geographers, Washington, D.C., 1969, 72 pp.
- GROSS, S. R. et alii The diffusion of cable television in Ohio: a case study of diffusion agency location patterns and processes of the polynuclear type Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 4 Department of Geography, The Ohio State University, 48 pp.
- IPGH Instituto Panamericano de Geografia e História Relatório do grupo de trabalho sobre Difusão de Inovações para o Desenvolvimento da Comissão de Geografia do IPGH. 1976, mimeografado.
- MALECKI, E. J. e BROWN, L. A. The adoption of credit card services by banks: a case study of diffusion in a polynuclear setting with central propagator support Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 20 Department of Geography, The Ohio State University, 25 pp.
- MALECKI, E. J.; SPECTOR, A. N.; BROWN, L. A. Adopter categories in a spatial context revisited: alternative explanations for an empirical regularity Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 30 Department of Geography, The Ohio State University, 26 pp.
- MOLINA FILHO, J. Adoção de inovações tecnológicas na agricultura Tese de doutoramento Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1968, 98 pp.
- MORENO, J. A. Atuais regiões agropastoris do Rio Grande do Sul Instituto Gaúcho de Reforma Agrária, Divisão de Geografia e Cartografia, Porto Alegre, 48 pp.
- PEBAYLE, R. Eleveurs et agriculteurs du Rio Grande do Sul These pour le doctorat en lettres Université de Paris, 1974, 744 pp.
- PENNA, J. A. Políticas de Armazenamento Público: o seu impacto nos preços e na distribuição de renda 1.º Seminário Nacional de Armazenagem, Brasília, 1976, 29 pp.
- SEMPLE, R. K.; BROWN, L. A.; BROWN, M. A. Propagator supported diffusion processes: agency strategies and the innovation establishment interface Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 18, Department of Geography, The Ohio State University, 37 pp.
- SEMPLE, R. K.; BROWN, L. A. Cones of resolution in spatial diffusion studies Studies in the diffusion of innovation Discussion paper number 2, Department of Geography. The Ohio State University, 20 pp.

#### FONTES DE DADOS

- CIBRAZEM Ministério da Agricultura Pesquisa Especial sobre Armazenagem, Brasília, 1976.
- FIBGE Centro Brasileiro de Estatísticas Agropecuárias Pesquisa Especial sobre Armazenagem, 1973.
- FIBGE Departamento de Censos Censos de 1940, 1950, 1960 e 1970.

#### SUMMARY

This paper constitutes a preliminary version of a study developed in the sphere of the Geography Department of the I.B.G.E. Its purpose is to give support to the activity of the Work Group on Innovation Diffusion, instituted in the Geography Commission of the Pan-American Institute of Geography and History, in 1973.

In this initial phase, the study of the problem lacks a more complete explanation about the mechanisms and conditions of the storage diffusion, and its impact on the regional economy and development. However, it allows to establish a deeper understanding of the association mechanisms between internal and external characteristics of the agrarian organization, through the application of the innovation diffusion theory to a case study. This application is done by means of a direct research that is supported by a desk office, which is based almost exclusively on statistics data.

With this purpose, it was chosen the State of Rio Grande do Sul, with a view to its importance in terms of cultivated area, volume and value of the crops, expansion of the farming area in the last years, modernization of the farming and a great capacity of storehouses and silos.

#### RÉSUMÉ

Ce travail constitue une version préliminaire de l'étude développée dans le Départment de Géographie de l'IBGE. Son objectif est d'appuyer l'activité du Groupe de Travail sur la Diffusion d'Innovations, institué dans la Comission de Géographie de l'Institut Panaméricain de Géographie et Histoire, en 1973.

Dans cette phase initiale, l'examen du problème manque d'une explication plus complète sur les mécanismes et les conditions de la diffusion du magasinage, et son impact sur l'économie et sur le développement régional. Cependant, elle permet d'établir une plus profonde compréhension des mécanismes d'association entre des caractéristiques internes et externes de l'organisation agraire, au moyen de l'application de la théorie de la diffusion d'innovations à une étude de cas. Cette application est faite à travers une recherche directe qui s'appuie sur un travail de cabinet basé, presque exclusivement, sur des données statistiques.

En vue de cet objectif, on a sélectionné l'État du Rio Grande do Sul, en considérant l'importance qu'il présente en termes d'aire cultivée, volume et valeur de la production de cultures, expansion de l'aire de labour pendant les dernières années, modernisation du labour et une grande capacité des magasins et silos.

# Estudo locacional para a implantação de escolas profissionalizantes de 2.º grau no Município de Nova Iguaçu - Rio de Janeiro\*

ALBENIDES RAMOS DE SOUZA

#### **AGRADECIMENTOS**

À objetividade e impessoalidade que se pretende com o presente estudo sobrepõe-se o dever de testemunhar a minha gratidão para com as pessoas e instituições que o tornaram possível:

Projessor Roberto Lobato Corrêa que, de modo eficiente e paciente, o orientou. Amélia Maria Noronha Pessoa de Queiroz, cujas numerosas críticas e sugestões foram de imensa valia.

Maria Helena de Mello Vieira, Estela Kaufman Fainguelernt, Clecyldes Mendes Pereira e João Lima da Costa, pela prestimosa colaboração e a Marilia Lucinda Grangeia Ramos pelo vigilante acompanhamento e estímulo nos diferentes estágios deste trabalho.

Também aos professores do Curso de Mestrado pelo que acrescentaram à minha formação intelectual.

LIGHT Serviços de Eletricidade S.A. — Área IV (Nova Iguaçu) pela cessão de dados fundamentais para este estudo.

Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu pelas facilidades concedidas nas Secretaria de Planejamento e de Serviços Públicos no que respeita ao fornecimento de dados e mapas e Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Rio de Janeiro — Instituto de Informática pelo acesso aos dados educacionais.

#### RESUMO

Este estudo locacional pretende oferecer subsidios para os implementadores de uma política educacional voltada para os objetivos profissionalizantes da Lei 5.692/71 — Reforma do Ensino de 1.º e 2.º Graus. Tentou-se conduzi-lo à luz de

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências por Albenides Ramos de Souza.

uma proposição satisfatória, isto é, de uma atitude de expectativa cujo escopo seria, dentro de limites, a maximização dos resultados que a localização de escolas profissionalizantes de 2.º grau poderia trazer para a clientela potencial, minimizando os custos relativos à construção de unidades escolares e deslocamentos de alunos.

As teorias locacionais clássicas e os estudos empíricos referentes à localização de serviços educacionais serviram como base teórica; a metodologia da pesquisa envolveu as variáveis consideradas como mais significativas para solver o problema locacional de escolas de 2.º grau, apresentando-se alternativas de localização de tais escolas para o município de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, levados em conta dois parâmetros:

I — a capacidade da escola para 1.800 alunos — ideal para atender a 100% da demanda detectada no ano de 1976;

 ${\bf H}$  — a capacidade da escola para 2.400 alunos — mais viável por minimizar o custo referente à construção de novas escolas.

A densidade demográfica e a demanda na faixa etária de 15-18 anos, bem como a acessibilidade a locais sugeridos para escolas, nortearam o presente estudo, que tem como quadro territorial o município de Nova Iguaçu, que, em 1975, apresentou uma população de 931.954 habitantes, mas que, ao lado de outras carências, abrigava uma população estudantil de apenas 9.637 alunos no ensino de 2.º grau, embora a clientela potencial fosse da ordem de 67.906 alunos, apenas considerando a faixa etária 15-18 anos.

#### INTRODUÇÃO

conhecimento dos aspectos locacionais constitui um importante componente no processo decisório quando ligado a uma política de planejamento regional ou setorial. A geografia contribui significativamente para este processo na medida em que, através de sua perspectiva locacional, responde à questão fundamental ONDE? — locais alternativos com suas características relevantes para o fenômeno a ser situado no espaço.

Precedem esta indagação, entretanto, as respostas a: O QUÊ? — fenômeno sujeito à ação do planejamento; PARA QUÊ? — associação com objetivos específicos e mais amplos a serem alcançados com a ação do planejamento; PARA QUEM? — determinação dos usuários e beneficiários da decisão locacional; QUANDO? — determinação dos diversos momentos do tempo em que a implantação locacional se concretizará; POR QUÊ? — bases explanatórias que, tendo em vista a seqüência das respostas das questões acima formuladas, justificam uma decisão locacional.

Este estudo constitui uma tentativa de utilizar a perspectiva locacional da geografia para solver o problema da localização de escolas profissionalizantes de 2.º grau no Município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

Decorridos mais de seis anos da implantação da Lei 5.692/71 — Diretrizes e Bases para o Ensino de 1.º e 2.º Graus 1 — numerosos obs-

A Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971 preconiza:

<sup>&</sup>quot;O ensino de 1.º e 2.º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania" (Art. 1.º); ... "A parte de formação especial do currículo: ... será fixada, quando se destine à habilitação profissional, em consonância com as necessidades do mercado de trabalho local ou regional, à vista de levantamentos periodicamente renovados" (Art. 5.º § 2.º b.).

táculos vêm impedindo a consecução de seus objetivos, principalmente no que diz respeito ao ensino profissionalizante. Dentre os obstáculos verifica-se a falta de estudos que ofereçam indicadores para a edificação e/ou adaptação de unidades escolares que atendam tais objetivos, embasados no conhecimento das peculiaridades locais e/ou regionais, bem como no volume e nas características da população.

Ao se decidir construir escolas profissionalizantes, surge a questão de onde localizá-las, de modo que haja uma correlação favorável entre a ação maximizadora da educação e os benefícios que dela poderão auferir os habitantes de uma determinada região.

Estabelecendo elos entre os objetivos do ensino profissionalizante e os aspectos locacionais — características ambientais, situação demográfica e as peculiaridades dos habitantes — pode o geógrafo contribuir para identificação e determinação de pontos ou áreas geo-educacionais que viabilizem o atendimento da demanda de maiores e melhores oportunidades de ensino de 2.º grau.

Para efeito do presente estudo, considerar-se-ão escolas profissionalizantes as unidades de ensino de 2.º grau adequadamente equipadas, que possam oferecer tanto estudos de Educação Geral e Formação Especial para sua própria clientela, como apenas a Formação Especial para clientelas alocadas em outros estabelecimentos de ensino de 2.º grau situados na mesma região geo-educacional. Esses estabelecimentos proporcionariam habilitações plenas, parciais e, preferencialmente, habilitações básicas, de acordo com o Parecer 76/75 do Conselho Federal de Educação (CFE). <sup>2</sup>

Em vista da intenção temática, levantou-se um corpo de proposições que originaram uma seleção de variáveis, as quais foram operacionalizadas tendo em vista propor alternativas de localização de escolas profissionalizantes no espaço municipal de Nova Iguaçu. As maiores limitações do trabalho decorreram da ausência de dados demográficos ao nível de setor censitário, desatualização dos dados secundários, dificuldade de obtenção de dados primários e precariedade quase absoluta de bibliografia específica em termos de realidade brasileira.

A estrutura e o desenvolvimento da presente análise obedeceu à seguinte sistemática: no primeiro capítulo qualificou-se e dimensionou-se o problema com a justificativa da sua importância e situação referencial de tempo e lugar; no segundo capítulo parte-se das considerações teóricas em que são sumariadas as teorias locacionais, com ênfase naquelas referentes à localização das atividades terciárias e nos estudos sobre localização de serviços públicos, especialmente estudos empíricos referentes ao setor educacional.

O terceiro capítulo constitui parte substantiva do presente trabalho, no qual se faz um estudo locacional para fins de planejamento de escolas profissionalizantes de 2.º grau, de acordo com as diretrizes legais

O Parecer 76/75 define Habilitações Básicas: "preparo básico para iniciação a uma área específica de atividade em ocupação que, em todos os casos, só se definirá após treinamento em empresas" (Cf. Ministério da Educação e Cultura. CEBRACE. Habilitações Básicas no Ensino do 2.º Grau, p. 20).

e as peculiaridades locais; no quarto capítulo são sugeridas alternativas de localização de escolas profissionalizantes de 2.º grau, através de modelos conduzidos à luz de uma proposição do tipo satisfatória.<sup>3</sup>

#### 1 — O PROBLEMA EM QUESTÃO

Inicialmente, torna-se necessário situar o problema levantado num quadro referencial mais amplo, que permita compreender simultaneamente sua dimensão econômico-social e sua expressão geográfica, de modo a se passar da generalidade não-espacial à singularidade do fenômeno — localização de escolas profissionalizantes — no município de Nova Iguaçu.

Só terá sentido a aceitação da tese de que a educação constitui um investimento essencial ao desenvolvimento, na medida em que tal investimento estabeleça uma correlação positiva entre os recursos despendidos e os benefícios e vantagens que dele auferirem educando e sociedade. O desenvolvimento do País exige recursos humanos, ao nível de técnico e auxiliar-técnico, expansão das matrículas no ensino de 2.º grau, melhoria dos serviços educacionais existentes e construção de novas escolas profissionalizantes, a fim de tornar possível atingir os objetivos maiores da Lei de Reforma do Ensino que recomenda a preponderância da educação voltada para o trabalho (Fig. 1) e as metas nos diversos instrumentos de planejamento.

A conscientização da necessidade de ampliar o efetivo de matrículas no ensino de 2.º grau aparece claramente no II Plano Nacional de Desenvolvimento, onde se pretende atingir, no ano de 1979, 2.500.000 alunos matriculados no referido curso, o que significa um acréscimo, nos totais de 1974, de aproximadamente 820.000 alunos. Para tanto, é indispensável a adaptação de escolas de 2.º grau existentes e também a expansão da rede física, notadamente nas grandes concentrações urbanas, como no Grande Rio de Janeiro, onde está inserida Nova Iguaçu.

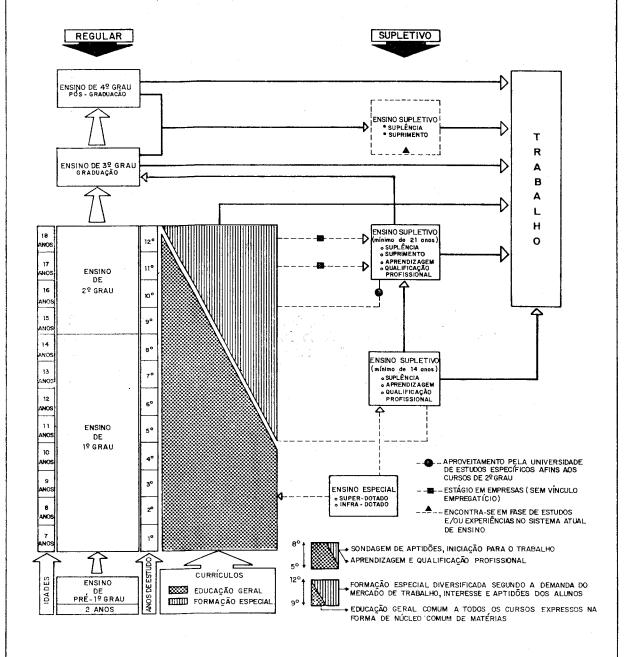
#### 1.1 — O Problema do Ensino Profissionalizante de 2.º Grau

O ensino de 2.º grau destina-se a preparar o jovem para, através do domínio de conhecimentos e da aquisição de habilidades profissionais, auto-realizar-se como indivíduo e como ser social.

Tradicionalmente, as leis que regulavam o antigo ensino médio brasileiro tratavam da educação humanística e da educação tecnológica. A partir de 1971 a Lei 5.692 modificou radicalmente essa postura com a integração dos conteúdos das áreas de educação geral e formação especial. Desta maneira, o jovem chegaria à idade adulta com uma habilitação profissional a par de uma adequada educação geral, que lhe possibilita-

<sup>3</sup> SATISFATÓRIA definida para fins do presente estudo como limitada à subótima, em oposição à idéia de ÓTIMO. Sobre o assunto veja-se Julian WOLPERT, The Decision Process in a Spatial Context. Readings in Economic Geography, p. 319.

# FIG. 1-DIAGRAMA FUNCIONAL DO ENSINO NO BRASIL CONSTRUÍDO A PARTIR DAS DIRETRIZES LEGAIS



FONTE : MEC/SEEC \_ Estatísticas da Educação Nacional - 1971 / 73 - p.9

DILUS/S.01 - M.J.S.A.

ria a sua inserção no mercado de trabalho, ou a continuação dos estudos no ensino superior. Assim, dos 15 aos 17-18 anos, se o sistema otimizasse o ensino profissionalizante, o aluno teria uma formação de técnico ou auxiliar-técnico de acordo com levantamentos periodicamente renovados do mercado de trabalho local ou regional.

Os levantamentos do mercado de trabalho visariam a determinar as tendências econômicas, necessidade de recursos humanos e habilitações prioritárias que deveriam constituir o plano de atividades das escolas de 2.º grau. Contudo, é praticamente impossível se determinar o mercado de trabalho, pois o mesmo não constitui um sistema espacialmente fechado. A grande mobilidade de mão-de-obra torna difícil, para os estabelecimentos escolares, a elaboração dos currículos profissionalizantes que tanto poderiam estar em consonância com o mercado de trabalho da localidade como dos possíveis mercados externos receptores dessa mão-de-obra. Segundo Cunha, 4 somente nas grandes regiões metropolitanas — por concentrarem a maior parte da indústria, parcela considerável da burocracia governamental e a quase totalidade das atividades terciárias mais diversificadas — o mercado de trabalho poderia ser mais eficientemente medido.

A esse problema soma-se a carência de recursos financeiros e humanos. Estes representados pelos planejadores, administradores, especialistas em educação e, principalmente, professores para a parte profissionalizante dos currículos. Também os baixos salários do professorado e a atitude dos alunos nos grandes centros, que vêem no ensino de 2.º grau apenas um meio de chegar ao ensino superior, contribuem para tornar o ensino profissionalizante, tal como foi concebido, de difícil exequibilidade. Por isso o Ministério da Educação, atrayés do Conselho Federal de Educação, baixou duas normas de especial significado para a implementação efetiva do ensino de 2.º grau. O Parecer 45/72 tracou os parâmetros mínimos de exigências que orientaram a implantação de cursos técnicos (habilitação plena) e auxiliar-técnico (habilitação parcial) que asseguram um caráter formativo (profissionalizante) e poderiam inserir o aluno na força de trabalho. O Parecer 76/75 propôs, como alternativa para o profissionalizante, a habilitação por área de atividades, o que reduziu as 130 ocupações previstas no Parecer 45/72 a dez habilitações básicas: Agropecuária, Administração, Comércio, Crédito e Finanças, Construção Civil, Eletricidade, Eletrônica, Mecânica, Química e Saúde. Este Parecer ainda salienta como ponto importante que:

"Cabe à escola proporcionar ao aluno, além da cultura geral, apenas conhecimentos tecnológicos básicos de uma área ou ramo de atividade, deixando que a formação profissionalizante se complete no emprego, ao se definir sua ocupação. O treinamento operacional em escola, quando exigido, é em escala muito reduzida, o que permite grande simplificação e, portanto, redução de custo das dependências e dos equipamentos necessários à profissionalização." <sup>5</sup>

<sup>4</sup> CUNHA, Luiz Antonio R. Mercado de Trabalho e Profissionalização no Ensino de 2.º

<sup>5</sup> Ministério da Educação e Cultura. CEBRACE. Habilitações Básicas no Ensino de 2.º Grau, 1975, p. 20.

## 1.2 — A Inserção de Nova Iguaçu na Área Metropolitana Carioca e o Problema do Ensino Profissionalizante de 2.º Grau

### 1.2.1 — Nova Iguaçu: um Município da Periferia Metropolitana Carioca

No sistema urbano brasileiro, a área metropolitana do Grande Rio <sup>6</sup> representa uma das maiores concentrações populacionais. Numa área de 6.464 km², em torno da baía da Guanabara, concentravam-se 8.328.784 habitantes, segundo estimativas do IBGE para 1975, ou seja, 80% da população do atual Estado do Rio de Janeiro (Fig. 2).

O Rio de Janeiro, por acumular funções políticas, administrativas, portuárias, industriais e de serviços atraiu um forte afluxo demográfico em direção à sua área urbana, que superou em muito o crescimento vegetativo. "Entre 1960 e 1970 as migrações internas responderam por 2/3 do incremento populacional na Região Metropolitana. Registrou-se acentuado crescimento demográfico nos municípios que conformam as Unidades Urbanas Integradas, especialmente Nova Iguaçu, Duque de Caxias, São Gonçalo e São João de Meriti, enquanto a participação relativa do Núcleo Metropolitano, no tocante à população metropolitana, vem decrescendo". 7

Ao comentar sobre a questão das relações entre a absorção de migrantes nas áreas metropolitanas e sua qualificação profissional Paul Singer afirma:

"A tendência praticamente universal, em todas as regiões que se desenvolvem, é de uma parcela crescente da população se transferir para a área metropolitana. Seria uma miopia indefensável, para não talar injustiça e desumanidade, que o planejamento opusesse barreiras seletivas ao afluxo de migrantes, vedando ou dificultando a fixação na metrópole dos que, aparentemente, têm menos chances de se colocarem no mercado de trabalho. O que se impõe é uma ação positiva do planejamento, no sentido de facilitar a absorção pela economia metropolitana, da oferta de trabalho proveniente tanto de imigração quanto de um aumento vegetativo da população. Para tanto, é indispensável estimar a evolução futura da demanda por força de trabalho, não apenas global mas por níveis de qualificação, de modo a se poder tomar medidas concretas, no campo da educação e do treinamento profissional, para adequar a oferta de mão-de-obra aos requisitos da demanda".8

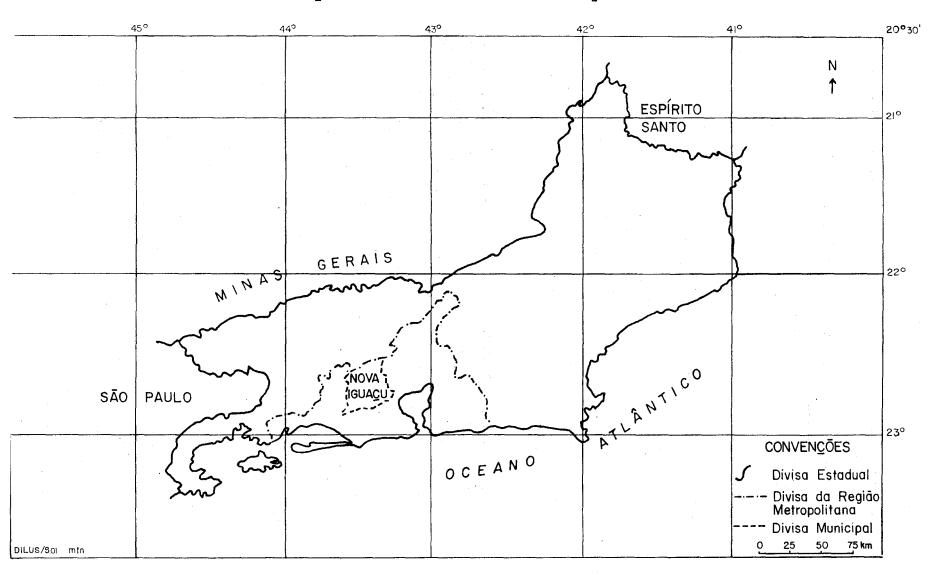
O crescimento da periferia do Rio de Janeiro, com uma população predominantemente de baixa renda, aqui entendida como renda média familiar abaixo de quatro salários mínimos, decorre de questões relativas ao preço e uso do solo urbano no núcleo, levando-o a não ter condições de fornecer habitações principalmente aos contingentes migratórios. Estes são "duplamente induzidos: através da expulsão das populações mais pobres residentes no Núcleo ou na Periferia Imediata (migra-

Adotou-se como sinônimos as expressões Grande Rio, Área Metropolitana Carioca e Região Metropolitana do Rio de Janeiro; todas referem-se ao aglomerado urbano constituído pelos municípios: Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Majé, Mangaratiba, Maricá, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo e São João de Meriti (IBGE. Estimativa da População Residente nas Regiões Fisiográficas, Unidades da Federação, Microrregiões Homogêneas, Áreas Metropolitanas e Municípios em 1.º de julho de 1975).

<sup>7</sup> ESTADO DO RIO DE JANEIRO, I Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro, p. 144.

SINGER, Paul. Economia Política da Urbanização, pp. 151-152.

FIG. 2 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU



ção intrametropolitana) e através do deslocamento de pessoas que, vivendo fora da área metropolitana, principalmente no resto do Estado do Rio, vêm morar na cidade do Rio de Janeiro atraídas pelas possibilidades de emprego e que, por não poderem entrar, localizam-se nas suas cercanias".

Dos centros existentes na periferia, destaca-se Nova Iguaçu que possuía uma economia agrícola significativa — a citricultura — antes de ser envolvido pela trama urbana. O território municipal estende-se por uma área de 764 km<sup>2</sup> e está dividido em seis distritos: Nova Iguacu, Queimados, Cava, Belford Roxo, Mesquita e Japeri. Apresenta uma topografia perfeitamente definível pela Baixada da Guanabara, comumente chamada Baixada Fluminense, que após o seu saneamento — a partir de 1933 — permitiu um extraordinário crescimento populacional e a aglutinação da área urbana de Nova Iguaçu ao organismo metropolitano constituído em torno da cidade do Rio de Janeiro. Em 1920 o município de Nova Iguaçu tinha 33.396 habitantes (incluía então os atuais municípios de Duque de Caxias, Nilópolis e São João de Meriti) e passou, em 1975, para 931.954 habitantes, tornando-se, assim, o oitavo município mais populoso do Brasil (no ano de 1922, em estimativas feitas para a Vila de Iguaçu — criada em 1833 — haveria 6.000 habitantes que, cinquenta anos depois, seriam aproximadamente 900.000, representando um aumento, no período, de mais de 1.500%). 10

O extravasamento da população do núcleo para a periferia e as correntes migratórias que para lá se dirigiram se fizeram também pelo desenvolvimento dos meios e vias de transportes.

"As vastas extensões planas ou quase planas da baixada, depois de saneadas, passaram a atrair a metrópole que crescia, levando-a a desprezar outras áreas de sua própria jurisdição, como as baixadas de Jacarepaguá e Sepetiba, menos qualificadas por diversos fatores, para servir à expansão da urbe. A arremetida impetuosa da vida urbana pelo recôncavo vem se fazendo sem planejamento, sem continuidade, deixando para trás espacos vazios que só aos poucos vão sendo preenchidos. No entanto, apesar da anarquia que caracteriza a progressão da cidade nesse sentido, ela tem-se subordinado em suas grandes linhas ao elemento urbanizador por excelência que são as vias de circulação". 11 A partir de 1938, com a eletrificação das ferrovias que ofereciam tarifas abaixo do custo operacional e a abertura de novas rodovias, os deslocamentos residência/trabalho foram facilitados. Na parte meridional do município, a presença da serra de Madureira condicionou a dualidade de alternativas de ligação rodoviária com São Paulo, a antiga Rio-São Paulo e a atual Rodovia Presidente Dutra. Com isso, criaram-se estradas vicinais que atraíram estabelecimentos industriais, de serviços e, principalmente, novas residências.

Outro fator de explicação do acelerado povoamento de Nova Iguaçu é que, no segundo pós-guerra, com a crise da citricultura no mercado externo, houve o abandono das áreas plantadas, sendo esses terrenos destinados à especulação imobiliária ou à espera de valorização. Aquelas grandes extensões de terra foram retalhadas em pequenos lotes que eram vendidos a preços módicos, de forma facilitada, tornando-os acessíveis à população de baixa renda. Esses loteamentos sem infra-estrutura,

<sup>9</sup> BRONSTEIN, Olga e SANTOS, Carlos Nelson F. dos, Rio de Janeiro — Urbanização e Meta — urbanização, mimeog., p. 8.

<sup>10</sup> Para maiores explicações sobre o processo de absorção do município de Nova Iguaçu pelo núcleo metropolitano do Rio de Janeiro, veja-se SOARES, Maria T. S., Nova Iguaçu — Absorção de uma Célula Urbana pelo Grande Rio de Janeiro.

<sup>11</sup> Id, ibid, p. 161.

encontraram no fracionamento territorial da periferia metropolitana as condições ideais de multiplicação, isto porque a ausência de controle fiscal, a presença de construções espontâneas, de transações imobiliárias e financeiras não oficializadas favoreceram a implantação de loteamentos ilegais e o desenvolvimento de economias fora do sistema.

Entre 1960 e 1970 a população de Nova Iguaçu apresentou um aumento de 103% e certos indicadores sociais, tais como: população absoluta e percentuais de jovens, de migrantes, de analfabetos, populacão economicamente ativa por setor produtivo, rendimentos mensais e infra-estrutura urbana fornecem elementos que permitem inferir sobre as condições de vida dos habitantes do município. Conforme os dados da tabela 1, no ano de 1970, concentravam-se no território de Nova Iguaçu mais de 10% da população residente na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, dos quais 19% estavam na faixa etária 15-24 anos. 24,6% eram analfabetos e 26,2% eram migrantes que haviam se fixado no município há menos de cinco anos. Traduzindo essa urbanização, a distribuição da população economicamente ativa revela a pouca expressividade do setor primário (2,6%), pequena absorção pelo setor secundário (35,6%) e uma grande concentração da população no setor terciário (61,9%), enquanto ainda no Censo de 1950 a estrutura da mão-deobra em Nova Iguaçu encontrava-se assim distribuída: 61,5% no setor primário, 22,9% no setor secundário e 15,5% no setor terciário. Apesar desses dados ocultarem o fato de que parcela considerável da população economicamente ativa trabalha no núcleo metropolitano, esses percentuais são significativos, pois é sabido que nas áreas periféricas das metrópoles há elevadas taxas de desemprego e subemprego. Embora o setor terciário também inclua pessoas com níveis educacionais elevados. abrange também força de trabalho semiqualificada ou sem qualificação. Em Nova Iguaçu, 46% da população economicamente ativa do setor terciário estava alocada nos subsetores construção civil, prestação de servicos e comércio de mercadorias. 12

No que tange à situação de renda dos habitantes, os indicadores revelam que 51,3% da população economicamente ativa recebia até Cr\$ 200,00 — o salário mínimo na época era de Cr\$ 187,20 —; 31,6% recebiam entre Cr\$ 201,00 e Cr\$ 400,00; 15,3% tinham rendimentos mensais entre Cr\$ 401,00 e Cr\$ 1.000,00 e apenas 1,8% recebiam salários superiores a Cr\$ 1.000,00.

Alguns estudos tomam a percentagem de prédios ligados à rede de energia elétrica, rede geral de água e de esgotos como indicadores de desenvolvimento econômico. Nova Iguaçu apresentava-se, em 1970, como um dos municípios mais carentes desses serviços na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Do total de prédios cadastrados, 73% estavam ligados à rede geral de energia elétrica, 48,6 possuíam água encanada ou poços artesianos e 33,1% estavam conectados à rede geral de esgotos ou possuíam fossas sépticas, valores estes bem inferiores àqueles da Região Metropolitana como um todo.

Essas precárias condições desse município caracterizam bem a deficiente infra-estrutura urbana da periferia do Rio de Janeiro que cresce continuadamente, não obstante a insuficiência de serviços básicos tais como: saúde, segurança, recreação e educação. A insuficiência desses tipos de serviços está ligada não só à falta de recursos municipais como à ausência de intervenções que procurem minimizar as dificuldades das populações aí residentes.

<sup>12</sup> IBGE, Censo Demográfico — Rio de Janeiro — 1970.

TABELA 1

População Total. Faixa etária 15-24 anos, número de migrantes, número de analfabetos e população economicamente ativa em totais e percentuais. Rendimento mensal e Infra-estrutura Domiciliar, por Região Metropolitana do Rio de Janeiro, municípios do Rio de Janeiro e Nova Iguaçu — 1970

INDICADORES	POPULAÇÃO									REN	DIMENT	O ME	NSAL	INFRA-ESTRUTURA DOMICILIAR			
	TOTAL	Faixa Etária 15 — 24 anos		Migrantes		Analfabetos		População Econo- micamente Ativa		Até	201 —	401 —	Mais	Domicílios com	Domicilios Ligados à	Domicílios Ligados à	
UNIDADES	TOTAL	Total	%	Total	%	Total	%	Primá- rio	Secun dário	Ter- ciário	200	400	1 000	de 1 000	Huminação Elétrica	Rede Geral Água	Rede Geral de Esgotos
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	7 063 760	1 392 873	20,0	994 027	14,0	1 158 475	16,4	2,5	26,5	71,1	40,6	28,6	21,9	8,9	90,6	75,7	63,5
Rio de Janeiro	4 251 918	843 884	20,0	425 571	10,0	549 292	13,0	1,0	23,5	75,4	35,9	27,5	24,8	11,8	95,1	84,0	74,8
Nova Iguaçu	727 140	136 682	19,0	190 286	26,2	178 830	24,6	2,6	35,6	61,9	51,3	31,6	15,3	1,8	73,0	48,6	33,1

FONTE: IBGE, Indicadores Sociais para Áreas Urbanas - 1977.

TABELA 2

Município de Nova Iguaçu. Estabelecimentos de Ensino de 2.º Grau. Total de alunos, instalações (sala-ambiente e laboratório). Habilitações profissionais segundo os distritos e dependências administrativas — 1976

(continua)

DIGIDADO			DEPENDÊNCIAS	INSTAI	LAÇÕES	TOTAL	HABILITAÇÕES			
DISTRITO	DENOMINAÇÃO		ADMI- NISTRATIVAS	Sala Ambiente	Labo- ratório	ALUNOS	Técnico	Auxiliar Técnico		
1. NOVA IGUAÇU	1.1.	Instituto de Educação	Estadual	2	1	945	.Formação de Professores .Secretariado			
	1.2.	Colégio Munici- pal Monteiro Lobato	Municipal	<b>*</b>		957	.Formação de Professores .Publicidade	. Corretor de Imóveis . Promotor de Vendas		
	1.3.	Instituto de Educação Afrâ- nio Peixoto	Particular	<b>*</b>	<del></del>	780	.Enfermagem .Formação de Professores			
	1.4.	Centro Educa- cional José do Patrocínio	Particular		•	170	. Contabilidade . Secretariado . Estatística . Publicidade . Edificação . Eletrotécnica	. Administração		
							. Telecomunicações . Química . Petroquímica . Eletrônica			
	1.5.	Instituto Brasil		• const	_	344	. Contabilidade . Química . Mecânica . Telecomunicações . Edificações . Desenho Mecânico	Escritório Laboratorista de Análises Clínicas Mecânica Eletromecânica Desenhista de Instalações Hidráulicas		
	1.6.	Colégio Igua- çuano	Particular	• · · ·	1	771	. Formação de Professores . Química . Contabilidade			

DISTRITO

DE	NIONEN LOTO	DEPENDÊNCIAS	INSTAL	AÇÕES	TOTAL	HABILITAÇÕES				
DE	NOMINAÇÃO	ADMI- NISTRATIVAS	Sala Ambiente	Labo- ratório	DE ALUNOS	Técnico	Auxiliar Técnico			
1.7.	Colégio Leopoldo	Particular		■	359	. Contabilidade . Formação de Professores				
1.8.	Centro Educa- cional Nova Iguaçu		1	1	585	. Contabilidade . Formação de Profes- sores	Enfermagem Eletrônica Laboratório de Análises Clínicas			
1.9.	Instituto Ruy Barbosa	Particular			57	. Formação de Professores . Contabilidade				
1.10.	Instituto Santo Antonio	Particular	ss	· .	699	. Formação de Professores	Eletrotécnica Laboratório de Análises Clínicas			
1.11.	Instituto Edu- cacional Adhe- mar Costa	Particular			86	Formação de Professores Redator Contabilidade Estatística Secretariado	. Administração			
1.12.	Ginásio Graci- liano Ramos	Particular	**************************************	•—	72					
1.13.	Colégio Morro Agudo	Particular	•		120	. Contabilidade				
1.14.	Colégio Gonçalves Dias	Particula <b>r</b>	1	1	296	. Contabilidade . Formação de Profes- sores . Serviço Social				
1.15.	Centro Educa- cional_Modelo	Particular	•	•	90	. Contabilidade . Administração . Formação de Professores	*			

DICEDATE	DENOMINAÇÃO	DEPENDÊNCIAS ADMI-	INSTAL	AÇÕES	TOTAL	HABILI	TAÇÕES
DISTRITO	NISTRATIVAS		Sala Ambiente	Labo- ratório	ALUNOS	Técnico	Auxiliar Técnico
	1.16. Centro Técnico Leopoldo Ma- chado	Particular			251	Contabilidade	
	1.17. Centro Educa- cional Rio de Janeiro				46	(1)	
2. QUEIMADOS	2.1. Centro Educa- cional Manuel Pereira	Particular	*****	<b>*</b>	256	. Química . Eletrotécnica . Eletrônica . Contabilidade	
	2.2. Centro Educa- cional Dr. Pe- dro Jorge	Particular		<b>P</b>	234	. Formação de Professores . Contabilidade . Secretariado	
	2.3. Centro Educacional Betel	Particular	,		128	. Formação de Professores . Contabilidade . Secretariado	
3. CAVA	3.1. Centro Educa- cional	Particular	1	1	100	. Formação de Professores . Contabilidade . Enfermagem	
4. BELFORD ROXO	4.1. Colégio S. José de Belford Roxo	Estadual			201	(1)	
	4.2. Escola Técnica Belford Roxo	Particular	4	:	443	. Contabilidade . Secretariado . Eletrônica . Eletrotécnica . Química . Estatística . Edificações . Telecomunicações . Petroquímica	

DISTRITO	100	ENOMINAÇÃO	DEPENDÊNCIAS ADMI-	INSTAI	AÇÕES	TOTAL DE	HABILITAÇÕES		
DISTRITO	NISTRATIVA				Labo- ratório	ALUNOS	Técnico	Auxiliar Técnico	
	4.3.	Centro Educa- cional Guana- bara	Particular			213	. Formação de Professores . Contabilidade . Publicidade . Secretariado	. Administração	
	4.4.	Colégio Pan- -Americano	Particular	1	1	400	. Química	Laboratorista de Aná- lises Clínicas	
	4.5.	Centro Educacional Plínio Bastos	Particular	2	1	124	. Formação de Professores . Contabilidade . Secretariado . Enfermagem . Química		
5. MESQUITA	5.1.	Colégio Voca- cional Pres. Castelo Branco	Estadual	6	<b>F</b> 114	182	(1)		
	5.2.	Colégio Macha- do de Assis	Particular	1	1	61	. Formação de Professores . Contabilidade		
	5.3.	Centro Educa- cional Abraham Lincoln	Particular	Feet	E	77	Enfermagem Secretariado Contabilidade Prótese Química Edificações Eletrotécnica Formação de Professores	. Administração . Laboratorista de Aná- lises Clínicas	

DIOMBIMO			DEPENDÊNCIAS	INSTAL	AÇÕES	TOTAL	HABILITAÇÕES			
DISTRITO	DE	NOMINAÇÃO	ADMI- NISTRATIVAS	Sala Ambiente	Labo- ratório	ALUNOS	Técnico	Auxiliar Técnico		
	5.4.	Centro Educacional Anselmo	Particular	1	1	115	. Formação de Professores . Secretariado . Contabilidade . Desenhista Mecânico	Laboratorista de Aná- lises Clínicas		
	5.5.	Complexo Edu cacional Silvei- ra Leite (sede) (filial)	Particular	1	1	455 20	. Formação de Professores . Contabilidade . Estatística . Publicidade . Secretariado . Química . Enfermagem . Agrimensura . Eletrônica . Eletrotécnica . Prótese . Topógrafo de Estradas . Desenhista de Instalações Hidráulicas . Desenhista de Estruturas . Desenhista de Arquitetura	. Administração . Redator . Corretor de Mercado de Capitais . Corretor de Seguros . Corretor de Imóveis . Eletrônica . Radiologia . Eletricidade . Instrumentação Cirúrgica . Nutrição e Dietética . Fisioterapia . Laboratorista de Análises Clínicas		
TOTAL 31 ESC	COLAS		,	21	11	9 637	109	31		

FONTES: Cadastro de Estabelecimentos de 2.º Grau vinculados ao DEMS, SEC/Rio de Janeiro — 1975 e SEEC/RJ — Secretaria de Estado de Educação e Cultura — Instituto de Informática — 1977.

<sup>(1)</sup> Não foram oferecidas habilitações profissionais.

Em suma, o extraordinário crescimento de Nova Iguaçu e o seu processo de inserção na área metropolitana carioca pode ser atribuído a duas ordens de fatores. A primeira representada pela cidade do Rio de Janeiro que, ao se expandir para além dos seus limites municipais, encontrou na baixada e nos transportes rodo-ferroviários seus vetores de urbanização. A segunda, pela adesão das massas do interior aos padrões citadinos, pois, segundo Luiz Pereira, "... no mundo subdesenvolvido as grandes cidades atraem populações rurais e de cidades menores, que para lá acorrem como que num 'protesto mudo'. Essas massas afluem para setores sócio-geográficos onde é maior a vitalidade da produção capitalista e nos quais se efetivam o modo de vida urbano". 13

As condições de moradia no núcleo metropolitano, tendo se tornado difíceis para as populações de baixa renda que para ele afluíam, fizeram com que elas buscassem na periferia, especialmente em Nova Iguaçu, condições, ainda que precárias, de sobrevivência.

O que se procurou ver nesta parte do presente estudo foi o modo de inserção de Nova Iguaçu na Área Metropolitana do Rio de Janeiro. Uma definição simples desta inserção resume-se em dizer que se trata de um município periférico, habitado por população de baixa renda e com condições de vida insatisfatórias.

# 1.2.2 — O Problema do Ensino Profissionalizante de 2.º Grau em Nova Iguaçu

No plano das carências de serviços educacionais do Estado do Rio de Janeiro o município de Nova Iguaçu é dos que mais requerem ações intervenientes no sentido de atender a uma demanda crescente por mais e melhores oportunidades de ensino. Por ser um dos centros receptores de migrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e por ter taxas elevadas de crescimento vegetativo, há necessidade de se expandir tanto a rede escolar como o número de matrículas.

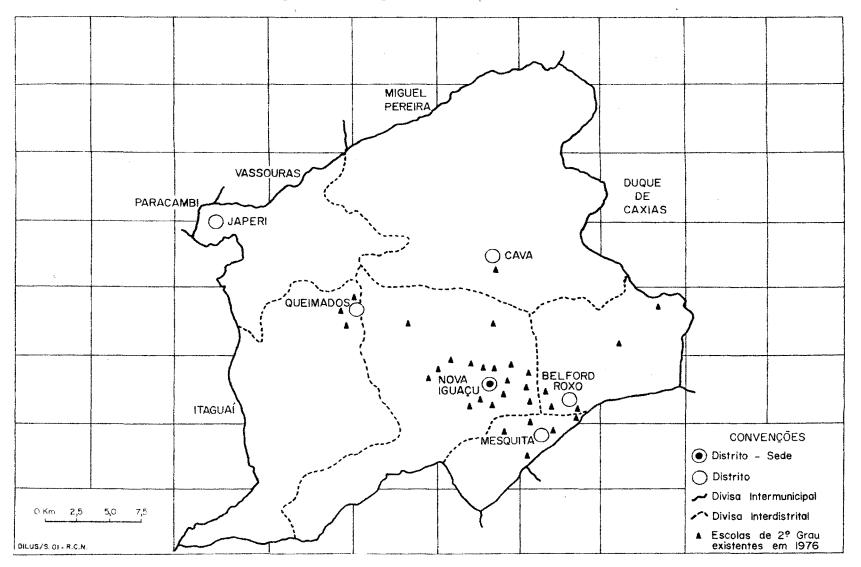
Em 1975 a população atendida pelas escolas de 1.º grau atingiu a cifra de 136.857 alunos. Embora haja obrigatoriedade escolar para as crianças entre sete e quatorze anos, cálculos aproximados davam 58.484 crianças fora da escola, ou seja, um contingente, na faixa etária, de 30%. Altas taxas de evasão e repetência são uma constante em todas as séries, mas ocorrem com maior freqüência na primeira série — 36% e 44% respectivamente. 14

No ensino de 2.º grau estavam matriculados, em 1976, 9.637 alunos, ou menos de 10% dos matriculados no ensino de 1.º grau (tabela 2), os quais distribuíam-se por trinta e uma escolas das quais apenas quatro eram gratuitas — três estaduais e uma municipal. Essas escolas ofereciam 140 habilitações, ao nível de técnico e auxiliar-técnico, sem que para isto tivessem instalações materiais e pessoal especializado necessários. A maioria das aulas ministradas eram expositivas, tradicionais e predominavam os cursos já existentes antes da reforma de ensino: Contabilidade, em vinte e três escolas, Formação de Professores, em vinte e Secretariado em onze. Os ramos de ensino profissionalizante voltados para o setor secundário da economia, por requererem inversões e gastos orçamentários de funcionamento consideráveis, não ofereciam aos alunos uma formação profissional para que pudessem desempenhar eficazmente suas atividades de trabalho. Como ilustração, tem-se o

<sup>13</sup> PEREIRA, Luis. Urbanização e Sudesenvolvimento, pp. 62-63.

<sup>14</sup> ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Educação e Cultura/Laboratório de Currículos. Diagnóstico Sócio-Econômico-Educacional — Nova Iguaçu — 1976.

FIG. 3 - MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU, DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESCOLAS DE 2º GRAU - 1976



caso de um estabelecimento que oferecia onze opções profissionalizantes para cento e setenta alunos e, no entanto, não dispunha sequer de um laboratório ou sala-ambiente para os cursos de Edificação, Eletrotécnica, Telecomunicações, Química, Petroquímica e Eletrônica. Os alunos dos três colégios estaduais só tiveram cursos básicos em 1976. Os cursos profissionalizantes seriam oferecidos a partir de 1977, exceto no Instituto de Educação onde já eram oferecidos os cursos de Formação de Professores e Secretariado.

Em 1976, concentrava-se no distrito-sede mais da metade do total das escolas, ou seja, dezessete unidades de ensino de 2.º grau. Nos distritos de Belford Roxo e Mesquita havia dez escolas, cinco em cada, enquanto em Queimados estavam situadas três escolas, em Cava estava apenas uma e em Japeri nenhuma escola de 2.º grau (Fig. 3). Essa distribuição acarreta grandes deslocamentos para a clientela, que também não sente muita motivação pela qualidade do ensino oferecido, por não lhe proporcionar grandes possibilidades no mercado de trabalho local ou regional.

A essas disfunções diagnosticadas no ensino de 2.º grau deve acrescentar-se a evasão de grande parte dos alunos do ensino profissionalizante, que abandonam a escola para ingressar no mercado de trabalho sem a devida habilitação. Estudos da Secretaria de Educação e Cultura constataram, para o Estado do Rio de Janeiro, que "as taxas de evasão imediata têm-se acentuado ano a ano, atingindo, em 1973, 400% ou cerca de 20.000 alunos, e que de cada 1.000 alunos que ingressaram no sistema escolar, em 1965, apenas 135 terminaram a 3.ª série do 2.º grau, em 1975". Esta relação deve ser, para o município de Nova Iguaçu, igual ou inferior à média estadual. Esse contingente, sem adquirir a competência que um posto de trabalho exige, provoca uma queda na remuneração global da economia urbana e produz um efeito adicional, que é o comportamento decrescente da remuneração.

#### 1.3 — Conclusões

O propósito deste capítulo foi apresentar e descrever o problema que suscitou o presente estudo. Na definição do tema procurou-se ordenar os termos do binômio: objetivos do ensino profissionalizante e peculiaridades de Nova Iguaçu, com vista à proposição de alternativas de localização de escolas profissionalizantes de 2.º grau, de modo a que elas possibilitem a racionalização de um conjunto de elementos informativos geográficos, estatísticos e educacionais.

Sabe-se que o estoque de capital humano, quando qualificado, gera maior fluxo de renda ao longo do tempo. A Lei de Reforma do Ensino, em 1971, preconizou a profissionalização do ensino de 2.º Grau. Desta forma, deveria haver um maior estreitamento das funções da educação e o processo de desenvolvimento econômico. No entanto, o que se observa é que a qualidade dos cursos oferecidos provoca um esvasiamento na filosofia da referida Lei e desgata a profissão de técnico de nível médio. Além disso, houve um rebaixamento no nível do ensino de 2.º grau, cuja eficácia se contesta tanto na terminalidade quanto na continuidade de estudos no ensino superior.

<sup>15</sup> ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Educação e Cultura — Instituto de Informática. PLANEC 76/79, p. 72 e p. 82.

A operacionalização dos objetivos do ensino profissionalizante em Nova Iguaçu é obstaculizada pela insuficiência no número de escolas, aumento do custo da educação voltada para o trabalho, cada vez mais dispendiosa pela necessidade de incorporar novos equipamentos que a inovação tecnológica exige e o elevado custo por aluno.

"Esta situação conduz a anacronismos que desnaturalizam o ensino e podem inclusive exercer uma influência prejudicial tanto sobre os alunos como sobre o pessoal docente, o qual, por outra parte, não goza nesses ramos de ensino nem das condições de emprego nem da consideração merecida. Tudo isso redunda freqüentemente na necessidade de oferecer, ulteriormente, aos alunos saídos desse ciclo de estudos, uma formação ou adaptação profissionais para que possam desempenhar eficazmente suas atividades no trabalho". 16 Tal problemática se agrava quando as características ambientais são reflexo de uma urbanização acelerada, como ocorre na área metropolitana carioca, onde a existência de um mercado de trabalho diversificado pressupõe a necessidade de serviços educacionais profissionalizantes compatíveis.

Nova Iguaçu é um município periférico do Rio de Janeiro que cresce continuadamente de forma desordenada, não obstante as carências de serviços básicos e de infra-estrutura. Tem uma grande parcela de jovens na sua população total e se constitui em tradicional receptor de migrantes. Com tais atributos é de se esperar que desempenhe um importante papel como fornecedor de recursos humanos. Essa oferta quantitativa de mão-de-obra, devida e adequadamente qualificada pelo ensino profissionalizante, poderia ter melhores condições de ser absorvida em empregos produtivos, tanto no mercado de trabalho local como no regional.

# 2 — ESTUDO LOCACIONAL VISANDO AO PLANEJAMENTO EDUCACIONAL: BASES TEÓRICAS

A introdução do espaço geográfico em um planejamento educacional, na medida em que se colocam em evidência as características geossociais configuradoras da realidade de um município ou de uma região, deve permitir maior eficiência na localização de unidades de ensino.

A Geografia, através de sua perspectiva locacional, encontra apoio para a resolução do problema nas teorias clássicas de localização, em estudos empíricos e em teorias locacionais mais recentes, derivadas dos testes empíricos e críticas às teorias clássicas. O presente capítulo procura ver as bases teóricas e alguns estudos empíricos que permitem encaminhar a solução do problema proposto. Tendo em vista a natureza intrínseca do fenômeno a ser localizado, um exemplo de atividade terciária e facilidade pública, será dada maior ênfase às teorias sobre localização de atividades terciárias e facilidades públicas.

#### 2.1 — Teorias Locacionais Clássicas e sua Crítica

As teorias clássicas para os estudos locacionais são baseadas em suposições estritamente racionais concernentes ao comportamento e associadas à localização de atividades primárias, secundárias e terciárias. Elas evoluíram para formar modelos de localização mais comple-

<sup>16</sup> OIT, Organização Internacional do Trabalho. Formação Profissional e Desenvolvimento Econômico in Desenvolvimento, Trabalho e Educação, p. 173.

xos, abrangendo uma área mais realista e desvinculadas do comportamento estritamente racional. De forma sumária, e de acordo com a divisão das atividades, elas apresentam as seguintes características:

Nas atividades primárias, em 1826, Von Thünen <sup>17</sup> — considerado o pai das teorias locacionais — introduziu o conceito de otimização locacional para a agricultura e elaborou um modelo, O Estado Isolado, que foi o primeiro estudo no gênero a preocupar-se com as atividades humanas e a explicitar a componente espacial nas atividades econômicas. De suas idéias surgiram vários outros modelos que são denominados "família thuniana" de modelos. Essencialmente, um modelo thuniano considera o efeito da distância, vista em termos de custos de transportes, sobre a localização de atividades no espaço geográfico.

Nas atividades secundárias, Weber, <sup>18</sup> em 1909, foi o pioneiro ao estudar a localização de indústrias. Testou sua teoria — Custos Mínimos — no mundo real e concluiu que a localização ótima de uma indústria deveria estar próxima às fontes de matérias-primas porque, assim, diminuiriam os custos dos transportes, e os desvios que ocorressem no seu modelo seriam atribuídos às forças de aglomeração e aos custos de mão-de-obra.

O estudo das atividades terciárias tiveram em Christaller 19 o primeiro geógrafo, o qual, em 1933, elaborou a Teoria das Localidades Centrais, até hoje considerada ponto de referência inicial para estudos geográficos que abordem o consumo de bens e serviços em termos espaciais. As localidades centrais teriam suas origens, desenvolvimento ou mesmo declínio ligados à demanda de bens e serviços por parte de uma população localizada externamente a elas. Suas hipótese básica era a de que há um princípio de ordem que governa a distribuição de centros urbanos. Essa ordem se traduziria no espaço a partir de dois mecanismos: Mercado Mínimo — threshold — que é a demanda mínima para a viabilidade de oferecimento de certos bens e serviços e Alcance Especial Máximo — range — de um bem ou serviço oferecido pela localidade central, além do qual o custo de transferência se torna proibitivo para o deslocamento do comprador ou usuário. A partir destes dois mecanismos gera-se um sistema hierárquico de centros urbanos. onde os centros de menor nível hierárquico distribuiriam bens e serviços ubíquos a uma população pequena localizada em uma área de mercado de reduzida dimensão. À medida que o nível hierárquico aumenta, a complexidade dos centros aumenta; bens e serviços de menor freqüência de consumo são oferecidos pelos centros de maior nível hierárquico que dispõem de maiores dimensões de área de mercado e maior população servida.

Na medida em que Christaller presumiu a existência de uma planície isotrópica no que se refere às condições naturais, densidade de população, nível de renda, padrões culturais, racionalidade econômica absoluta e competição perfeita, a resultante dos dois mecanismos supramencionados seria um esquema geométrico, em que cada centro disporia de uma área de mercado de forma hexagonal. Tais áreas de mercado estariam sistematicamente embutidas em áreas de nível hierárquico mais elevado, originando um sistema hierarquizado de centros urbanos e áreas de mercado.

<sup>17</sup> Von THÜNEN, J. H. Von Thünen's Isolated State.

<sup>18</sup> WEBER, Alfred. Theory of the Location of Industries.

<sup>19</sup> CHRISTALLER, Walter. Central Places in Southern Germany.

A primeira crítica à Teoria das Localidades Centrais foi feita por Lösch <sup>20</sup> em 1940, com sua Teoria das Áreas de Mercado. Lösch admitia também a forma hexagonal para as áreas de mercado, mas, setoriando-a em faixas de maior e menor densidade de centros, reconheceu a demanda diferenciada de bens e serviços.

Testes foram feitos à Teoria de Christaller, como se exemplifica com o estudo de Brush <sup>21</sup> para a região do sudoeste de Wisconsin. Brian Berry <sup>22</sup> também testou o modelo de Christaller sem, no entanto, considerar a planície isotrópica e a geometria hexagonal do modelo original. Comparando-a com a Teoria das Áreas de Mercado, chegou à conclusão de que muito da Teoria de Christaller fora explicitado por Lösch e comprovou que há sempre uma estrutura hierarquizada de lugares centrais, mas que a densidade de população, ao ser variável, afeta o tamanho das áreas de mercado, o total da população servida e as funções dos centros urbanos.

As teorias locacionais clássicas, anteriormente sumariadas, passaram por grandes modificações na medida em que, ao serem testadas no mundo real, tiveram muitas das suas premissas e resultados questionados. Os estudos empíricos por serem mais reais e explícitos, do ponto de vista espacial, contribuíram para tornar insustentáveis muitos dos aspectos das teorias locacionais clássicas, e como alternativa de análise desenvolveram-se estudos comportamentais que revelam ter o processo de decisão um dimensionamento espacial. Recentemente tais estudos empíricos estão fornecendo subsídios para que a Escola Comportamental refute as idéias de racionalidade econômica absoluta e aceite o homem como dotado de um comportamento que foge aos esquemas determinísticos da tomada das decisões baseadas em lucros máximos.

Em 1974 Cox definiu que "os arranjos espaciais são resultantes de comportamentos locacionais que, por sua vez, são produtos de decisões locacionais do homem: decidir viver aqui e não ali, cultivar milho em um campo e não em outro etc. Portanto, para explicar os arranjos espaciais que se encontram sobre a superfície da terra, necessitamos de pressuposições, postulados e deduções acerca de como os seres humanos decidem e, conseqüentemente, comportam-se a respeito de seus ambientes... No mundo real, os padrões locacionais estão relacionados com o resultado da interação de duas variáveis básicas: as propensões comportamentais de indivíduos e os limites ambientais confrontando aqueles indivíduos".<sup>23</sup>

Certas leis do comportamento dessa abordagem geográfica, apesar do conjunto de limites impostos pelo ambiente, podem adquirir o caráter de preditivas quanto a seus resultados nos padrões espaciais. O procedimento final consiste em comparar o padrão espacial observado com o predizível, desde que respeitadas certas regras de comportamento num contexto ambiental particular.

Para a Geografia como um todo, a revolução comportamental trouxe implicações teóricas e metodológicas, fornecendo um conjunto de ferramentas conceituais que permitiram estudos dos padrões locacionais da geografia agrária, industrial e dos serviços, todos sujeitos a forças similares de viabilidade de informações, comunicação, aprendizagem, per-

<sup>20</sup> LOSH, August. The Economics of Location.

<sup>21</sup> BRUSH, John E. The Hierarchy of Central Places in Southwestern Wisconsin.

<sup>22</sup> BERRY, Brian J. L. Geography of Market Centers and Retail Distribution.

<sup>23</sup> COX, Kevin R. The Behavioral Revolution in Geography: definition and evaluation. Geographical Perspectives, 33, p. 41-42.

cepção espacial, entre outros. Também houve o teste de modelos comportamentais com novos tratamentos estatísticos, entre eles, os modelos de simulação.

Além das decisões individuais, Cox destaca o comportamento de organizações tais como: municipalidade, firmas, governos estaduais, associações religiosas, que criam ambientes onde todos interagem e cujos estudos têm sido negligenciados pelos geógrafos. Ele destaca 'o furor das batalhas pela localização de escolas em áreas metropolitanas e as tentativas de várias coletividades para produzir um padrão locacional que lhes seja satisfatório em detrimento de outros grupos". <sup>24</sup>

Entre os problemas ambientais de natureza pública, ele inclui o investimento estatal na educação, enfatizando como maior contribuição da geografia comportamental as conclusões úteis sobre problemas públicos e assuntos de planejamento, pois, se estes podem ser enfocados do ponto de vista espacial, precisa-se entender os comportamentos espaciais dessas organizações e identificar soluções alternativas.

Simon (1957), citado por Haggett, <sup>25</sup> chamou atenção para dois tipos de modelos alternativos de comportamento individual: o *optimizer* (otimização) e o *satisficer* (satisfatório). O primeiro tem como estudos mais representativos os de Von Thünen, Weber, Christaller e Lösch. Nesses modelos os indivíduos ou grupos se organizariam espacialmente de modo a otimizar um dado conjunto de recursos e demandas.

Wolpert <sup>26</sup> (1964) demonstrou que o modelo de otimização é bastante insatisfatório por requerer processos de informação e de decisão acima da capacidade de grupos ou indivíduos. Para isso ele estudou a distribuição da produtividade no trabalho agrícola, considerando uma amostra de quinhentas e dezessete fazendas na Suécia. Seus resultados mostraram que, espacialmente, a produtividade real era substancialmente menor do que a distribuição ótima da produtividade agrícola, obtida a partir de uma programação linear para dezessete fazendas da amostra.

O segundo tipo de modelo — satisficer — postula que classificamos todas as alternativas de procedimentos que percebemos, ao longo de uma escala de preferência, e selecionamos desse conjunto o procedimento que satisfaz um conjunto de necessidades. Simon denominou esse procedimento de escolha "subótima" porque otimizar requer processos de várias ordens de magnitude mais complexos do que os requeridos para satisfazer.

Wolpert <sup>27</sup> (1970) ainda analisa a importância que os grupos exercem nas decisões locacionais e afirma que quanto melhor organizados eles forem maior será o poder que os mesmos têm para influenciar possíveis localizações, mesmo que haja uma política de planejamento. Do conflito entre os grupos e os planejadores (policy makers) surge o mecanismo da barganha. Para testar suas hipóteses, ele estudou empiricamente o plano de desenvolvimento de uma universidade numa região metropolitana dos Estados Unidos, que na sua política de expansão iria prejudicar os moradores da comunidade vizinha. Concluiu que a decisão locacional é mais um produto de respostas às ameaças do que resultado das alternativas de localização das clássicas abordagens normativas. O plano de expansão, uma vez anunciado pela universidade, se constitui numa ameaça, por várias razões, para os residentes que

<sup>24</sup> Id., ibid., p. 46.

<sup>25</sup> HAGGETT, Peter. Locational Analysis in Human Geography.

<sup>26</sup> WOLPERT, Julian. The Decision Process in a Spacial Context.

<sup>27</sup> Idem, Departures from the Usual Environment in Locational Analysis.

seriam deslocados da área. Assim, as variáveis ameaça e pressão deveriam ser consideradas nos estudos locacionais. Os grupos ameaçados pela expansão da universidade buscam defender-se através de pressões. Estas são introduzidas como o elemento de incerteza no plano de desenvolvimento da instituição, o que leva os planejadores a barganhar com os grupos.

O desenvolvimento de modelos de decisão comportamental tem ampliado a habilidade de descrever a realidade mais adequadamente do que os modelos normativos de racionalidade. Assim, os psicólogos e os cientistas sociais têm chegado a resultados experimentais e empíricos que podem ser integrados num modelo operacional compreensivo. Por isso, Wolpert recomenda a simulação e a experimentação como meios de gerar uma versão abstrata das complexidades das pressões exercidas pelos grupos.

## 2.2 — Localização de Facilidades Públicas

As facilidades públicas podem ser definidas como aqueles serviços ou bens tidos de domínio total ou parcial do governo, tais como hospitais, escolas, universidades, repartições fiscais etc., que são providos nas cidades. São de grande importância porque a sua localização gera mudanças no uso da terra e exerce um efeito catalizador sobre o desenvolvimento de uma região. Apesar disso, esse assunto ainda não atraiu atenção, seja dos teóricos puros ou dos empiricistas. As razões desse desinteresse, são, de acordo com pontos de vista de Dear "derivados dos clássicos enfoques dos teóricos que consideram o assunto como ancilar à localização residencial, ou como um caso especial da localização das atividades comerciais e de varejo". 28

Os planejadores de facilidades públicas ainda não dispõem de teorias tal como ocorrem com a localização das atividades primárias, secundárias e terciárias. Contudo, Teitz, 29 em 1968, fez uma revisão bibliográfica que aprecia os trabalhos de Tiebout (1961) sobre a proposição de uma teoria econômica para a descentralização fiscal, de Yeates (1963) sobre a localização de escolas no estado de Wisconsin e de Schneider (1967) sobre a eficiência locacional de hospitais localizados em área urbana.

Por dependerem de recursos orçamentários, não visarem a retornos econômicos e sofrerem pressões ou barganha de grupos sociais, as facilidades públicas requerem um modo radicalmente diferente de conceituar o problema locacional. Os seus modelos, mesmo se baseados em acessibilidade ou demanda podem ter significados diferentes para diversas pessoas. Por isso, para desenvolver-se uma abordagem mais realista sobre as facilidades públicas, necessita-se romper as ligações com as teorias elaboradas para o setor privado. "Se o governo pode usar as facilidades públicas como instrumentos para produzir o crescimento urbano e o comportamento econômico e social, então um novo nível de avaliação é sobreposto às considerações usuais para os serviços públicos". 30

Apesar da existência de vários níveis de governo, considera-se apenas um governo como o responsável pela provisão de algum serviço sobre uma dada área. As questões centrais dos seus modelos são os mercados indi-

<sup>28</sup> DEAR, Michael J. A Paradigm for Public Facility Location Theory, Antipode, p. 46.

<sup>29</sup> TEITZ, Michael B. Toward a Theory of Urban Public Facility Location. Internal Structure of the City.

<sup>30</sup> Id., ibid., p. 413.

viduais e a estrutura e localização de todo o sistema de facilidades numa área sobre a qual é exercida jurisdição governamental. A estrutura aparece comumente sob a forma de padrão em pontos e em redes. O primeiro caracteriza-se por uma variedade de serviços distribuídos em que sua fase final é flexível e intermitente — serviços médicos, correios, bibliotecas, sistema policial e de bombeiros. O segundo é formado pelos sistemas de abastecimento de água, esgoto, eletricidade, gás, telefone e rodovias.

"Para um sistema de facilidades sob forma pontual necessitamos hipotetizar que a efetividade de um componente individual depende de sua escala e a disposição do restante componente do sistema. A efetividade do sistema como um todo depende da escala de seus componentes e o seu inter-relacionamento combinado a cada outro". Assim, conforme as dotações orçamentárias a efetividade do sistema deveria aumentar ou diminuir com o número de componentes, desde que novas adições não interfiram na escala do sistema anteriormente existente.

Como as decisões públicas são tomadas num sistema político, as variáveis políticas, das quais Teitz se abstraiu, entrarão em qualquer decisão num sistema de facilidades, especialmente se estas são tidas como símbolo visível da entrega de bens públicos a grupos particulares da cidade. O mesmo não ocorre com as teorias de localização de firmas ou consumidores que se apóiam em decisões descentralizadas e produzem um padrão espacial diferente.

Dear considera que o foco do novo paradigma da localização de uma facilidade pública deveria ser centrado nas consequências distributivas diretas e indiretas da sua localização e o modo pelas quais são atingidas. Dessa forma, o processo de decisão e o contexto institucional para situar uma facilidade será de maior importância, bem como os aspectos normativos da localização e a maneira como ela é obtida. Ele considera este tipo de decisão como um ato político inerente, por isto "é necessário estabelecer como o controle pode ser exercido sobre a localização e como pode ser mais efetivamente utilizado (num sentido normativo) para atingir os fins desejados". 32

Wagner e Falkson (1975) apresentam alguns modelos matemáticos para a localização de facilidades públicas em redes nodais explicitando a maximização dos retornos sociais. Esses modelos, sendo gerais, foram submetidos a testes e mostraram-se equivalentes às formulações da localização de fábricas. A premissa básica daqueles autores foi: "o modelo de pesquisa operacional da localização de fábrica pode ser adaptado para o uso por uma autoridade pública que precisa decidir onde localizar facilidades entre um finito número de pontos nodais de oferta numa região para satisfazer as necessidades da demanda de serviços de um número finito de pontos de demanda nodal". 33

Se esses modelos se apresentam estáticos, no entanto, é possível introduzir elementos dinâmicos tais como as variações temporais na demanda e plano de custos, solucionando, para uma sequência de tempo, as facilidades de investimentos e distribuição de consumidores.

Abler, Adams e Gould<sup>34</sup> afirmam que o problema de otimizar a localização de uma facilidade em sua forma mais geral ainda não foi solucionado. A dificuldade do problema é ilustrada com dois exemplos

<sup>31</sup> Id., ibid., p. 418.

<sup>32</sup> DEAR, Michael J. A Paradigm for Public Facility Location Theory, Antipode, p. 50.

<sup>33</sup> WAGNER & FALKSON, The Optimal Nodal Location of Public Facilities with Price-Sensitive Demand, Geographical Analysis, p. 71.

<sup>34</sup> ABLER, ADAMS & GOULD, Locating Human Activities, Spatial Organization: The Geographer's view of the world.

significativos, um na Suécia e outro na Guatemala. O primeiro estudo foi encomendado a um geógrafo pelo governo sueco que, no início da década de 60, desejava localizar, mais eficientemente, dois hospitais especializados num conjunto de cinco lugares, de modo a maximizar os benefícios para a população sueca. O critério utilizado para se decidir qual o melhor par de cidades para localizar as duas novas facilidades foi o tempo total de viagem, que idealmente deveria ser de quatro horas. Isso para que as pessoas de qualquer parte do país pudessem ser atendidas nesses hospitais e ainda voltassem para os lugares de origem sem necessidade de pernoite. Os resultados do estudo foram plenamente satisfatórios e a escolha do par de cidades beneficiou 83% da população sueca. O segundo estudo não se tratava de um caso de pesquisa aplicada como o anterior, mas os seus autores, em 1966, testaram hipóteses de localização mais eficiente de três hospitais, em cinco cidades potenciais da Guatemala, de modo a minimizar o custo de deslocamento dos usuários. O problema foi estruturado como sendo essencialmente de transportes, e para isto foram utilizados métodos de programação linear que que deram como resultado dez soluções alternativas para a localização dos três hospitais.

#### 2.2.1 — Estudos Empíricos de Localização de Serviços Educacionais

Os modelos de otimização para a atividade educacional estão sujeitos a críticas. Felderer considerou-os sujeitos a erros de medidas porque tais modelos não fazem distinção entre educação como investimento e educação como bem de consumo. A probabilidade de erro é drasticamente reduzida se a análise é setorial no sistema de educação, onde a exigência da força de trabalho (manpower) futura é uma variável exógena. Esse modelo setorial otimiza a alocação de recursos para o planejamento educacional num sistema de regiões, enfatizando a necessidade da predição de demanda futura de recursos humanos. "Dado esta situação, o mais importante objetivo do planejamento educacional parece ser o de minimizar o custo resultante para a economia e para os indivíduos, se aqueles que conseguiram alguma espécie de treinamento especializado não são capazes de encontrar emprego que exija essas qualificaçõs e destrezas". 35

O ponto de referência institucional do modelo é o da Alemanha Ocidental onde a educação pública é descentralizada e os diversos estados aplicam diferentes dotações orçamentárias para o setor educacional.

A abordagem acima considerada, de força de trabalho, é de uma aplicação especial no modelo geral de *input-output* por assumir um relacionamento linear e coeficientes de constância entre a unidade de produção e o total de trabalho que cada profissão e treinamento exigem para produzi-lo, mas podem incorrer em erros a longo prazo.

Felderer considera ainda que o sistema educacional não é só para produzir um ótimo número de graduados de cada tipo de escola, mas também provê facilidades educacionais e as preferências de decisores para a demanda de educação como consumo. Mas o seu modelo leva em conta as restrições do mercado de trabalho e dos diversos orçamentos estaduais (regiões) da Alemanha Ocidental. Sua função objetiva foi obtida minimizando as diferenças da demanda da economia por trabalho especializado e a oferta de pessoal qualificado por parte do sistema

<sup>35</sup> FELDERER, Optimal Allocation of Resources to the Educational Sector in a System of Regions. Environment and Planning, p. 59.

educacional. O primeiro termo da equação considera educação como investimento e adicionalmente como consumo, abandonando aspectos regionais e alguns outros termos.

Castro afirma que o manpower approach tem um caráter tecnológico ou de engenharia muito marcado e não parece oferecer respostas aos problemas fundamentais do planejamento educacional. Também o uso da análise de custo-benefício tem sido exagerado em sua interpretação, e exorbitado o número de informações nele contido. Para ele "uma das conseqüências mais importantes da educação é o seu efeito sobre o emprego... Realmente, as taxas de desemprego são inversamente correlacionadas com a educação. Os mais educados sempre podem desalojar os menos educados do mercado de trabalho. Adquirindo mais educação qualquer um pode aumentar sua probabilidade de encontrar emprego 36."

Ao analisar a introdução da parte profissionalizante na educação secundária brasileira, aquele autor considera que a implementação dessa possibilidade representa um desafio: "... um curso profissional não é algo que se improvisa ou que se possa implantar sem estudos e sem uma inversão de capital em equipamento e treinamento. A mera identificação de áreas de mercado que podem ser atendidas por cursos dessa natureza tem-se revelado um obstáculo intransponível para a maioria das escolas.... Foram somente as escolas mais caras, mais afluentes, com mais recursos, imaginação e iniciativa que puderam oferecer cursos profissionalizantes e não meros simulacros 37."

Investigações empíricas em disciplinas econômicas ou não, podem reavaliar o papel da empresa educacional, pois não basta apenas detectar os pontos de estrangulamento entre a oferta e a demanda por ensino profissionalizante. Ao se prever um papel multifuncional para a escola deve-se planejar a sua localização de modo que ela possa oferecer oportunidades educacionais, sociais e econômicas a um número elevado de usuários.

Utilizando a técnica de programação linear, Hall, <sup>38</sup> em 1973, fez uma análise do problema locacional de escolas secundárias num distrito educacional de Chicago, onde as escolas estavam com lotação acima de suas capacidades. Os objetivos principais do estudo eram investigar os critérios para se julgar as localizações de facilidades públicas; identificar um número de possíveis critérios de localização e suas medidas; determinar a localização ótima para as facilidades públicas na base desses critérios e comparar as localizações resultantes de modo a chegar a alguns julgamentos concernentes às implicações e utilidade de cada critério e de suas medidas.

Para julgar a eficiência de uma dada localização foi necessário, inicialmente, determinar quem era o usuário da facilidade bem como onde o mesmo se achava localizado. O autor do estudo, ao investigar a literatura pertinente, classificou-a em dois tipos de abordagem: descritiva — quando diz respeito a alguma descrição estilística da realidade — e normativa — que é o enfoque das teorias locacionais clássicas. Na primeira situação os modelos são mais relacionados com a repre-

<sup>36</sup> CASTRO, Cláudio Moura, Pesquisas em Economia da Educação: uma agenda. Pesquisa e Planejamento Econômico, pp. 403-404.

<sup>37</sup> Idem. Secundário Profissionalizante: prêmio de consolação? Cadernos de Pesquisa, p. 51.

<sup>38</sup> HALL, Fred. L. Location criteria for high-schools: student transportation and racial integration.

sentação da situação atual e na segunda focalizam a introdução ou identificação do comportamento racional, ou seja, lidam com o que poderiam ser passível de ocorrer sob dadas condições.

Considerando como oportuno o problema locacional de escolas para uma investigação geral de critérios para se avaliar as localizações das facilidades públicas, Hall desenvolveu um modelo próprio do tipo locação-alocação. Nele a população e suas possíveis localizações são pontos definidos ou nós, e a rede de transportes para servir estes pontos é parcialmente determinada pela solução do problema. Quanto à determinação da região de serviços, esta é irrelevante porque escolas são um tipo de serviço corrente. Mas se todas as pessoas necessitando um serviço usam uma facilidade qualquer, tem-se uma região de serviços precisa ao passo que, se as pessoas de qualquer região podem fazer uso de qualquer facilidade no sistema, as regiões de serviços seriam imprecisas. Portanto, a determinação da região de serviços é irrelevante porque escolas são um serviço corrente e há alta probabilidade da necessidade deste serviço mesmo em uma área pequena.

Hall previu, ainda, para a localização das escolas secundárias uma função importante no que tange ao problema da integração racial. Essa externalidade, ou seja, uma mudança social, é uma característica das facilidades públicas que deveriam ser localizadas de modo a influenciar futuros padrões de crescimento. Após fazer uma revisão bibliográfica pertinente o autor listou vinte e cinco fatores que afetam a escolha de um lugar para se localizar uma escola. São eles os que aparecem com mais frequência na literatura: 1. Viabilidade; 2. Localização; 3. Ambiente; 4. Acessibilidade; 5. Tamanho; 6. Aspecto; 7. Topografia; 8. Aquisição; 9. Custo da terra; 10. Condições do solo; 11. Condições do subsolo; 12. Preparação do lugar; 13. Orientação; 14. Expansibilidade; 15. Flexibilidade; 16. Adaptabilidade educacional; 17. Desenvolvimento do lugar; 18. Utilidades; 19. Serviço público; 20. Uso comunitário; 21. Atividade ao ar livre desejada; 22. Implicações de manutenção; 23. Elementos indesejáveis; 24. Implicações políticas; e 25. Fatores de planejamento a serem considerados. Dessa lista foram selecionados dois dos itens mais usados na busca de uma solução finita dentro de uma formulação de rede e nós: 1.º Acessibilidade (transporte, custo, tempo, distância) e 2.º Localização.

Os resultados atingidos pela pesquisa conduziram a elaboração de um modelo, o qual, além de propor localizações de escolas, alocava os usuários das mesmas. Por isto, se as regiões de serviços são determinadas de forma precisa, tem-se o problema de localização, ao passo que se as regiões de serviços são superpostas, tem-se problemas de locação-alocação e não, simplesmente, localização.

O estudo é considerado como um modelo normativo e os objetivos específicos a serem seguidos, segundo Hall, para a escolha de locação não serão os mesmos para o setor privado e para o setor público. O primeiro por minimizar os custos e maximizar os lucros, enquanto o segundo maximiza um benefício ou minimiza um custo que não é quantificável em termos de dólares. Ao usar a solução finita de espaço e distância métrica, ele determinou um modelo de localização ótima para escolas do Distrito 18 de Chicago e testou-o alocando estudantes para todas as possíveis localizações, solucionando, assim, treze alternativas do modelo.

Dos estudos empíricos analisados considerou-se as variáveis: 1. *Acessibilidade*; 2. *Ambiente* (aí implícito o conceito de densidade demográfica e demanda distribuída espacialmente) e 3. *Localização* como aquelas variáveis que nortearam o presente estudo.

#### 3 — METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste estudo não se partiu de uma teoria ou modelo que, submetido a testes, pudesse ter sua verificabilidade e conseqüências preditivas confirmadas ou rejeitadas. Buscou-se fundamentá-lo em trabalhos empíricos sobre a localização de facilidades públicas, especialmente aqueles que se referem a serviços educacionais, os quais foram analisados no capítulo anterior.

Para propor alternativas de localização satisfatória de escolas profissionalizantes de 2.º grau em Nova Iguaçu, foram estabelecidas duas proposições básicas:

- i) A localização de escolas profissionalizantes de 2.º grau deve ser condicionada a variáveis demográficas;
- ii) A distribuição espacial de escolas profissionalizantes de 2.º grau deve ser condicionada ao acesso às mesmas.

Em face das contingências relativas a dados primários e secundários, conforme mencionado na introdução deste trabalho, houve necessidade de serem utilizadas estimativas de população que observassem o método das tendências; consideraram-se como estáveis as taxas de natalidade, mortaildade e movimentos migratórios, a fim de se obterem os dados referentes ao ano de 1976, base para este estudo.

Assim, tomaram-se como variáveis demográficas e de acessibilidade:

## População na faixa etária 15-18 anos em 1970

"Em virtude da sobrematrícula, a maioria dos diplomados no ensino de 1.º grau termina o curso com mais de 14 anos; ocorre que a idade mediana de ingresso no 2.º grau é a de 17 anos e a conclusão de cursos é de 19 anos 39". A faixa etária 15-18 anos foi considerada ideal para o ensino de 2.º grau, apesar das disfunções observadas no sistema. Este, devidamente otimizado, isto é, cumprida a legislação da obrigatoriedade escolar no ensino de 1.º grau na faixa 7-14 anos, permitiria que, aos 15 anos de idade, os alunos ingressassem no ensino de 2.º grau e aos 17-18 anos (quando o curso fosse de quatro anos) terminassem um curso profissionalizante;

## 2. Densidades Demográficas por Unidade Operacional de Área em 1976

Tendo em vista a irregularidade da distribuição populacional de Nova Iguaçu, fez-se necessária a quantificação dos habitantes do município, em 1976, por unidades operacionais de áreas. Estas foram obtidas seccionando-se o território municipal em 30 quadrículas, com uma área média de 25,5 km², e que foram mapeadas na escala 1:10.000;

## 3. Demanda de Ensino Profissionalizante por Unidade Operacional de Área em 1976

Constituída pelos alunos potenciais que estariam na faixa etária 15-18 anos, em 1976;

<sup>39</sup> ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Educação e Cultura. PLANEC 76/79, p. 82.

# 4. Demanda Atendida pelas Escolas Profissionalizantes de 2.º Grau, em 1976, por Unidade Operacional de Área

Integrada pelos alunos matriculados no ensino de 2.º grau, em 1976, no município de Nova Iguaçu, que se encontravam na faixa etária 15-18 anos;

#### 5. Deficit de Atendimento por Unidade Operacional de Área em 1976

Obtida pela diferença entre a Demanda de Ensino Profissionalizante de 2.º grau, em 1976, e a Demanda Atendida pelas escolas no mesmo ano, aí incluída somente a população na faixa etária 15-18 anos;

#### Demanda Potencial por Ensino Profissionalizante de 2.º Grau, por Unidade Operacional de Área, para o ano de 1980

Tendo como base os dados censitários de 1970, foram projetadas para o ano de 1980 as tendências verificadas na faixa etária 15-18 anos no período 1970-1975;

#### Itinerários e Frequência das Linhas de Ônibus e de Trens Intramunicipais estabelecidas em 1976

Estudaram-se os itinerários das 25 empresas de ônibus que atuavam somente no Município de Nova Iguaçu, em agosto de 1976, para determinar a presença ou não das ligações, via ônibus, entre as quadrículas, assim como os das linhas de trens;

## 8. Preços Mínimos das Passagens de Ônibus Intramunicipais vigentes em 1976

Analisaram-se os preços das passagens de ônibus cobradas, inclusive por seções, em agosto de 1976, a fim de detectar quais os preços mínimos das passagens entre as quadrículas.

#### 3.1 — Coleta e Processamento de Dados

#### 3.1.1 — Dados Relativos às Variáveis Demográficas Gerais

As variáveis demográficas selecionadas, ao serem analisadas para fins de planejamento educacional, dão uma contribuição fundamental, na medida em que fornecem dados quantitativos que poderão ser relacionados a características qualitativas.

De acordo com o Censo Demográfico de 1950, Nova Iguaçu possuía 145.649 habitantes. Em 1970 foram recenseadas 727.140 pessoas, acusando um acréscimo de 399%. Neste mesmo período, enquanto a população urbana crescia de 831%, a rural decrescia de 96%, tornando o município preponderantemente urbano, com 99% da sua população localizada em áreas urbanizadas.

Quanto à distribuição por faixa etária, a população de Nova Iguaçu caracterizava-se pela forte concentração de habitantes nas faixas de menor idade, por um menor número de pessoas nas faixas de idade adulta, e pelo reduzido número de velhos. Do total, 52% da população tinham menos de 21 anos. Até 14 anos estavam 42% da população e 8% estavam na faixa etária 15-18 anos, considerada ideal para o ensino de 2.0 grau.

Os dados demográficos referentes ao Censo de 1970, entretanto, não puderam ser utilizados no cálculo das densidades, pois agregavamse a nível de distrito. Um modo indireto de obter tais densidades demográficas seria através do Cadastro Predial do Município de Nova Iguacu. No entanto, tais dados não sofrem atualização desde 1970. o que os tornaria inconsistentes para os fins do presente estudo. Por isto, foi necessário proceder-se a um levantamento de dados demográficos através do número de consumidores residenciais de energia elétrica. cedidos pela LIGHT — Serviços de Eletricidade S.A. — Área IV (Nova Iguaçu). Esta empresa divide o município em quatro subáreas ou secções onde estão arquivados trinta mapas (pranchas), nos quais se acham distribuídos espacialmente os consumidores de energia elétrica de Nova Iguacu. Em cada uma destas subáreas há uma agência onde se encontram os livros com os totais de contas de luz que são extraídas mensalmente para o município. Na primeira secção — centro da cidade — estão os mapas que abrangem o distrito sede, Cava e Mesquita; na segunda secção os mapas correspondentes ao Distrito de Belford Roxo; na terceira secção os mapas correspondentes ao Distrito de Queimados e na quarta secção — na cidade de Paracambi — estão os mapas que abrangem o distrito de Japeri. Esses mapas, na escala 1:10.000, são coloridos por ruas e/ou quarteirões — quando existem ligações elétricas — de forma diferenciada, sendo que as cores identificam os números de lotes e livros onde estão registrados os totais de residências ligadas à rede geral de energia elétrica. Nas regiões mais densamente povoadas há maior gama de cores colorindo os traçados das ruas e/ou quarteirões, ao passo que nas regiões periféricas do município, ou onde ainda não existem residências com iluminação elétrica, os traçados das ruas são delineados, mas não coloridos.

Para cada um dos conjuntos de ruas e/ou quarteirões coloridos com uma mesma cor, existe um número com cinco algarismos. Os dois primeiros identificam os lotes de contas e os três últimos os livros nos quais são totalizadas as contas de consumo de luz. Os mapas são constantemente atualizados para cada uma das quatro secções e, à medida que se expandem as ligações residenciais de energia elétrica, os traçados das ruas, que antes estavam em branco, são coloridos e recebem um número com os cinco algarismos identificadores.

Pesquisas diretas nos livros que descrevem essas quatro secções permitiram a análise e reprodução em mapas-base, na escala 1:10.000, das informações contidas nas 30 pranchas da Light S.A. Respeitando-se os limites político-administrativos do município, foi possível seccionar o território em 30 quadrículas ou unidades operacionais de área correspondendo de 1 a 30 no sentido Norte-Sul (Fig. 4). Classificados os mapas por secções, e, obedecendo à mesma sistemática da Light S.A., foram, coloridas todas as ruas e/ou quarteirões que possuíam residências ligadas à rede geral de energia elétrica. Para cada conjunto de uma mesma cor colocava-se o respectivo número do lote e livro que o identificava. Após este levantamento partiu-se para a busca, nas agências, dos totais de contas tendo como data de referência 1 de setembro de 1976.

As informações contidas nos 30 mapas, na escala 1:10.000, no que diz respeito aos números de lotes e de livros dos consumidores de energia elétrica de Nova Iguaçu, foram, então, transferidas para um mapabase na escala 1:50.000. Neste, as quadrículas se subdividiam em um reticulado  $(2.5 \times 2 \text{ cm})$  e, conforme tivessem ou não residências ligadas à rede geral de energia elétrica, eram-lhes atribuídos números identificadores.

MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU Fig 4-Área Urbanizada - 1975

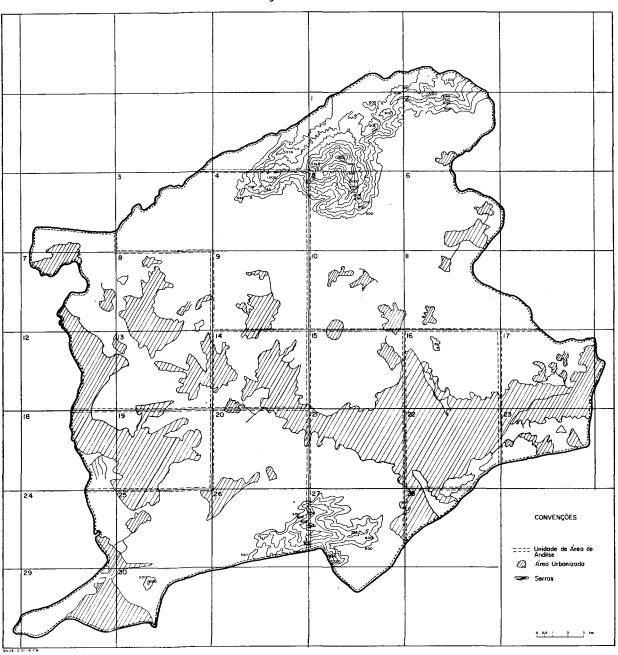
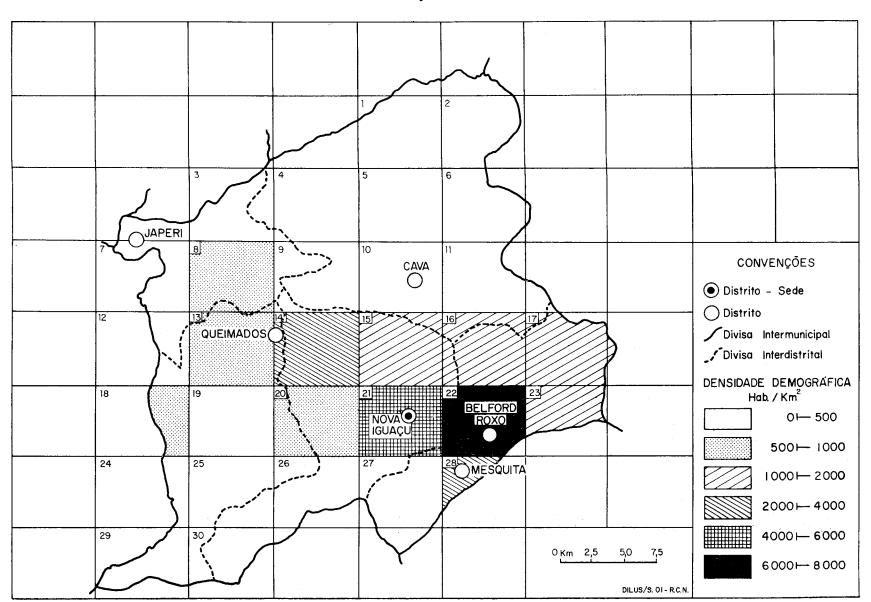


FIG. 5 - MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU. DENSIDADE DEMOGRÁFICA - 1976



Quando ocorreu o caso de, em uma dada quadrícula A, haver um pequeno número de residências ligadas à rede geral de energia elétrica e, na quadrícula B, contígua, haver um número significativo de residências referentes ao mesmo livro que as da quadrícula A, procedeu-se da seguinte forma: considerou-se nulo o número de residências de A e tais valores foram alocados em B. Com isso buscou-se um melhor ajustamento dos dados para os fins de estimativa da população.

Mesmo sabendo que o número de contas de energia elétrica levantado não corresponderia ao universo dos prédios e dos consumidores de energia elétrica residentes em Nova Iguaçu, assumiu-se que esses totais apurados seriam confiáveis para a estimativa da população do município, em 1 de setembro de 1976, o que é de fundamental importância para o presente estudo.

Tabelados os dados (Apêndice 1), pode-se calcular a população total do município e as densidades demográficas por quadrícula. O subtotal de cada quadrícula, dividido pela área de cada uma delas, deu a densidade demográfica por unidade operacional de área. Os subtotais apurados para cada quadrícula, multiplicados pela constante 5 (índice correspondente à média de habitantes por domicílio no Censo Demográfico de 1970) deram uma estimativa da população do município de Nova Iguaçu, em 1 de setembro de 1976, de 804.655 habitantes.

Quanto às densidades demográficas por quadrículas, obteve-se uma grande amplitude que variava de 38 hab./km², detida pela quadrícula n.º 3 (parte do distrito de Japeri), até a concentração de 6.796 hab./km² na quadrícula n.º 22 (parte central do distrito de Belford Roxo). A quadrícula n.º 21 (parte central do distrito-sede) também apresentava elevada densidade demográfica, 5.173 hab./km². As quadrículas de números 1, 4 e 5 (extremo norte do município), não tendo qualquer domicílio ligado à rede elétrica da Light S.A., foram consideradas sem habitantes. Outras densidades demográficas elevadas são observadas ao Iongo do eixo rodo-ferroviário, representado pela Rodovia Presidente Dutra e Estrada de Ferro Central do Brasil (quadrículas 28, 14, 13 e 8), conforme se pode observar no mapa "Densidade Demográfica do Município de Nova Iguaçu — 1976" (Fig. 5). As quadrículas números 15, 16. 17 e 23 — compreendendo parte do distrito-sede e de Belford Roxo — apresentayam densidades demográficas que variavam entre 1.000 e  $2.00\overline{0}$  hab./km<sup>2</sup>. As menores densidades demográficas verificavam-se nas quadrículas correspondentes aos distritos de Cava e parte de Japeri. e nas quadrículas correspondentes à parte meridional de Queimados e do distrito-sede (quadrículas números 19, 24, 25, 26, 27, 29 e 30).

Certos fatores de correção poderiam ser acrescentados ao total absoluto assim obtido para a população do município de Nova Iguaçu — 804.655 habitantes. Considerando-se as peculiaridades dos habitantes da periferia do núcleo metropolitano do Rio de Janeiro, é possível que a constante 5, pela qual foram multiplicados os subtotais, esteja subestimada. Habitada, predominantemente por populações de baixa renda, deveria ter maior número de pesoas por família. Já em 1970 o Censo Demográfico acusava, para o município de Nova Iguaçu, a presença de 155.568 famílias, das quais 109.089 eram constituídas de até seis pessoas, e a classe modal para as famílias vai de seis a dez pessoas (44.023 famílias). Também o Censo Demográfico de 1970 registrava que, dos 147.808 domicílios cadastrados, apenas 73% estavam ligados à rede geral de energia elétrica, ou seja, 107.651 domicílios. É sabido e admitido pela própria Light S.A. que em diversos loteamentos, vilas de casas ou mesmo favelas, há inúmeros casos de um medidor central

de consumo de energia elétrica que serve a um número elevado de residências: é o chamado "ponto de luz". Dessa forma, se considerarmos os 804.655 habitantes estimados "via contas de luz" como representativos de 73% da população do município, ter-se-ia para os 100% de prédios ligados à rede geral um total de 1.102.237 consumidores. Projeções da população efetuadas pela FEEMA 40 apresentaram para o município de Nova Iguaçu, em 1976, um total de 1.022.173 habitantes — inferior, portanto, em 80.064 habitantes ao total estimado pela metodologia acima adotada, mas não considerado neste estudo, dado a necessidade de desagregar espacialmente a população.

#### 3.1.2 — Dados Relativos à População a ser Atendida

A tabela 3 demonstra a população recenseada em 1970, por distritos e a participação dos estudantes na faixa etária 15-18 anos.

Embora defasados, tais efetivos evidenciam a importância do número de jovens na população municipal. Na faixa etária 15-18 anos havia, em 1970, 61.210 pessoas, das quais 25.958 eram estudantes, ou seja, 42,4% do total. Esta parcela significativa da população de Nova Iguaçu constitui-se na clientela potencial para o ensino de 2.º grau.

#### 3.1.3 — Dados Relativos à Acessibilidade

Entre os fatores que influem na acessibilidade a escolas profissionalizantes, enumeram-se as características físicas do município, a qualidade dos serviços de transporte oferecidos, a distância geográfica e os preços das passagens.

A acessibilidade, para efeito do presente estudo, foi medida através dos itinerários das 25 linhas intramunicipais de ônibus, das linhas de trens e dos preços das passagens vigentes em agosto de 1976. Para isto, obteve-se da Secretaria Municipal de Serviços Públicos de Nova Iguaçu a relação dos itinerários percorridos pelos ônibus e os preços das passagens cobrados pelos mesmos.

Tornou-se necessária a reconstituição, num mapa na escala 1:25.000, dos itinerários das empresas de ônibus para localizar os pontos de origem e destino das linhas. e as ruas percorridas. Foi possível traçar as linhas com o auxílio do "Guia RJ-Nova Iguaçu", de 1975, pois, nas 6.000 ruas aproximadamente da área urbanizada, existem ruas com a mesma denominação. Havia dez ruas com a denominação "São Paulo", seis ruas "Amazonas", quatro ruas "Pernambuco" e dezenas delas identificáveis por letras do alfabeto.

Os itinerários traçados foram retificados, simplificados e transferidos para um mapa na escala 1:50.000. Do centro da cidade irradiavamse 61 linhas que tomavam rumos divergentes no sentido de atender à demanda de transportes coletivos do município. Os distritos de Queimados e Belford Roxo também se constituíam em centros distribuidores de transportes coletivos; o primeiro, como ponto de origem de nove linhas, e o segundo com quatro linhas de ônibus.

Os preços das passagens foram ordenados de acordo com a lista fornecida pela Prefeitura Municipal e foram apurados por seções, a fim de detectar as quadrículas que tinham ligações de ônibus com custos mais baixos (Apêndice 2).

<sup>40</sup> FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. Estudos Demograficos para o Estado do Rio de Janeiro. Cadernos FEEMA n.º 1, p. 54.

TABELA 3

Município de Nova Iguaçu. População total, faixa etária 15-18 anos, estudantes na faixa, segundo os distritos — 1970

			FAIXA ETÁRIA								
DISTRITO	POPU- LAÇÃO TOTAL	1	15		16		17	1	18		3 ANOS
	TOTAL	Total	Estu- dantes								
Nova Iguaçu	331 468	7 382	4 458	7 212	3 683	6 705	2 709	6 700	2 095	27 999	12 945
Queimados	62 465	1 375	663	1 284	449	1 240	346	1 225	247	5 124	1 705
Cava	29 871	694	308	646	191	596	137	610	106	2 546	742
Belford Roxo	173 272	3 926	2 155	3 778	1 672	3 453	1 115	3 401	807	14 558	5 749
Mesquita	93 678	2 093	1 296	1 942	1 046	1 928	870	1 861	642	7 824	3 854
Japeri	36 386	853	384	808	266	737	180	761	133	3 159	963
MUNICÍPIO	727 140	16 323	9 264	15 670	7 307	14 659	5 357	14 558	4 030	61 210	25 958

FONTE: IBGE. Censo Demográfico - 1970.

## 3.2 — Definição da Demanda Potencial para o Ensino de 2.º Grau

A demanda educacional é um conjunto de necessidades de expansão, conteúdo e produto de educação, derivadas das exigências de ordem social, por parte da população, e econômica, por parte do reclamo de desenvolvimento do país, das regiões e das áreas.

A situação geográfica do município de Nova Iguaçu e sua expressiva população, constituída em grande parcela por jovens, conferem-lhe posição estratégica quanto ao fornecimento de recursos humanos para o mercado de trabalho local e regional.

Definiu-se como demanda potencial para o ensino de 2.º grau os jovens que se encontrassem na faixa etária 15-18 anos, baseada nos cálculos efetuados para a estimativa da população em 1976 mencionados em 3.1.1, apesar de a clientela atual do ensino profissionalizante ser constituída pelos alunos diplomados no ensino de 1.º grau, independentemente de idade; alunos egressos do ensino supletivo de 1.º grau e pessoas que retornam ao ensino de 2.º grau após vários anos de conclusão do 1.º grau, o que inclui muitas distorções do que é considerado satisfatório para o sistema educacional.

#### 3.2.1 — Demanda Atual, Demanda Atendida e Deficit de Atendimento em 1976

O diagnóstico da situação do ensino de 2.º grau em Nova Iguaçu e a metodologia adotada no levantamento das densidades demográficas forneceram indicadores para o dimensionamento da demanda atual: a atendida e o deficit de atendimento no ensino profissionalizante.

Os dados da tabela 4 oferecem informações sobre os totais obtidos. Na faixa etária 15-18 anos a demanda municipal ascendeu a 67.906 alunos potenciais que, desagregados pelas quadrículas, \* evidenciaram a importância das de números 21 e 22 (centro de Nova Iguaçu e centro de Belford Roxo), com um total de 29.588 alunos potenciais, ou seja, 43% do total do município. Ainda com números expressivos seguiam-se as quadrículas 14, 16, 15 e 17 com 6.354, 4.788, 4.692 e 4.529 alunos potenciais, respectivamente.

A demanda atendida na faixa etária considerada foi de apenas 4.520 alunos efetivamente matriculados, ou seja, 6% do total, o que dava um deficit de atendimento de 94% (63.386 alunos potenciais). Observe-se que dentre estes 94% muitos jovens estão matriculados no 1.º grau, onde a distorção idade-série é muito alta: na 8.ª série, em 1975, havia alunos desde 14 até mais de 21 anos.

## 3.2.2 — Demanda Potencial para o Ensino de 2.º Grau em 1980

Conhecida a demanda a ser atendida na faixa etária 15-18 anos em 1976, o total das matrículas e o deficit de atendimento na faixa etária, neste mesmo ano, procurou-se calcular a demanda potencial para o ano de 1980.

<sup>\*</sup> Cálculos obtidos a partir da fórmula:

TOTAL DA POPULAÇÃO MUNICIPAL — 1976

TOTALS NAS FAIXAS 15, 16, 17, 18 Anos

TOTAL POR QUADRÍCULA

x = Total da Faixa Etária por Quadrícula

TABELA 4

Município de Nova Iguaçu. Estimativa da população e da faixa etária 15-18 anos. Demanda atual de ensino profissionalizante e demanda atendida na faixa. Deficit de atendimento na faixa etária segundo quadrículas — 1976

QUADRÍ- CULA	POPU- LAÇÃO ESTI- MADA	15	FAIXA	ETÁRIA 17	18	TOTAL (DE- MANDA A'TUAL)	DE- MANDA ATEN- DIDA NA FAIXA	DEFICIT DE ATEN- DIMEN- TO NA FAIXA ETÁRIA
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	1 655 780 1 650 10 660 17 635 11 665 11 665 11 665 11 665 12 8860 75 290 55 665 56 665 53 670 9 795 13 090 19 705 155 170 195 410 33 140 1 770 8 780 4 845 4 790 19 615 3 025 3 956	37 17 	36 17 36 232 384 253 254 104 21 629 1 641 1 213 1 237 1 170 214 285 4 260 722 39 191 106 104 428 66 86	33 16 	33 16  33 215 356 234 236 96 19 583 1 521 1 124 1 146 1 084 1 084 1 088 2 2 4 4 2 9 8 3 1 3 4 7 6 6 9 3 6 1 7 7 7 9 8 9 7 3 9 6 6 1 1 8 0	139 66 139 899 1 487 979 985 401 80 2 436 6 354 4 697 4 788 4 529 827 1 104 1 663 13 096 16 492 2 797 150 740 410 404 1 655 255 334	37 — 37 — 37 — 37 — 319 — 2 690 806 — 66 150 — —	139 66 66 - 129 899 1 487 979 948 401 80 2 270 6 197 4 568 4 788 4 210 827 1 104 1 663 10 406 15 686 2 797 1 50 740 410 338 1 505 255 334
TOTAL	804 655	17 862	17 541	16 251	16 251	67 906	4 520	63 386

FONTE: LIGHT Serviços de Eletricidade S.A. — Área IV — 1976 SEEC/RJ — Instituto de Informática — 1976

Os dados abaixo (tabela 5) traduzem a prospecção de alunos potenciais para o ano de 1980, tomando por base a estimativa de população efetuada pelo IBGE para 1975 e considerando os mesmos índices para a projeção no ano de 1980.

TABELA 5

Município de Nova Iguaçu. Estimativa de alunos na faixa etária 15-18

anos para o ano de 1980

FAJXA ETÁRIA	ANOS 1970	1975	1980
15 anos	16 323	20 926	26 827
16	15 670	$20 \ 089$	25 754
17	14 659	18 793	24 093
18	14 558	18 663	23 926
TOTAL	61 210	78 471	100 599

# 3.3 — Regionalização do Município de Nova Iguaçu para fins de localização de Escolas Profissionalizantes de 2.º Grau

Adotou-se como região uma unidade de área que se caracteriza pela similaridade existente no seu interior. O termo área é quase universalmente conhecido para designar uma porção goemétrica do espaço terrestre sem nenhuma ligação com a homogeneidade ou coesão. Mas a geografia, ao focalizar as semelhanças e as diferenças entre as áreas, sua correlação e suas atividades, busca encontrar uma ordem nesse espaço, utilizando-se tanto das contribuições ecológicas (associações entre os fenômenos em determinada área) quanto de outras contribuições de disciplinas tais como a economia, a sociologia, a educação, entre outras, que podem auxiliar na interpretação das distribuições espaciais.

A similaridade das regiões foi determinada a partir de dois critérios: densidade demográfica e acessibilidade das áreas medida através dos fluxos intramunicipais de ônibus e trens. Assim, o seccionamento do espaço municipal de Nova Iguaçu foi obtido pelo argupamento das 30 quadrículas — unidades operacionais de área — que apresentavam determinada coesão interna e medida externa das relações com outras regiões.

A partir desse quadro, o processo de regionalização do município, para fins do planejamento que se tem em vista, faz sentido, pois, ao procurar a ordem para a localização de escolas profissionalizantes, ele oferece alternativas de solução para o problema.

No mapa "Itinerários e Freqüência das Linhas de ônibus Intramunicipais" (Fig. 6), além das rotas, é indicado o volume das linhas de ônibus que representam o sistema de transportes coletivos rodoviários que percorrem o município. As linhas estão retificadas e simplificadas, indicando que a maioria dos movimentos se faz entre as quadrículas 21 (centro da cidade) e a quadrícula 22 (centro de Belford Roxo). Outros fluxos intensos são aqueles entre o centro da cidade e Cava (via Miguel Couto) e centro da cidade e Queimados (via Comendador Soares).

Deste modo, temos um conjunto de localizações interconectadas por um conjunto de rotas formando uma rede geográfica. Esta pode ser determinada com o auxílio da teoria dos grafos, que é de extrema importância, ao posicionar cada localização no sistema a partir de sua acessibilidade a todas as demais localizações <sup>41</sup>.

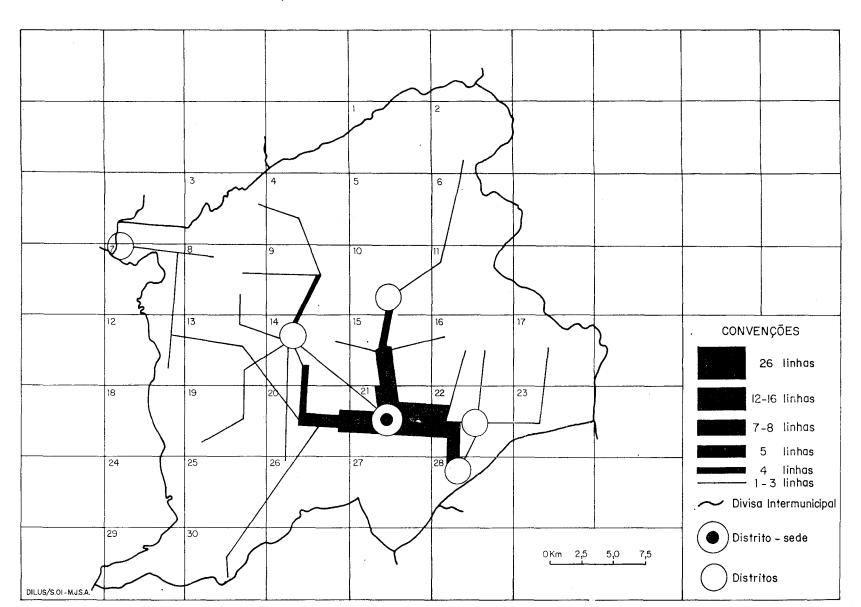
Todo grafo linear ou conjunto de localizações e rotas (ou fluxos) tem uma matriz adjacente que descreve o grafo. Nos estudos de interação essa representação matricial é de grande aplicação para se obter uma medida de conectividade. No entanto, é necessário que a matriz seja quadrada, do tipo binário, e simétrica. Nela os elementos  $X_{ij}$ , da diagonal principal, representam a ligação de cada localização com ela mesma e, se não está definida, todos os elementos da diagonal principal são, convencionalmente, iguais a zero.

Com o intuito de obter uma medida de conectividade entre as 30 quadrículas em que foi seccionado o território municipal de Nova Iguaçu, elaborou-se uma matriz quadrada, do tipo binário, e simétrica. Nela a entrada  $X_{ij}$  é zero se não há ligação entre i e j, ou se i=j, e 1 se existe ligação entre i e j.

As linhas da matriz de conectividade que apresentam maior somatório correspondem às quadrículas que apresentam maior acessibilidade.

<sup>41</sup> Sobre o assunto, veja-se TAAFFE, Edward J. e GAUTHIER, Howard L. In. Geography of Transportation.

FIG. 6 - MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU FLUXOGRAMA DE LINHAS DE ÔNIBUS INTRAMUNICIPAIS - 1976



Os resultados obtidos (tabela 6) confirmaram o que seria intuitivamente esperado, ou seja, é na quadrícula onde está o centro da cidade (quadrícula 21) que existe maior acessibilidade no sistema intramunicipal de ônibus de Nova Iguaçu, com um somatório de 20 conexões. Na quadrícula 14 — onde se situa o centro de Queimados — obteve-se um somatório de 10 ligações. A seguir, com 7 ligações, estavam as quadrículas 15 (Subdistrito de Miguel Couto) e 20 (Subdistrito de Comendador Soares). Sem conectividade estavam as quadrículas 1, 5, 18, 24, 27 e 29.

Da matriz de conectividade derivou-se uma Matriz de Menores Custos nas Passagens de Ônibus (tabela 7) vigentes no Município de Nova Iguaçu em agosto de 1976. Nesta, as ligações entre as quadrículas foram substituídas pelos menores preços das passagens, ou menores custos, pois a demanda por ensino profissionalizante é afetada pela acessibilidade, uma vez que além de certos limites, os preços/dia para a clientela não são toleráveis.

Os preços variavam entre Cr\$ 0,90 e Cr\$ 4,90 e receberam um peso (apêndice 2).

Considerou-se, também, a conectividade por linhas férreas. Há apenas uma linha que atende regularmente a passageiros e cujas passagens custavam, em agosto de 1976, sessenta centavos.

O trem do ramal ferroviário que tem origem na Estação D. Pedro II (Rio de Janeiro) tem, no município, 9 estações: uma nas quadrículas de números 7, 8, 13, 14, duas na quadrícula 21 e três na quadrícula 28.

Determinadas as ligações interespaciais de menores custos (Fig. 7), obteve-se para o município uma característica diferenciadora das regiões, definidas como regiões de tráfego. Estas exibem uma uniformidade aproximada por combinarem as informações de custos de passagens com a distribuição espacial da população.

A delimitação das Regiões de Táfego (fig. 8) considerou as divisões interquadrículas como linhas referenciais de limites, bem como a contigüidade espacial. Também respeitou a divisão político-administrativa de Nova Iguaçu cujo território ficou, então, subdividido em nove regiões. A maior delas abrangia as quadrículas números 1, 2, 5, 6, 10 e 11 e recebeu a denominação de CAVA (I); a segunda foi formada pelas quadrículas 17 e 23 e denominada BABY (II); a terceira resultou do agrupamento das quadrículas 16 e 22 e recebeu a denominação BEL-FORD ROXO (III); a quarta — MESQUITA (IV) constituía-se de apenas uma quadrícula, a 28; NOVA IGUAÇU (V) era o nome da quinta região obtida pela junção das quadrículas 15, 21 e 27; a sexta região foi formada pelas quadrículas de números 20, 24, 25, 26, 29 e 30 e denominou-se CABUÇU (VI); a sétima região resultou no agrupamento das quadrículas 14, 18 e 19 e denominou-se QUEIMADOS (VII); a oitava região RIO D'OURO (VIII) foi formada pelas quadrículas 3, 4 e 9 e, finalmente, a nona região, denominada JAPERI (IX), foi resultado do agrupamento das quadrículas 7, 8, 12 e 13.

# 4 — UMA PROPOSTA DIFERENCIADA DE LOCALIZAÇÃO DE ESCOLAS PROFISSIONALIZANTES DE 2.º GRAU PARA O MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU

A explicitação do espaço geográfico para a localização de uma rede física de escolas profissionalizantes contribuirá para a racionalização do processo decisório, pois permite o planejamento de uma melhor alocação das unidades de ensino, de modo a atender a um maior número de usuários, diminuindo a distância/custo, e facilitando o acesso aos pontos onde as mesmas estão situadas.

TABELA 6 Município de Nova Iguaçu. Matriz de conexão dos fluxos de ônibus intramunicipais — Agosto — 1976

PARA	QUADRÍCULAS	Σ
DE	1     2     3     4     5     6     7     8     9     10     11     12     13     14     15     16     17     18     19     20     21     22     23     24     25     26     27     28     29     30	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0 5 4 3 0 5 4 5 5 5 5 5 5 5 5 7 3 3 0 2 7 2 0 5 0 4 5 0 4 5 0 2 0 4 5 0 5 0

Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu Secretaria Municipal de Serviços Públicos — agosto 1976

TABELA 7

Município de Nova Iguaçu. Matriz de menores custos nas passagens de ônibus intramunicipais — 1976

PARA				•					·					•	(	)UAD	RÍCU:	LAS					·							
DE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1 22 3 4 4 5 6 6 7 8 9 10 111 12 13 14 15 16 17 18 19 19 21 22 23 24 25 26 27 27 29 30		2,00 2,00 2,00 2,00 - 3,30 - -		2,000	0	2,00	1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 	1,000	2,000 2,000 0 1,600 	2,00	2,000	1,000	1,60	1,60 1,60 - 2,50 0 1,60 - 1,20 1,60	3,300	1,60 0 		0	2,500 1,200	3,10 3,10 3,10 - 1,60 - 0 2,20 - 2,50	3,30 4,90 3,10 3,10 3,10 3,30 2,50 1,60 2,90 2,20 0 1,00 1,00 1,60 2,50 1,50 1,50 2,50	1,600 0 1,600	1,60 0 0	0	2,50	1,60 0 -1,60	0	1,00		2,50 2,50 2,50 1,60

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA IGUACU Secretaria Municipal de Serviços Públicos Tarifas em vigor em agosto de 1976.

FIG. 7 - MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU, LIGAÇÕES DE MENOR CUSTO DOS ÔNIBUS INTRAMUNICIPAIS-1976

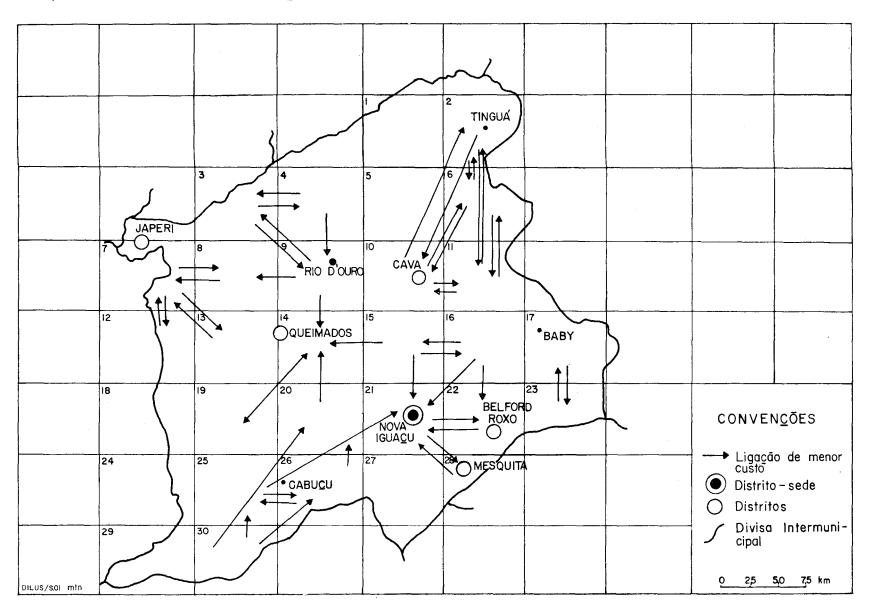


FIG.8 - MUNICIPIO DE NOVA IGUAÇU. REGIÕES DE TRÁFEGO

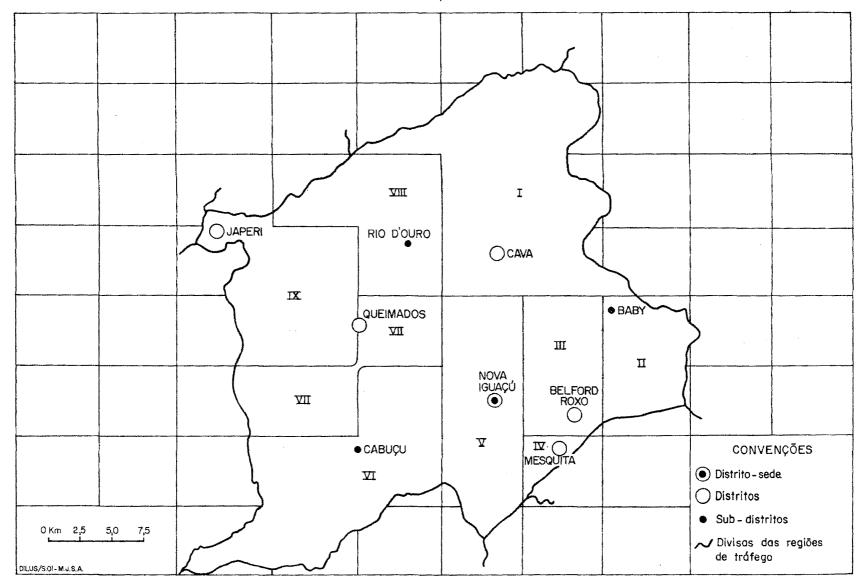


TABELA 8

Município de Nova Iguaçu. Ensino profissionalizante. Demanda atual na faixa etária 15-18 anos. Total de escolas e de matrículas. Deficit de atendimento. Escolas propostas para 1.800 e 2.400 alunos atendendo a 100%, 70% e 40% da demanda, segundo as regiões de tráfegos e quadrículas — 1976 (continua)

	DENOMINAÇÃO			<del></del>		E	SCOLAS P	ROFISSION	NALIZANTI	ES		
		QUADR <b>Ī</b> -	DE-		Existentes				Prop	ostas		
		CULA	MANDA ATUAL			Deficit		para 100%	da Demanda	<b>L</b>	Dem	anda
]	REGIÃO			Total	Matrículas	de Atendi- mento	1 800 Alunos	Quadrí- cula	2 400 Alunos	Quadrí- cula	para 40%	para 70%
Ι.	Cava	1	• ***		<b>6</b> 174				_	B	•	*
		2	139		*****	139			F	•	h m.,	
		5			Acc 1 state	<b>P</b>	• :	•	•		,	
•		6	139			139			•	# 185#	•	·
		10	985	1	100	885	1	10	1	10	•	•
		11	401	•		401	<b>.</b>	•	•	•		
	Subtotal		1 664	1	100	1 564	1	•	1	-	•	
II.	Baby	17	4 529	2	613	3 916	3	17	2	17	1	
		23	2 797	••		2 797	1	23	1	23	N - man	1
	Subtotal		7 326	2	613	6 713	4	de son a	3	<b>b</b> 900	1	1
III.	Belford Roxo	16	4 788			4 788	3	16	2	16	P = ~	1
		22	16 492	8	2 027	14 465	9	22	6	22	3	2
	Subtotal		21 280	8	2 027	19 253	12		8	<b>B</b> 1982	3	3
IV.	Mesquita	28	1 655	2	192	1 463	1	28	1	28	•	
	Subtotal		1 655	2	192	1 463	1	÷	1		•	*

V.	Nova Iguaçu	15	4 697	1	296	4 401	2	15	2	15	1	1
		21	13 096	12	5 259	7 837	5	21	3	21	1	1
		27	404	1	475				· · ·		•	
	Subtotal		18 197	14	6 030	12 167	7	-	5		2	2
VI.	Cabuçu	20	1 663			1 663	1	20	1	20		
		24	150	****	•	150	•	-		•		•
	4	25	740	•	Mar mark	740				•	P-100-4	
		26	410	•		410	1	26	1	26	•	1
		29	255	-		255	No. on or		•	******	•	* ***
		30	334	•		334						*****
	Subtotal		3 552			3 552	2	•	2	<b>*</b>		1
VII.	Queimados	14	6 354	2	313	6 041	3	14	3	14	1	1
		18	827		•	827	· ',			•		
		19	1 104	******		1 104	1	19	1	19	1	
	Subtotal		8 285	2	313	7 972	4	-	4		2	1
VIII.	Rio d'Ouro	3	66			66		_				
		4	• —	•	•	•		*	F			
		9	979	•		979	1	9	1	9	<b></b>	·
	Subtotal		1 045	·	•	1 045	1		1	-	÷	
IX.	Japeri	7	899	. –	•	899	1	7		F		1
	•	8	1 487		•	1 487	1 1	8	1	8		• —
		12	80	W 1007		80	•		•		•	
		13	2 436	2	362	2 074	1	13	1	13	•	
	Subtotal		4 902	2	362	4 540	3		2	B	•	1

FONTES: LIGHT - Serviços de Eletricidade S.A. - 176 SEEC/RJ - Instituto de Informática - 17.

<sup>(1)</sup> Matrículas consideradas em todas as faixas etárias.

O problema geográfico levantado apresenta como elementos principais os discriminados na tabela 8.

Essencialmente, considerou-se:

- i) Número de escolas definido como satisfatório para atender à demanda;
- ii) A distribuição espacial das escolas profissionalizantes a serem propostas.

Os padrões de atendimento desejado funcionam como parâmetros para a quantidade e a alocação das escolas por quadrículas, e por necessidades de atendimento.

Assumiu-se como parâmetros:

- ALTERNATIVA 1 Total de 27 escolas (para o atendimento de 2.400 alunos em três turnos);
- ALTERNATIVA 2 Total de 35 escolas (para o atendimento de 1.800 alunos em três turnos) .

Considerou-se como solução satisfatória emergencial, para a determinação do número de escolas e de alunos a serem atendidos no município de Nova Iguaçu, o total de 800 alunos/turno em regime de três turnos. Esta população por escola é, reconhecidamente, muito elevada, pensando-se em termos ideais. Contudo, se considerado como parâmetro o número de 600 alunos/turno (também em três turnos), ter-se-ia a necessidade de construir 35 unidades escolares de 2.º grau (Alternativa 2). A insuficiência de recursos financeiros, além do elevado valor do solo urbano nas grandes aglomerações, tornam mais viável o atendimento a 2.400 alunos em três turnos, acarretando a necessidade da construção de 27 escolas profissionalizantes (Alternativa 1), o que, apesar de ser um número elevado, é o considerado por este estudo como SATISFATÓRIO:

A localização diferenciada das 27 escolas no município de Nova Iguaçu está proposta a partir de duas escalas:

- i) Nove Regiões de Tráfego;
- ii) Trinta quadrículas em que foi seccionado o município.

Para se determinar o maior ou menor grau de acessibilidade entre as Regiões de Tráfego, elaborou-se uma matriz A, cujas colunas foram constituídas por elementos correspondentes a classes de preços cobrados pelas empresas intramunicipais de ônibus em agosto de 1976 (apêndice 2) e pelos trens. Para a determinação destas classes de preços foi considerada a amplitude de intervalo de Cr\$ 1,00, o que forneceu cinco colunas — as passagens dentro dos mesmos intervalos: Cr\$ 0,10 a Cr\$ 1,00; Cr\$ 1,10 a Cr\$ 2,00; Cr\$ 2,10 a Cr\$ 3,00; Cr\$ 3,10 a Cr\$ 4,00; Cr\$ 4,10 a Cr\$ 5,00.

As ligações, por meio de via férrea, tinham como tarifa única, em 1976, Cr\$ 0,60 e dois ramais ferroviários cortando o município de Nova Iguaçu no sentido SE → NW ambos em direção ao distrito de Japeri. Os trens que têm origem na Estação de D. Pedro II (Rio de Janeiro) param nas estações de Engenheiro Passos, Mesquita, Presidente Juscelino, Nova Iguaçu, Comendador Soares, Austin, Queimados, Engenheiro Pedreira e Japeri; os que partem da Estação Francisco Sá — Linha Auxiliar — têm estações em Rocha Sobrinho, Andrade Araújo, Ambaí, Engenheiro Rocha Freire, Carlos Sampaio, Aljezur, Engenheiro Pedreira e Japeri. A linha auxiliar não foi computada, pois serve apenas para cargas.

A linha principal da Estrada de Ferro Central do Brasil não passa nas regiões de tráfego I, II, VI e VIII. Daí, tem-se ligações apenas entre as regiões: III-IV, IV-V, IV-IX, V-VII, V-IX e VII-IX.

As linhas dessa matriz correspondem, portanto, ao número de linhas de ônibus e trens que fazem conexão das Regiões de Tráfego duas a duas, isto é, Região I a Região II; Região I a Região III; Região I a Região IV e, assim, todas as combinações das 9 regiões duas a duas — 36 linhas:  $\binom{9}{2} = 36$ . Assim, a matriz tem como elementos  $a_{ij}$  (i = 1, 2, ..., 36; j = 1, 2, 3, 4, 5).

A matriz B é constituída pelos pesos atribuídos aos preços das passagens, classificados em intervalos de amplitude Cr\$ 1,00, do mais baixo para o mais alto, isto é, quanto menor o custo da passagem maior o peso. Tem peso mais elevado, portanto, o transporte mais barato como fator de melhores condições de acessibilidade, especialmente para as populações de baixo poder aquisitivo. Assim, considerou-se a seguinte ponderação:

	Preço — Cr\$	Peso	
	$\begin{array}{c} 0,10 & -1,00 \\ 1,10 & -2,00 \\ 2,10 & -3,00 \\ 3,10 & -4,00 \end{array}$	5 4 3 2	4
	4,10 5,00	1	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

Considerou-se matriz B, de elementos  $b_{ij}$  ( $i=1,\ldots,5;\ j=1$ ) pesos atribuídos aos preços das passagens.

O produto das matrizes A e B formou a matriz C de elementos  $\mathbf{c}_{ij}$  ( $i=1,2,\ldots,36;\ j=1$ ) com o grau de acessibilidade entre as Regiões de Tráfego duas a duas.

A ==	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	B =
į	õ	õ	Ō	ŏ	ĭ	1
Į.	1	0	1	0	0	8
ĺ	0	1	1	0		7 []
į	0	0	0	0	0	
1	0	0	2	0	0	
1	1 0	4	1	1	0	
Í	1 1	4	Ų	0	0	24
1	U	1	U	U	1	1 5 11

Para um melhor efeito de percepção visual da operação realizada com as matrizes veja-se a tabela 9 cujos dados evidenciam, em sua última coluna, que o par de regiões III  $\longleftrightarrow$  V (Belford Roxo—Centro do distrito-sede) foi o que apresentou o mais elevado índice de acessibilidade (146), seguidos dos pares de regiões V  $\longleftrightarrow$  VI (Centro do distrito-sede—Cabuçu), com um índice de acessibilidade de 42, e o par de regiões IV  $\longleftrightarrow$  V (Mesquita—Centro do distrito-sede) com um índice de 37. As demais regiões apresentavam índices menores na sua acessibilidade.

Essas matrizes podem também ser aplicadas ao nível de quadrículas. Contudo, a população na faixa etária considerada, na maioria das regiões, foi o suficiente para a alocação das escolas que também levou em consideração a presençça das ligações viárias tanto por ônibus como trens.

TABELA 9

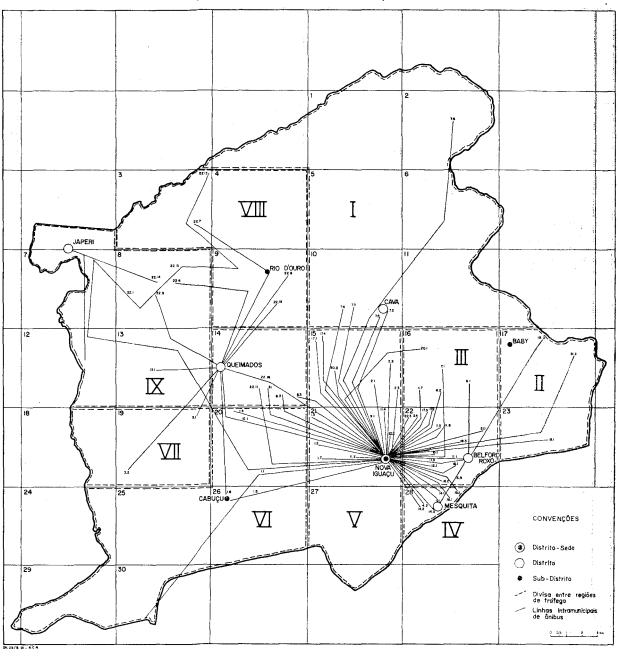
Município de Nova Iguaçu. Número de Conexões de Ônibus intramunicipais e de Trens com Preços Equivalentes e Índice de Acessibilidade entre as Regiões de Tráfego duas a duas — 1976

PESO ATRIBUÍDO Preços	5 Cr\$	4 Cr\$	3 Cr\$	2 	1 Cr\$	ÍNDICE DE ACESSIBI- LIDADE
REGIÕES	0,10 a 1,00	1,10 a 2,00	2,10 a 3,00	3,10 a 4,00	4,10 a 5,00	
I ←→ III I ←→ VI I ←→ VI I ←→ VIII I ←→ IX I ←→	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	11 

A superposição dos mapas: área urbanizada — 1975 (Fig. 4); rotas das linhas intramunicipais de ônibus — 1976 (Fig. 9); vias ferroviárias e rodoviárias asfaltadas (Fig. 10), além das densidades demográficas e demanda na faixa etária considerada, contribuíram para a localização das escolas profissionalizantes de 2.º grau, tanto para a Alternativa 1 como para a Alternativa 2, respondendo à questão ONDE formulada como objetivo maior deste estudo (Fig. 11). Também foram considerados os custos mínimos apresentados pelas passagens de ônibus intramunicipais e de trens cobrados em agosto de 1976.

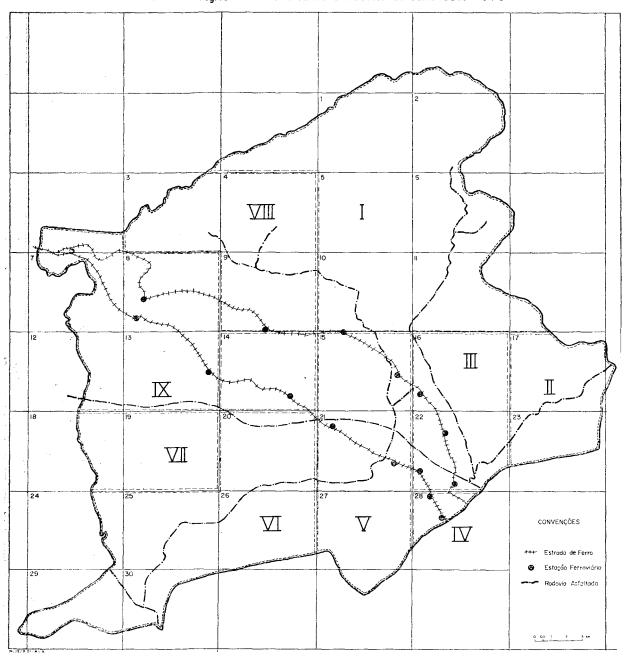
## MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU

Fig. 9 - Rotas das Linhas Intramunicipais de Ônibus - 1976



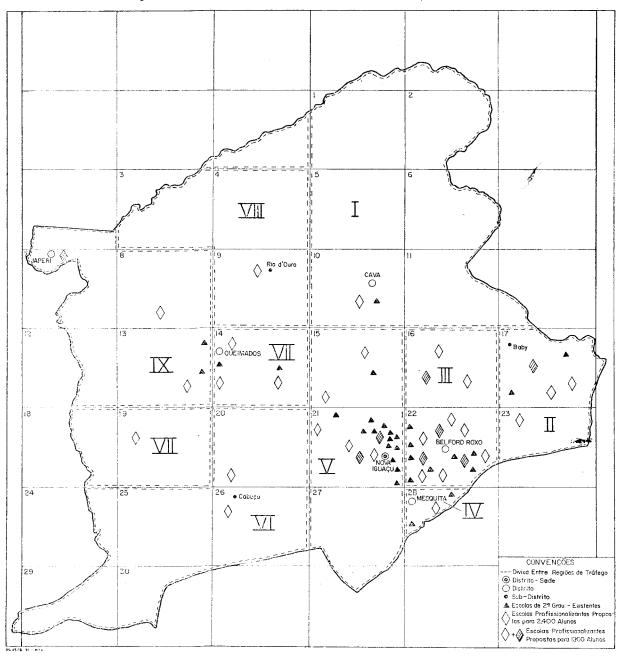
MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU

Fig. IC-Vias Ferroviárias e Rodoviárias Asfaltadas - 1976



## MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU

Fig. II - Arranjo Espacial das Escolas Profissionalizantes Propostas



O arranjo espacial das escolas profissionalizantes de 2.º grau, propostas para o município de Nova Iguaçu, ficou assim constituído (Figura 11) para as *Alternativas* 1 e 2.

Para a Alternativa 1:

- Região I CAVA. Alocou-se apenas uma escola, na quadrícula 10 (aproximadamente no bairro denominado Parque Maria da Fonte), pois, é aí que há maior concentração populacional e para ela convergem linhas de ônibus das quadrículas de números 2, 6 e 11. As quadrículas 1 e 5 não foram consideradas em vista de não possuírem demanda e serem as que apresentam as maiores elevações do município;
- Região II BABY. Haveria a necessidade da construção de três escolas, pois as duas existentes atendem apenas 613 alunos e há uma demanda de 7.326 alunos. Alocaram-se duas escolas na quadrícula 17 (bairros: Parque Alvorada e Parque São Martinho) e uma na quadrícula 23 (Vila Pauline Vilarinho), uma vez que a população da primeira é 38% maior do que a segunda. Os alunos excedentes da quadrícula 23 poderiam ser atendidos pelas escolas da quadrícula 17 às quais só teriam acesso via ônibus;
- Região III BELFORD ROXO. A existência de oito escolas que atendem aproximadamente a 10% da demanda potencial na faixa etária de 15-18 anos. Assim, há necessidade de mais oito escolas para o atendimento de 19.253 alunos. A alocação foi feita da seguinte forma: duas na quadrícula 16 (Nova Aurora e Miguel Couto) e seis na quadrícula 12 (Jardim Xavantes, Parque Sta. Amélia, Boa Esperança, Vila Santos Neto, Rocha Sobrinho e Jardim Nacional);
- Região IV MESQUITA. Do total da população a ser atendida (1.655 alunos), as duas escolas existentes nesta quadrícula (28), em 1976, só atendiam a 192 alunos, isto é, a 12% do total. De acordo com o parâmetro estabelecido (2.400 alunos/escola) será necessária a construção de mais uma escola que ficaria localizada nas proximidades da estação ferroviária de Edson Passos onde há acesso via ônibus e trens;
- Região V NOVA IGUAÇU. Embora possua quatorze escolas (aproximadamente 50% das existentes no território municipal em 1976), estas absorvem apenas 6.030 dos 18.197 alunos na faixa etária considerada ideal para o ensino de 2.º grau, residentes principalmente nas quadrículas 15, 21 e 27. Daí a necessidade da localização de mais cinco escolas, duas na quadrícula 15 (Jardim Real e Vila Abolição) e três na quadrícula 21 (Bairro Alvarez, Jardim Alvorada e Bairro Industrial). Nesta se concentram elevadas densidades demográficas 5.173 hab./km² e sessenta e uma linhas de ônibus intramunicipais têm aí sua origem ou por ela circulam. Por isso, é ela que apresenta o mais elevado índice de acessibilidade 146 que se torna mais significativo quando é também aí que se situa a principal estação de passageiros da Estrada de Ferro Central do Brasil no município;
- Região VI CABUÇU. Com uma população de 3.552 alunos na faixa etária de 15-18 anos, não possui sequer uma escola de 2.º grau. Propõe-se a localização de uma escola na quadrícula 20 (Jardim Laranjeiras) por ter maior demanda e também melhor acesso por linhas de ônibus vindos do Centro do Distrito-sede. Outra escola poderia ser localizada na quadrícula 26 (Cabuçu), pois ela possui ligação rodoviária por estrada asfaltada com as quadrículas de números 25 e 30;
- Região VII QUEIMADOS. As duas escolas existentes nesta região só atendem a 313 alunos, ou seja, 3% dos 8.285 alunos aí residentes. Alocaram-se quatro escolas, sendo três na quadrícula 14 (Austin, Novo Eldorado e Bairro São Cristovão), pelo acesso tanto rodoviário

como ferroviário e, além disso, por possuir uma demanda de 6.354 alunos; e uma escola seria localizada na quadrícula 19 (Campo Alegre), por possuir ligações rodoviárias com a quadrícula 18;

- Região VIII RIO D'OURO. Não possui nenhuma escola profissionalizante, embora a demanda seja de 1.045 alunos. Daí a necessidade de uma escola que seria localizada na quadrícula 9 (Rio d'Ouro), por possuir mis fácil acesso e maior população;
- Região IX JAPERI. Corresponde a áreas dos distritos de Queimados e de Japeri. Apesar da existência de duas escolas na quadrícula 13, estas só atendem a 362 alunos dos 4.902 da demanda potencial. Há, portanto, necessidade da construção de mais duas escolas. Uma na quadrícula 8 (Engenheiro Pereira), onde há acesso rodo-ferroviário, e outra na quadrícula 13 (Bairro Sion), onde há 2.074 alunos potenciais para o ensino de 2.º grau, que não dispõe sequer de uma escola.

Para a Alternativa 2, os critérios adotados serão os mesmos adotados na Alternativa 1, mas a proporção de alunos por unidade/escola — 1.800 — exigiria a construção de 35 escolas, ao invés de 27, e oneraria, em muito, o custo-aluno. A sua distribuição espacial pode ser visualizada no mapa da figura 11.

Esta prospecção é passível de um replanejamento, que não pode deixar de ser pensado em termos de prazos mais longos, face ao crescimento acelerado da população do município aqui estudado.

O ideal seria que, antes de as escolas atingirem a sua capacitação máxima para atendimento e demanda, houvesse a possibilidade de se projetar a construção de novas escolas para atender ao crescimento da demanda. O referencial para determinação dos novos locais seriam os mesmos aqui apresentados, e o prazo de um ano para os prognósticos é suficiente para se projetar e executar a construção, e prover a escola de pessoal e recursos materiais. Para isso já existem abundantes estudos de pojetos arquitetônicos para escolas de 2.º grau, bem como as especificações para as mesmas 4².

Torna-se evidente que, ao lado da decisão de se construir uma escola, a explicitação do ONDE é também influenciada por outros fatores, tais como a disponibilidade de terrenos, a dotação de serviços urbanos e a existência de infra-estrutura. Por isso, se poderia estabelecer um escalonamento de atendimento, considerando, inicialmente, o deficit detectado, em 1976, para cada uma das Regiões de Tráfego.

Observando-se os dados da tabela 8 constatou-se que as regiões II (BABY), III (BELFORD ROXO), V (NOVA IGUAÇU) e VII (QUEIMA-DOS) são as que apresentam os deficits de atendimento mais elevados. Assim, numa primeira etapa, para se atender a 40% da demanda, haveria necessidade de se construir, em locais de fácil acesso, 1 escola em BABY; 3 em BELFORD ROXO; 2 em NOVA IGUAÇU e 2 em QUEIMADOS, o que totalizaria 8 unidades escolares de 2.º grau.

Numa segunda etapa, para se atender a 70% da demanda, projetar-se-iam mais 9 escolas. Uma para Baby, 3 para Belford Roxo, 2 para Nova Iguaçu, 1 para Cabuçu, 1 para Queimados e 1 para Japeri.

Numa última etapa, então, atender-se-ia a 100% da demanda detectada para o Município de Nova Iguaçu no ano de 1976, ao construir mais 10 escolas, que se localizariam de acordo com o mapa "Arranjo Espacial das Escolas Profissionalizantes Propostas" (Fig. 11).

<sup>42</sup> ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Especificações Educacionais para uma Escola de 2.º Gau.

Procurou-se uma resposta real para um problema complexo quando a deficiência de recursos financeiros não permite um planejamento que poderia ser dito satisfatório na verdadeira acepção do termo. Qualquer atividade de serviço pressupõe uma clientela e locais onde a mesma se distribui. Instituições ou pessoas que pretendam estabelecer escolas necessitarão, pelo menos, saber: 1.º) qual o número mínimo ou limite de alunos que compense o investimento e 2.º) qual a área pela qual esses alunos se acham distribuídos, porque o alcance do serviço educacional é influenciado tanto pela distância que as pessoas percorrerão para obtê-lo, como pelo incremento de preços que necessitarão pagar a distribuição espacial de fenômenos e suas associações, pode a pesquisa geográfica contribuir para obter-se melhor apreensão de uma dada realidade. Muito resta a fazer no que diz respeito aos estudos locacionais, mas acredita-se que um passo tenha sido dado.

APÊNDICE 1

Município de Nova Iguaçu. População residente estimada de acordo com contas de energia elétrica extraídas em 1/9/76, segundo quadrículas em que foi dividido o município

(continua)

QUADR <b>Í-</b>	PLANTA CADAS-	RESIDI À REI	ÉNCIAS L DE DE E ELÉTRICA	RESIDÊNCIAS LIGADAS À REDE DE ENERGIA ELÉTRICA			ÁREA	DENSI- DADE
CULAS TRAL	TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km²)	DEMO- GRÁFICA
1	11	4					41	
2	12	10	410 417	150 181	750 905	1 655	30	55,2
3	16	06	430	156	780	780	20,5	38,0
4	17	-	-	-			30	
5	18				-	F	30	
6	19	10	418	100	500		******	
		13	410	82	410			
		16	419	148	740	1 650	26,25	62,9
7	22	04	435	600	3 000			
			437	232	1 160			
			438	150	750			
			439	500	2 500			
		06	436	650	3 250	10 660	24,5	435,1
8	23	03	432	550	2 750			
			434	404	2 020			
		05	430	522	2 610			
			432	302	1 510			
			433	337	1 685			
			434	350	1 750			
		06	434	248	1 240			
		11	435	189	945			
		11	434 435	358 267	1 790 1 335	17 635	30	587,8
9	24	01	430	336	1 680			
.,	2.70	01	431	268	1 340			
		02	431	418	2 090			
		18	434	191	955			
		19	430	509	2 545			
			434	211	1 055		30	
		20	430	388	1 940	11 605		386.8

QUADRÍ-	PLANTA	RESIDI À REI	ÊNCIAS I DE DE E ELÉTRIC	NERGIA	POPUI	.AÇÃO	ÁREA	DENS: DADE
CULAS	CADAS- TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km²)	DEMO
10	25	06	410	355	1 775			
		13	411 416	491 115	2 455 575			
		19	410	635	3 175			
			412	279	1 395		30	
		20	431	457	2 285	11 660		388,
11	26	06	412	337	1 685			
		10	411	105	525			
		12	416 419	$\frac{283}{221}$	1 435 1 105	4 750	20	150
		12	419	221	1 100	4 750	30	158,
12	29	02	430	189	945	945	13	72,
13	30	02	433	418	3 280			
		03 06	430	656 156	2 090			
		15	430 430	156 298	780 1 490			
			431	334	1 670			
			432	341	1 705			
			433	344	1 720			
			434	303	1 515			
		16	436 430	239 383	1 195 1 915			
		19	431	340	1 700			
			432	331	1 655			
			433	497	2 485			
			434	403	2 015			
		17	433 434	429 300	2 145 1 500	28 860	30	962,
14	31	06	431	513	2 565			
	-	07	430	455	2 275			
			432	754	2 770			
			434	296	1 480			
		08	435 431	281 338	1 405 1 690			
		05	432	388	1 940			
			433	297	1 485			
			434	298	1 490			
		09	430	275	1 375			
			431 432	430 336	2 150 1 680			
			433	396	1 980			
		10	430	662	3 310			
			<b>4</b> 32	455	2 275			
			433	290	1 450			
			434 435	339	1 695 1 535			
		11	430	$\frac{307}{218}$	1 090			
			431	350	1 750			
			<b>4</b> 32	266	1 330			
			433	395	1 975			
	31	12	<b>43</b> 0	275	1 375			
14			431 433	913 - 471	4565 $2355$			
14			200	411				
14				279	1 395			
14		13	434 430	279 431	1 395 2 155			
14		13	434 430 431	431 300	2 155 1 590			
14		13	434 430	431	2 155			

QUADR <b>Í</b> -	PLANTA	RESIDI À REI	ÊNCIAS I DE DE E ELÉTRICA	IGADAS NERGIA A	POPUI	AÇÃO	ÁREA	DENSI DADE
CULAS	CADAS- TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km²)	DEMO
		14	430	340	1 700			
			431	673	3 365			
			433	348	1 740			
			434	271	1 355	14		
		17	431	336	1 680			
			432	390	1 950			
		10	434 436	300 401	1 500 2 020	75 290	30	2 510,0
15	32	01	410	358	1 790		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
		-	411	303	1 515			
**			413	496	2 480			
aj		04	414	224	1 120			
		05	415	313	1 565			
		06	410 413	923 510	$\frac{4}{2} \frac{615}{550}$			
		00	414	300	1 500			
		07	411	302	1 510			
			412	350	1 750			
			416	240	1 200			
		08	413	260	1 300			
		00	414	244	1 220			
		09 11	411 414	299 322	1 495 1 610			
		11	415	324	1 620			
		13	415	322	1 610			
		14	412	260	1 300			
		15	410	247	1 235			
			411	301	1 505			
			412	308	1 540			
			$\frac{413}{415}$	215 390	1 075 1 950			
			416	360	1 800			
		16	415	518	2 590			
			416	222	1 110			
			417	331	1 655			
			418	806	4 030			
15	32	17 19	$\frac{413}{415}$	807 278	4 035 1 390	55 665	30	1 855,
16	33	05	411	360	2 800			,
			412	559	2 795			
			413	2 405	12 725			
					790			
		11	420	158				
		11	421	249	1 245			
		11	421 422	249 313	1 245 1 565			
			421 422 426	249 313 365	1 245 1 565 1 825			
		11	421 422 426 418	249 313 365 218	1 245 1 565 1 825 1 090			
			421 422 426 418 420	249 313 365 218 496	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480			
			421 422 426 418 420 421	249 313 365 218 496 263	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315			
			421 422 426 418 420 421 422	249 313 365 218 496 263 392	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960			
			421 422 426 418 420 421 422 423	249 313 365 218 496 263 392 313	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565			
			421 422 426 418 420 421 422 423 424	249 313 365 218 496 263 392 313 244	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565 1 220			
		12	421 422 426 418 420 421 422 423 424 425	249 313 365 218 496 263 392 313 244 283	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565 1 220 1 415			
			421 422 426 418 420 421 422 423 424 425 420	249 313 365 218 496 263 392 313 244 283 313	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565 1 220 1 415 1 565			
		12	421 422 426 418 420 421 422 423 424 425 420 421	249 313 365 218 496 263 392 313 244 283 313 321	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565 1 220 1 415 1 565 1 605			
		12	421 422 426 418 420 421 422 423 424 425 420	249 313 365 218 496 263 392 313 244 283 313	1 245 1 565 1 825 1 090 2 480 1 315 1 960 1 565 1 220 1 415 1 565			

QUADRÍ-	PLANTA CADAS-		ÊNCIAS I DE DE E ELÉTRICA	NERGIA	POPUL	AÇÃO	ÁREA	DENSI- DADE
CULAS	TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km <sup>2</sup> )	DEMO- GRÁFICA
		14	420 421 422 423 424	222 465 215 254 419	1 110 2 325 1 075 1 270 2 095			
		19	414	513	2 565	56 730	30	1 891,0
17	34	03	420 421 422 423 425 426 427	327 309 294 339 352 401 438	1 635 1 545 1 470 1 695 1 760 2 005 2 190			
		04 06	$\begin{array}{c} 420 \\ 423 \\ 421 \end{array}$	686 367 454	3 430 1 835 2 270			
		08	422 422 423	207 322 454	1 035 1 610 2 270 4 390			
		09	424 420 421 422 423 424 425 420	874 459 449 291 341 350 467 330	4 390 2 295 2 245 1 455 1 705 1 750 2 335 1 695			
		16 19	421 422 423 424 425 421 421	238 341 360 351 281 334 205	1 690 1 705 1 800 1 755 1 405 1 670 1 025	53 670	28,5	1 883,2
18	36	08	401 402 403 404 405	396 265 320 327 651	1 980 1 325 1 600 1 635 3 255	9 795	12,25	799,6
19	37	07	400 401 402 403 404 405 406 407 408 409	257 254 283 326 252 223 237 302 241 243	1 285 1 270 1 415 1 630 1 260 1 115 1 185 1 510 1 205 1 215	13 090	30	436,3
20	38	01 03 14 16 18	404 406 406 402 407 408 430 432 433	325 664 452 341 583 465 526 286	1 625 3 320 2 260 1 705 2 915 2 325 2 630 1 430 1 495	19 705	30	656,8
21	39	02 03 04 05 06	405 404 405 407 402 403 404 405 406 408 402 407 407 407 408 409	539 451 333 457 305 290 309 441 290 253 - 293 342 375 301 299	2 695 2 255 1 665 2 285 1 525 1 450 1 545 2 205 1 450 1 265 1 465 1 710 1 875 1 505 1 495			

							(00	,110111000)
QUADRÍ-	PLANTA CADAS-	RESIDI À REI	ÊNCIAS L DE DE E ELÉTRICA	IGADAS NERGIA	POPUI	LAÇÃO	ÁREA	DENSI- DADE
CULAS	TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km²)	DEMO- GRÁFICA
21	39	09	402 403 404 405 406 407 408 409	338 348 368 323 564 223 259 423	1 690 1 740 1 840 1 615 2 820 1 115 1 295 2 115			
		10	415 407 408 409	804 364 429 470	4 020 1 820 2 145 2 350			
		11	401 402 406 407	437 245 217 301	2 185 1 225 1 085 1 505			
	•	12	413 400 401 403	417 409 267 290	$\begin{array}{c} 2 & 085 \\ 2 & 045 \\ 1 & 335 \\ 1 & 450 \end{array}$			
		13	406 400 401 402 404 405 407	388 816 303 255 297 427 336	1 940 4 080 1 515 1 275 1 485 2 135 1 680 2 335			
		14	409 400 401 402 403 404 405 408	467 435 344 480 314 363 364 255	2 175 1 720 2 400 1 570 1 815 1 820 1 275			
		15	409 400 402 406 415	228 591 206 749 390	1 140 2 955 1 030 3 745 1 950			
		16	403 404 405 408 409	680 242 295 475 253	3 400 1 210 1 475 2 375 1 265 1 435			
		17	410 400 401 402 403 404 405 406 407 408	287 334 266 627 284 206 300 431 337 303	1 670 1 330 3 135 1 420 1 030 1 500 2 155 1 685 1 515			
		18	409 400 401 402 404 405 406 409	495 285 457 337 427 325 298 215	2 475 1 425 2 285 1 685 2 135 1 625 1 490			
		20	403 405 408 413 415	386 200 398 356 223	1 075 1 930 1 000 1 990 1 780 1 115	155 170	30	5 173,0
22	40	01	400 420 421 422 423 424	397 285 381 372 410 365	1 985 1 445 1 905 1 860 2 050 1 825			
		02	429 400 401 402 403 404	315 477 974 437 500 265	1 575 2 385 4 870 2 185 2 500 1 325			

QUADRÍ-	PLANTA CADAS-	RESID À REI	ÊNCIAS L DE DE E ELÉTRICA	NERGIA	POPUL	AÇÃO	ÁREA	DENSI- DADE
CULAS	TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km <sup>2</sup> )	DEMO- GRÁFICA
2	40	02	406 407 408 409 420 422 423 424	369 310 387 203 315 315 459 1 038	1 845 1 550 1 935 1 015 1 575 1 575 2 295 5 190			
		03	400 401 402 403 408	329 428 202 285 187	1 645 2 140 1 010 1 425 935			
		04	409 400 401 407 409 410	281 253 437 349 240 333	1 405 1 265 2 185 1 745 1 200 1 665			
		05 06 08	405 415 417 418 400	476 265 328 349 425	2 380 1 325 1 640 1 745 2 125			
		10	400 401 402 403 405	392 426 465 426 357	1 960 2 130 2 325 2 130 1 785			
		11	403 410 411 416 423 424	379 409 258 354 345 413	1 895 2 045 1 290 1 770 1 725 2 065			
		12	425 407 409 410 411 412 413	339 466 444 842 382 402 421	1 695 2 330 2 220 1 710 1 910 2 010 2 105			v .
		14 15	414 416 417 410 401 407 408	461 354 347 755 246 376 361	2 305 1 770 1 735 3 775 1 230 1 880 1 805			
		16	421 422 425 427 420 422 423	1 154 290 280 342 287 701 343	5 770 1 450 1 400 1 710 1 435 3 505 1 715			
		17	424 425 411 421 422 423	287 305 261 300 494 256	1 435 1 525 1 305 1 500 2 470 1 280			
		18	424 425 403 417 420 422 423	334 336 595 321 255 482 247	1 670 1 680 2 975 1 605 1 275 2 410 1 235			
		19	424 425 426 427 422 423	300 278 278 362 582 291	1 500 1 390 1 390 1 810 2 915 1 455			
		20	424 425 426 404 411	367 332 236 828 199	1 835 1 660 1 180 4 145 995			

QUADRÍ-	.PLANTA CADAS-	RESIDÊ À RED I	NCIAS L E DE E ELÉTRICA	IGADAS NERGIA	POPUI	AÇÃO	ÁREA	DENSI- DADE
CULAS	TRAL	Lote	Livro	Número de Contas	Subtotal	Total	(km <sup>2</sup> )	DEMO- GRÁFICA
22	40	20	412 414 417 419 420 421 422 423 424 425	321 345 266 242 358 239 493 630 386 212	1 605 1 725 1 330 1 210 1 790 1 195 2 465 3 150 1 930 1 060	195 410	28,75	6 796,9
23	41	04 05 06 07 08 09 10	422 424 425 420 420 420 421 422 423 424 421 426 426	260 295 297 1 417 1 452 338 801 298 344 328 168 409 221	1 300 1 475 1 485 7 085 7 260 1 690 4 005 1 490 1 720 1 640 840 2 045 1 105	33 140	16,75	1 978,5
24	43	20	406	354	1 770	1 770	7,25	244,1
25	44	19	400 401 402 405 408	239 451 254 518 294	1 195 2 255 1 270 2 590 1 470	8 780	30	292,7
26	45	18 19	431 432 433	409 263 297	2 045 1 315 1 485	4 845	24,5	197,8
27	46	05	400 401 408	431 235 292	2 155 1 175 1 460	4 790	31	154,5
28	47	01	400 401 402 403 407 408 409 406 407 408	425 334 417 273 316 299 321 251 172 260	2 125 1 670 2 085 1 365 1 580 1 495 1 605 1 255 860 1 300			
		11	409 400	426 449	$\begin{array}{ccc} 2 & 130 \\ 2 & 145 \end{array}$	19 615	8	2 451,9
29	50	01	434 435	356 249	1 780 1 245	3 025	13	232,7
30	51	20	432	793	3 965	3 965	18,75	211,5
TOTAL				160 931	_	804 655	764	1 053,0

FONTE: LIGHT — Serviços de Eletricidade S.A. Área IV — Nova Iguaçu — 1976

APÊNDICE 2

Relação das empresas de transportes coletivos intramunicipais, itinerários, quadrículas percorridas, seção e tarifas — 1976 (continua)

	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
1. Expresso N.S. Glória Ltda.	1.1. NOVA IGUAÇU	Km, 32 da Antiga Rio-São Paulo	.Rodoviária Antônio Teixeira .R. Cel. Bernardino de Mello .R. Dr. Tibau .Av. Manuel Duarte .Av. Abílio Augusto Távora	21 20 26 25 30	VICE-VERSA	NOVA IGUAÇU — CABUÇU Cr\$ 1,60 (Q. 21 e 20) CABUÇU — Km 32 Cr\$ 1,60 (Q. 26, 25 e 30) DIRETA — Cr\$ 2,50
	1.2. NOVA IGUAÇU	JARDIM ALVO- RADA	.R. Cel. Bernardino de Mello .R. Dr. Tibau .Av. Manuel Duarte .Av. Abílio Augusto Távora	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,20
-	1.3. NOVA IGUAÇU	MORRO AGUDO	.R. Cel. Bernardino de Mello .R. Dr. Tibau .Av. Manuel Duarte .Av. Abílio Augusto Távora .R. Min. Lafayette Pimenta	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
_	1.4. NOVA IGUAÇU	ROSA DOS VENTOS	.R. Cel. Bernardino de Mello .R. Boa Vista .R. Santos Dumont .R. Luiz Tomaz .R. Ana Cardoso .Av. Abílio Agusto Távora .R. Min. Lafayette Pimenta .R. Cordovil .R. Castro .Av. Aley Brasil	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60

						(continua)	
	LINH	ÍΑ	ITINE	ITINERÁRIO			
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	Ě TARIFAS	
			.Av. Recife .R. Eugênio Ferreira .Rua Norte .Rua Sul .Rua Sudoeste .Estrada do Riachão .R. Lucy Amon	20			
1. Expresso N.S. Glória Ltda.	1.5. NOVA IGUAÇU	CABUÇU	Rodoviária Antônio Teixeira R. Cel. Bernardino de Mello R. Dr. Tibau Av. Manuel Duarte Av. Abílio Távora Praça Cabuçu	21 20 26	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60	
	1.6. QUEIMADOS	CABUÇU	.Pg. N.S. Conceição R. Ver. Marinho Hemetério Oliveira .Viaduto Pres. Dutra .R. Projetada .Faixa da Light .Vila Americana .Av. Paulino Beker .Faixa da Light .Linha Velha .Pg. Cabuçu	20 26	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60	
-	1.7. RODOVIÁRIA	FACULDADE	. Rod. Getúlio Moura . Av. Gov. Portela . R. Cel. Franc. Soares . R. Frutuoso Rangel . R. Ataíde Pimenta de Moraes . R. Dr. Walmor . R. Amaral Peixoto	21	. Faculdade .R. Abílio Távora .R. Dr. Tibau .R. Cel. Bernardino de Mello .R. Com. Soares .R. Santos Dumont	DIRETA  Cr\$ 1,20	

	LINH	Ā	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Francisco Melo .R. Antônio Melo .Viaduto Pe. João .Rua Santos Dumont .R. Dr. Tibau .R. Abílio Távora .Faculdade		. Viad. Pe. João . Av. Gov. Roberto Silveira . R. Topázio . Pe. Silvino . Azeredo . R. Ataíde P. de Moraes . R. Frutuoso Rangel . R. 13 Maio . Rod. Getúlio Moura	
2. Viação Moquetá	2.1. NOVA IGUAÇU	CARMARI	.R. Dom Walmor .Av. Amaral Peixoto .R. Franc. Melo .R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .Estr. Caioaba .R. das Palmeiras .R. Azaléia .Estr. da Guarita .Trav. S. Benedito	21 15	VICE-VERSA	NOVA IGUAÇU — Lgo. São José Cr\$ 1,30 (Q. 21) DIRETA Cr\$ 1,60 (Q. 21 e 15)
	2.2. NOVA IGUAÇU	RUA "E"	.R. Dom Walmor .Av. Amaral Peixoto .R. Franc. Melo .R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .Rua Paraíba .Rua "C" .Rua Lincoln	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30

	,				
- (	ഹ	n	tin	11	ລ າ
٠,	-	**	CTT1	·u	u,

	LINHA		ITIN	ERÁRIO		(continua) SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			Rua Maranhão Estr. "E" Rua "E" Rua "F" Rua Alvina R. Sebast. Caldeira			
	2.3. NOVA IGUAÇU	RUA "C"	. Av. Gov. Portela . R. Cel. Francisco Soares . R. Frutuoso Rangel . Av. Nilo Peçanha . R. Terezinha Pinto . R. Dr. Barros Jr R. Maria Laura . Av. Araguaia . Rua Pará . Av. Roberto Silveira . Rua Paraíba . Rua "C" . Rua São José . Lagoa S. Jorge . Estr. de Caioaba . Lag. do Caiçara	21 15	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30
2. Viação Moquetá	2.4. NOVA IGUAÇU	CAIOABA	Av. Gov. Portela R. Cel. Franc. Soares R. Frutuoso Rangel Av. Nilo Peçanha R. Terezinha Pinto R. Barros Jr. R. Pensilvânia Rua da Saudade R. Ponta del Sul	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60

## (continua)

DMDDGA	LINH	TA	ITINERÁRIO			SEÇÃO E
EMPRESA ——	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Baltimore .Estr. da Viga .Rua Alagoas .Rua Loana .R. Sá Rêgo			
3. Viação Santa Ro- sa Ltda.	3.1. QUEIMADOS	BELMONT	Pe. Marques Av. Irmãos Guinle Estr. Caramujo R. Santos Dumont Est. Cpo. Alegre R. Teodoro	14 13	VICE-VERSA	DIRETA
			.R. Carmarin .R. Dom Antônio .Est. Olho-D'Água .Jardim Sta. Rosa	19		Cr\$ 1,20
	3.2. QUEIMADOS	GRANJA ALZIRA	.Av. Pe. Marques .Av. Irmãos Guinle .Estr. Lazareto .R. Sto. Humberto	14		
			.R. Queluz	10	VICE-VERSA	DIRETA
			.R. Taquará .R. Marco Aurélio .R. Maceió .R. Mirante	13		Cr\$ 1,20
	**************************************		.R. Luiz Pereira	19		
4. Viação Mirante	4.1. NOVA IGUAÇU	KM. 11	.Rodoviária Antônio Teixeira .R. Cel. Bernardino Mello .R. Sebast. Lacerda	21	VICE-VERSA	DIRETA
			.R. João Martins .R. S. Pedro .R. Cap. Edmundo Soares .Pç. Km. 11	22		Cr\$ 0,90

	LINH	Ā	ITINE	ITINERÁRIO		
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	E TARIFAS
·	4.2. NOVA IGUAÇU	MESQUITA	.Rodoviária Antônio Teixeira .R. Cel. Bernardino Mello	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,00
4. Viação Mirante	4.2. NOVA IGUAÇU	MESQUITA	.Estação de Juscelino .Pç. Porto Alegre .R. Sergipe .Av. Brasil .R. Pará .R. Paraná .R. Goiás .R. Feliciano Sodré .Pç. Manuel Duarte	22 28	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,00
5. Viação Veneza	5.1. NOVA IGUAÇU	BAIRRO DELA- MARE	Rod. Get. de Moura Av. Gov. Portela Rua Cap. Chaves Av. Get. de Moura Viad. Mesquita Av. Nicéia R. Gordura R. Lídia R. Rodolfo Bairro Delamare	21 22 28	.R. Mal. Floriano .R. Min. Edgard da Costa .Rod. Getúlio de Moura	DIRETA Cr\$ 0,90
6. Viação Vera Cruz Ltda.	6.1. BELFORD ROXO	BABY	Rodoviária Eliaquim Batista R. Manoel Reis Av. José Mariano dos Passos R. Costa Lima Av. Joaquim Costa Lima Caminho de Jambuí R. Odete Av. Piam	22 16	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30

THE END THE !	LINH	ſΑ	ITINERÁRIO			SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. José Bonifácio .Av. Bob Kennedy .R. Luiz de Guimarães .R. Castro Alves .Rua Mauá .Av. Atlântica .R. dos Engenheiros .R. dos Advogados			
	6.2. NOVA IGUAÇU	SHANGRILÁ	R. Cel. Franc. Soares R. Frutuoso Rangel R. Ataíde Pimenta de Moraes R. Nilo Peçanha R. Terezinha Pinto R. Barros Jr. Rod. Pres. Dutra Est. Plínio Casado Av. José Mariano dos Passos	21 22 16	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
6. Viação Vera Cruz Ltda.	6.2. NOVA IGUAÇU	SHANGRILÁ	R. Félix da Costa R. Augusto Vasco Aranha Areia Branca R. Jesus Castor Est. Retiro da Imprensa R. Dr. Farrula Estr. de Minas Estr. Itaipu Baby Estr. Miguel Couto R. Araraguá		VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	6.3. SÃO FRANCIS- CO (B. ROXO)	MESQUITA	Est. Macaú R. Boaria R. Francisco Beribe Est. São Francisco	22		BELFORD ROX MESQUITA

TEM (DID INC) A	LINH	A	ITINE	RÁRIO	-	SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	${f E}$
			Est. Dr. Farrula Est. Retiro da Imprensa R. Costa Lima R. José Mariano dos Passos R. Rocha Carvalho Pça. Getúlio Vargas R. Francisco Sá R. Dr. Carvalhães R. 29 de setembro Av. Coelho da Rocha R. Oscar Bueno R. Nice R. Barbosa de Mesquita Viaduto de Mesquita R. Ônix R. Paraná Pça. Manoel Duarte	28	VICE-VERSA	Cr\$ 1,20_(Q. 22)  SÃO FRANCISCO- MESQUITA Cr\$ 1,60 (Q. 22 e 28)
7. Rival Transportes Ltda.	7.1. NOVA IGUAÇU	MIGUEL COUTO	.Rod. Arruda Negreiros .Av. Nilo Peçanha .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Gov. Roberto Silveira .Est. do Ambaí .R. Vitória .R. Ambaí .Est. de Iguaçu .R. "H" .R. Miguel Couto	21 22 22 22	.R. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Aze- redo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Ran- gel .R. 13 Maio	DIRETA Cr\$ 1,30
-	7.2. NOVA IGUAÇU Ltda.	SANTA RITA	.Av. Nilo Peçanha .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Gov. Roberto Silveira .Est. Adrianópolis .R. Jupuraia	21 15	.R. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Aze- redo	NOVA IGUAÇU — SANTA RITA Cr\$ 2,00 (Q. 21 e 15

IN ADDECA	LINH	A	ITINE	RARIO		SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas		TARIFAS
			.R. Purus .R. Amapá .R. Macapá .R. Xingu .Av. Francisco Baroni .R. Pintasilgo .R. João Manhães .R. Silvia .R. Judir Lima	10	.R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Ran- gel .R. 13 de Maio	NOVA IGUAÇU RANCHO FUNDO Cr\$ 2,20 (Q. 21, 15 e 10)
	7.3. NOVA IGUAÇU	BAIRRO BOTA- FOGO	.Rodoviária Arruda Negreiros .Av. Nilo Peçanha .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Gov. Roberto Silveira .Est. Ambaí .R. Almeida .R. Flora .Av. Osvaldo Cruz .R. Voluntários da Pátria .Est. de Adrianópolis	21 15	.R. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Aze- redo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Ran- gel .R. 13 de Maio	DIRETA Cr\$ 1,30
	7.4. NOVA IGUAÇU	ADRIANÓPOLIS	.Av. Nilo Peçanha .R. Ataíde Pimenta de Moraes .Av. Roberto da Silveira .Est. Ambaí .Est. RJ 115 .R. Amapá .R. Purus .R. George .R. Macapá .R. do Xingu .R. Francisco Baroni .R. Bandeirantes	21 15	.R. Topázio .Pça. Silvino Azeredo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Ran- gel .R. 13 de Maio	SANTA RITA — ADRIANÓPOLIS Cr\$ 2,00 (Q. 21 e 15)  NOVA IGUAÇU — ADRIANÓPOLIS Cr\$ 3,30 (Q. 21, 15 e 10)

	LINH	ſA.	ITINE	ITINERÂRIO		
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.Est. da Ligação .R. José Batalha .R. Helena .R. Custódio .R. Min. Muniz Barreto			
7. Rival Transportes Ltda.	7.4. NOVA IGUAÇU	ADRIANÓPOLIS	.Leito da antiga Estrada de Ferro .Pga. Adrianópolis			
	7.5. NOVA IGUAÇU	VILA DE CAVA	Rodoviária Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha R. Ataíde Pimenta de Moraes Av. Gov. Roberto da Silveira Est. Ambaí Est. Santa Rita R. João Barbosa R. Cel. Alberto Melo Pça. José Bulhões	21 15 10	R. Topázio Pga. Silvino Azeredo R. Dr. Ataíde Pimenta de Moraes R. Frutuoso Rangel Av. 13 de Maio	DIRETA Cr\$ 2,20
	7.6. NOVA IGUAÇU	TINGUÁ	Rod. Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha R. Dr. Ataíde Pimenta de Moraes Av. Gov. Roberto Silveira Est. Ambaí Est. Santa Rita R. João Barbosa R. Cel. Alberto Melo Pça. José Bulhões R. E. Guanazzi Est. BR 114	21 15 10 11 6 2	VICE-VERSA	NOVA IGUAÇU — VILA CAVA Cr\$ 1,00 (Q. 21, 15 e 10) VILA CAVA-TIN- GUÁ Cr\$ 2,00 (Q. 11, 6 e 2) DIRETA Cr\$ 3,30

con	tin	ua)
COII	ULLI	uai

	LINH	A	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
8 Salutran	8.1. NOVA IGUAÇU	AUSTIN	.R. Otávio Tarquino .R. Ataíde Pimenta de Moraes .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Bahia .R. Luiz Silva .Pça. Evaristo Lobato .R. Manoel Teixeira .R. Marques .R. Getúlio Vargas .Est. Austin Morro Moenda .Av. Vital Brasil .Pça. Vereador Antônio Cunha	21 20 14	VICE-VERSA	NOVA IGUAÇU — CACUIA Cr\$ 1,60 (Q. 21 e 20) MORRO AGUDO — AUSTIN Cr\$ 1,60 (Q. 20 e 14) NOVA IGUAÇU — AUSTIN Cr\$ 2,20 (Q. 21, 20 e 14)
	8.2. NOVA IGUAÇU	CACUIA	.R. Dr. Walmor .Av. Gov. Amaral Peixoto .R. Francisca Melo .R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Bahia .R. Luiz Silva .R. Tomaz Fonseca .R. Manoel Teixeira .R. Marques .R. Presidente Vargas .Est. Austin M. Agudo .Largo Cacuia	21 20 14	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	8.3. NOVA IGUAÇU	MORRO AGUDO	.R. Dr. Walmor .R. Francisca Melo .R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Bahia .R. Luiz Silva .R. Tomaz Fonseca	21 15	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60

				٠.
(co	าท	tır	111	a I
10	ノエエ	OIT.	Lu	u,

TAIDD TO A	LINH	A	ITINERÁRIO			SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
9. Autoviação São Jorge Ltda.	9.1. NOVA IGUAÇU	CONJUNTO RESIDENCIAL GRANDE RIO	.Rod. Getúlio Moura .Av. Gov. Portela .Av. Cel. Francisco Soares .R. Frutuoso Rangel .R. Ataíde Pimenta Moraes .R. Otavio Tarquino .R. Estados Unidos .R. Dr. Barros Junior .Est. BR 116 .R. 13 de Maio .R. das Oliveiras	21	.R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Ran- gel .R. 13 de Maio	DIRETA Cr\$ 1,30
10. Linave	10.1. NOVA IGUAÇU	QUEIMADOS	.R. Dr. Barros Junior .R. Ataíde Pimenta de Moraes .Av. Gov. Roberto Silveira .Rod. Pres. Dutra (BR 116) .R. Vereador Marinho Hemetério Oliveira .R. Aparecida .Av. Irmãos Guinle .R. Dr. José Maria Coelho	21 20 14	.R. Topázio .Pça. Silvino Azeredo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Dr. Otavio Tarquino .R. Gcv. Amaral Peixoto .R. Dr. Barros Junior	Cr\$ 2,20
11. Expresso São Jorge Ltda.	11.1. NOVA IGUAÇU	BELFORD ROXO (Via Areia Branca e Andrade Araújo)	Rod. Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha R. Argentina R. Bolivar R. Venezuela R. Dr. Barros Junior R. Luiz Sobral R. Pedro Reis	21	. Rod. Eliaquim Batista .R. Francisco Sá .Vice-versa da ida .R. 13 de Maio	DIRETA Cr\$ 1,60

EMPRECA	LINH	LINHA		ITINERÁRIO		
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Dona Clara de Araújo .R. Freitas Fraga .R. Nunes Sampaio .R. Júlio Braga .R. Augusto Vasco Aranha .R. Félix Costa .R. Benjamin Pinto Dias .R. Rocha Carvalho .R. Eliaquim Batista			
	11.2. NOVA IGUAÇU	CERÂMICA (Via Estrada Gama e Rua Nova	Rod. Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha R. Ataíde Pimenta de Moraes Av. Gov. Roberto Silva R. Paraíba R. Nova R. Geni Saraiva R. Thomaz Fonseca Est. Velha de S. José R. Taquari R. Dona Emília R. Geni Saraiva R. Geni Saraiva R. Gama Est. Ambaí Av. Gov. Roberto Silveira R. Topázio Pça. Silvino Azeredo R. Ataíde Pimenta de Moraes R. Frutuoso Rangel R. 13 de Maio R. José Hipólito de Oliveira	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30

R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 40(3/4): 131-232, jul./dez., 1978

EMPRESA	LINH	Ά	ITINE	ITINERARIO		
14111 10120717	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	E TARIFAS
11. Expresso São Jorge Ltda.	11.3. NOVA IGUAÇU	BELFORD ROXO (Via Piam)	Rod. Getúlio Moura Av. Gov. Portela R. Cap. Chaves R. Getúlio Moura R. Carlos Marques Moura R. Plinio Casado R. Maria Leopoldina R. do Ramalho R. Clara de Araújo R. Retiro da Imprensa R. Joaquim da Costa Lima R. Benjamim Pinto Dias R. Rocha Carvalho Rod. Eliaquim Batista	21	Rod. Eliaquim Batista R. Francisco Sá Vice-versa da ida R. Getúlio Moura R. Marechal Floriano R. Min. Edgard da Costa Rod. Getulio Moura	DIRETA Cr\$ 1,60
	11.4. NOVA IGUAÇU	ENGENHO PEQUENO	Av. Nilo Peçanha R. Argentina R. Bolívia R. Venezuela R. Barros Junior R. Canadá R. Haiti R. Pedro Reis R. Dr. Walmor R. Demas Batista R. Roberto Kennedy R. Vitalina	21	R. Barros Junior R. Ataíde Pimenta de Moraes R. Frutuoso Rangel R. 13 de Maio R. Hipólito Oliveira	DIRETA Cr\$ 1,20
	11.5. NOVA IGUAÇU	XAVANTES	.Rod. Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha Av. Terezinha Pinto R. Barros Junior Est. Iguaçu	21	.R. Barros Junior.R.Terezinha Pinto R. Otávio Tarquino R. Ataíde Pimenta de Moraes	DIRETA

EMPRESA	LINH	TA.	ITIN	ITINERÁRIO		
PRIT RESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	E TARIFAS
			.R. Potiguara .R. Goitacazes .Av. Heliópolis .Av. Farrulho .Est. de S. Francisco .R. Banabuin .R. Adamastor	22	.R. Frutuoso Rangel .R. 13 de Maio .R. José Hipólito de Oliveira	Cr\$ 1,60
1. Expresso São Jorge Ltda.	11.6. NOVA IGUAÇU	NOVA AURORA	.Av. Nilo Peçanha .R. Terezinha Pinto .R. Barros Junior .Est. Iguaçu .R. Joaquim Sampaio .R. Nair Dias .R. D. Vitalina .R. Tupinambás .R. Goitacazes .R. Alexandre de Oliveira .R. Isa .Av. Itaipu .R. Dona Luísa .Av. Heliópolis .R. Thomaz .R. Alberto Cocozza .R. Dona Ana .Av. Noya Aurora	21 22	.R. Terezinha Pinto .R. Otávio Tarquino .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .R. 13 de Maio .R. José Hipólito de Oliveira	DIRETA Cr\$ 1,60
. "	11.7. NOVA IGUAÇU	CAIOBA	.Av. Nilo Peçanha .R. Terezinha Pinto .R. Barros Júnior .Est. de Iguaçu .Av. Arruda Negreiros .Av. Itapemerim	21	.R. Terezinha Pinto .R. Otávio Tarquino .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .R. 13 de Maio	DIRETA Cr\$ 1,60

EN (DD EG)	LINE	Ā	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Ipequeá .R. Benjamin Ferreira Guima- rães .R. Curtidos .Av. Itapemerim .Est. Iguaçu .Pça. Profa. Marli Carvalho Pe- reira	16	.R. José Hipólito de Oliveira	
12. Viação Vila Rica	12.1. NOVA IGUAÇU	BNH	R. Cel. Francisco Soares Av. Gov. Portela R. Capitão Chaves Av. Getúlio de Moura R. Baronesa de Mesquita R. Alice R. Oscar Bueno Av. Coelho da Rocha Av. das Oliveiras R. da Ribeira Av. 13 de Maio R. Carvalhães Av. Francisco Sá Pça. Getúlio Vargas R. Oscar Garcez Av. Francisco Sá	21 22	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30
13. Gardel Turismo Ltda.	13.1. QUEIMADOS	PONTE PRETA	.R. Padre Marques .R. Nilópolis .R. Santa Rita .R. Mondaina .Est. Lazareto .Av. Boa Viagem .R. Marques Fernandes .R. Teodoro	14 13	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,20

	LINH	IA	ITINE	ITINERÁRIO		
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
14. Empresa de Trans- portes Iguaçuana	14.1. NOVA IGUAÇU	VILA NORMA	.R. 13 de Maio .Av. Marechal Floriano Peixoto .Av. Getúlio de Moura .R. Baronesa Mesquita .R. Pedro Benjamim .R. Cosmorema .R. Kiel .R. Tompson Flores	21 22 28	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,00
	14.2. NOVA IGUAÇU	JACUTINGA	.R. 13 de Maio .Av. Marechal Floriano .Av. Getúlio de Moura .R. Alice .R. Delfina Borges .R. Costa Barros	21 28	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,10
	14.3. NOVA IGUAÇU	VILA EMIL	.R. 13 de Maio .Av. Marechal Floriano .Av. Getúlio de Moura .R. Marcial .R. Bráulio .R. Antônio Borges .R. Hugo .R. Cesário .R. Macabu .R. Antônio Borges .R. Áurea da Silva .R. Delfina Borges .R. Alice .R. Baronesa de Mesquita .R. Raul .R. Eupídio .R. Paulo	21 22 28	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,00

(continua)

EMPRESA	LINH	ſΑ	ITINERÁRIO			SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Zeferino .R. Oracana .R. Pedro Benjamim			
1.5 Viação Brasinh Ltda.	a 15.1. NOVA IGUAÇU	JARDIM TROPI- CAL	Rod. Getúlio Moura R. 13 de Maio Av. Marechal Floriano Peixoto R. Prof. Paris Av. Plínio Casado R. Acalifa R. das Palmas R. Madre Silva R. D. Adélia R. Walter Lemos Azevedo R. do Encanamento	21	VICE-VERSA	DIRETA *Cr\$ 1,20
16. Viação São José Ltda.	16.1. SÃO JOÃO	SANTA MARTA	.R. Maria Augusta .R. da Matriz .Av. Francisco Sá .Pça. Getúlio Vargas .R. Manoel Reis .Av. Joaquim da Costa Lima .Av. Estrela Branca	21 22	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	16.2. SÃO JOÃO	NOVA IGUAÇU	.R. Maria Augusta .R. da Matriz .Av. Francisco Sá .Pça. Getúlio Vargas .R. Manoel Reis .Av. José Mariano dos Passos .Est. Plínio Casado .Trav. Chaves	21 22	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60

The Part of the Control of the Contr	LINH	ΙA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	E TARIFAS
			.R. Capitão Chaves .Av. Marechal Floriano Peixoto .R. Coronel Francisco Soares			
17. Viação São José Ltda.	17.1. NOVA IGUAÇU C	COBREX	.Rod. Arruda Negreiros .Av. Nilo Peçanha .R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Gov. Roberto Silveira .Est. do Ambaí .R. Paraíba	21	.R. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Azere- do	DIRETA Cr\$ 1,30
	17.1. NOVA IGUAÇU	COBREX	.R. Minas Gerais .R. João Ferreira Pinto .Est. Velha Sta. Rita .R. da Alegria .R. Liberdade .COBREX	15	.R. Atayde Pimenta de Moraes .R. 13 de maio	DIRETA Cr\$ 1,30
	17.2. NOVA IGUAÇU	BELFORD ROXO (Via Caminho do Manhoso)	.Av. Cel. Francisco Soares .Trav. Francisco Soares .Est. Plínio Casado .R. José Mariano dos Passos R. Tenório Cavalcanti .R. Clara de Araújo .Caminho do Manhoso .R. José Mariano dos Passos .Av. Francisco Sá .R. Rocha Carvalho .Rod. Eliaquim Batista	21 22	. Rod. Eliaquim Batista . R. Oscar Garcez . R. José Mariano dos Passos . Chegada em N. Iguaçu . Est. Plínio Casado . Trav. Chaves . R. Frutuoso Rangel . R. 13 de maio	NOVA IGUAÇU BELFORD ROXO Cr\$ 1,00 (Q. 21,22)  NOVA IGUAÇU PONTO CHIQUE Cr\$ 1,30 (Q. 21)  DIRETA Cr\$ 2,20 (Q. 21 e 22)

T77 6TX2 T70 1	LINH	A	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	E TARIFAS
17. Viação São José Ltda.	17.3. NOVA IGUAÇU	BELFORD ROXO	Rod. Getúlio de Moura Av. Govern. Portela R. Prof. Paris Est. Plínio Casado R. José Mariano dos Passos Av. Francisco Sá R. Rocha Carvalho Rod. Eliaquim Batista	21	Rod, Eliaquim Batista R. Oscar Garcez Av. José Mariano dos Passos Est. Plínio Casado Trav. Chaves R. Capitão Chaves	DIRETA Cr\$ 1,00
	17.4. NOVA IGUAÇU	PONTO CHIQUE	.Rod. Arruda Negreiros .Av. Nilo Peçanha .R. Atayde Pimenta de Moraes .Av. Gov. Roberto Silveira	21	.Av. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Azedo	
	17.4. NOVA IGUAÇU	PONTO CHIQUE	.Est. Ambaí R. Geni Saraiva R. João Ferreira Pinto .Est. Velha S. José .R. São Simão	15	.R. Atayde Pimenta de Moraes .R. 13 de maio	DIRETA Cr\$ 1,30
18. Empresa de Transportes Continental Ltda.	18.1. NOVA IGUAÇU	JARDIM REDEN- TOR	Rod. Getúlio Moura Av. Gov. Portela R. Capitão Chaves Av. Getúlio de Moura Av. Carlos Marques Rolo Est. Plínio Casado Av. Fco. Sá Pça. Getúlio Vargas R. Oscar Garcez Av. Fco. Sá R. Joaquim da Costa Lima Av. Parque dos Várzeas do Carmo	21 22	Av. Getúlio de Moura Av. Marechal Flo- riano Av. Ministro Eda- gard da Costa Rod. Getúlio Mou- ra	Cr\$ 1,00

,	1.	` `
LCO:	ntin	ເເຂເເ
(00	TTOTT	uu,

	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Boa Esperança .Est. de Belford Roxo .Av. Automóvel Club .R. Nabucodonosor	23		(Q. 22 e 23) N. IGUAÇU — J. REDENTOR Cr\$ 1,60 + (Q. 21, 22 e 23)
18. Empresa de Transportes Continental Ltda.	18.2. BELFORD ROXO	JARDIM REDENTOR	. Av. Florípedes Rocha . Av. Joaquim Costa Lima . Est. Barro Vermelho . Av. Marcovaldo . Est. Belford Roxo . Av. Destinação . Av. Poços de Caldas . R. Caetite . R. Itamarandiba . R. Mangazal . R. Martins Teixeira . Av. Ciro Costa . R. Antônio Simão	22 23 17	Av. Automóvel Club .Est. Belford Roxo .R. Martins Teixei- ra .R. Mangazal .R. Poços de Caldas .Av. Destinação .Est. Belford Roxo .Av. Marcovalde .Est. Manaus .Est. Barro Verme- lho .Est. Joaquim da Costa Lima .Av. Florípedes Ro- cha	DIRETA Cr\$ 1,00
	18.3. NOVA IGUAÇU	JARDIM REDENTOR	Rod. Eliaquim Batista R. Rocha Carvalho Pça. Getúlio Vargas Av. Francisco Sá Est. Plínio Casado Av. Carlos Marques Rolo Av. Getúlio Moura Av. Marechal Floriano Av. Ministro Edgard da Costa Lima Rod. Getúlio Moura	22	. Rod. Getúlio Moura ra . Av. Gov. Portela . R. Capitão Chaves . Av. Getúlio Moura . Vice-Versa	DIRETA Cr\$ 1,00

,				•
100	ont	าท	119	١ (
		111	uc	.,

والمنطقة والمستوالة		أحديث والمساورة المساورة والمساورة و				
EMPRESA	LINH	LINHA		ITINERÁRIO		
IIIII IVERALI	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
19. Empresa N. S. da Conceição	19.1. NOVA IGUAÇU	FÁBRICA DE PÓL- VORA	.R. Coronel Bernardino de Melo .R. Presidente Sodré .Pça. Manoel Duarte .R. Mister Wating .Av. União .R. Almirante Batista das Neves .R. Lídia .R. Marques Onório .R. Maria Braga	21 22 28	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	19.2. NOVA IGUAÇU	EDSON PASSOS	R. Coronel Bernardino de Melo R. Feliciano Sodré Pça. Manoel Duarte R. Dr. Watkins R. da Serra R. Emílio Guadami R. Mercúrio R. Gordura R. Magno de Carvalho	21 22 28	.R. Barão Salusse .R. Mercúrio .R. Emílio Guadami .R. Jacob .Rod. de Mesquita .Pça. Manoel Duarte .R. Feliciano Sodré .R. Coronel Bernardino de Melo	DIRETA Cr\$ 1,20
20. Viação Esperança	20.1. NOVA IGUAÇU	MIGUEL COUTO (Via Luiz Lemos)	Rod. Arruda Negreiros Av. Nilo Peçanha R. Ataíde Pimenta de Moraes Av. Governador Roberto Silveira Est. Ambaí Est. Luiz Lemos R. N. S. das Graças R. Dr. Borges Hermida R. Valentine R. Cameron	21 15	.R. Topázio .Pça Silvino Azeredo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .R. 13 de Maio	

EMPRESA	LINH	Ä	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
20. Viação Esperança	20.2. NOVA IGUAÇU	SÃO BENEDITO	.Rod. Arruda Negreiros .Av. Nilo Peçanha .R. Ataíde Pimenta de Moraes .Av. Governador Roberto Silveira .Est. Ambaí .R. Luiz Lemos .R. São Benedito	21 15	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,30
21. Expresso Imperador	21.1. NOVA IGUAÇU	L. 15 (Via Maringá) B. Roxo	Av. Governador Portela R. Capitão R. Getúlio Moura R. Prof. Paris Av. Plínio Casado Av. Francisco Sá R. Getúlio Vargas R. Rocha Carvalho R. Manoel Reis Av. Joaquim da Costa Lima R. São Vicente R. Bolivard R. Pena R. Constantino Reis R. Paraponá Est. do Lava Pé Est. do Capim Melado R. Quebra Cangalha Est. do Vale do Ipê Est. Manoel de Sá	21	VICE-VERSĄ	NOVA IGUAÇU SOLIDÃO  Cr\$ 1,00 (Q. 21)  BELFORD ROXO MARINGÁ Cr\$ 1,00 (Q. 22)  SÃO VICENTE LO TE 15 Cr\$ 1,00 (Q. 22)  NOVA IGUAÇU MARINGÁ Cr\$ 1,60 (Q. 21 e 22)  DIRETA Cr\$ 2,90

100	nti	יוומי	ο,
100	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	ш	ш,

EMPDE 6	LINH	ÍΑ	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO E
EMPRESA -	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
21. Expresso Imperador	21.2 NOVA IGUAÇU	L. 15 (Via Vila Pauline)	.R. Coronel Francisco Soares .Trav. Francisco Soares .R. Capitão Chaves .R. Getúlio de Moura .R. Prof. Paris .R. Plínio Casado .R. Francisco Sá .R. Rocha Carvalho .Pça. Eliaquim Batista .Pça. Getúlio Vargas .R. Manoel Reis .Av. José Mariano dos Passos .Av. José Mariano dos Passos .Av. Joaquim da Costa Lima .Est. do Conde .Vila Pauline .R. Bela Vista .R. Largo Brandão .Av. Automóvel Club .Av. Joaquim da Costa Lima	21 22 23 17	VICE-VERSA	NOVA IGUAÇU SOLIDÃO Cr\$ 1,00 (Q. 21)  SÃO VICENTE LOTE 15 Cr\$ 1,00 (Q. 22)  BELFORD ROXO VILA PAULINE Cr\$ 1,00 (Q. 22 \( \epsilon 23 \))  NOVA IGUAÇU VILA PAULINE Cr\$ 1,60 (Q. 21, 22 \( \epsilon 23 \))  NOVA IGUAÇU LOTE 15 Cr\$ 2,90 (Q. 21, 22, 23 \( \epsilon 17 \))
22. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.1 NOVA IGUAÇU	ENGENHEII O PEDREIRA	.R. Dr. Walmor .A. Amaral Peixoto .R. Fca. Melo .R. Antônio Melo .Av. Gevernador Roberto Silveira .R. Topázio	21 20 14	Barros Jr. R. Atayde Pimenta de Moraes R. Dr. Walmor	(Q. 21/22) Cr\$ 1,00 Q. 7/8/12/13) Cr\$ 1,00

	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO_E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			Pça. Silvino Azeredo R. Atayde Pimenta de Moraes R. Barros Júnior Rodov. Presidente Dutra (km. 15 ao 35) Av. Guandu Av. Bonfim Av. Nações	13 12 7		km 35 ENG. PE- DREIRA Cr\$ 1,60 DIRETA Cr\$ 2,90
22. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.2 NOVA IGUAÇU	ENCANAMENTO (Circular)	R. Dr. Walmor Av. Amaral Peixoto R. Fca. Melo R. Antônio Melo Av. Governador Reberto Silveira R. Topázio Pça. Silvino Azeredo R. Atayde Pimenta de Moraes R. Francisco Rangel Av. 13 de Maio Av. Governador Portela R. Coronel Francisco Soares R. Botucatu R. Martins R. Luiz Sobral R. Cabral R. Coronel Francisco Soare R. Frutuoso Rangel R. Atayde Pimenta de Moraes R. Dr. Walmor	21	CIRCULAR	DIRETA Cr\$ 0,90
	22.3 NOVA IGUAÇU	CALIFÓRNIA	.R. Dr. Walmor .Av. Amaral Peixoto .R. Fca. Melo			

EMPRESA	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO E	
EMPRESA	Origem	Destino	Ida .	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS	
			.R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Azeredo .R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .Av. 13 de Maio .Av. Governador Portela .R. Capitão Chaves .Av. Marechal Floriano .R. Prof. Paris .R. Carmem Salgado .Tav. Chaves .R. Ce. F. Soares .R. Dr. Walmor	21 22	CIRCULAR	DIRETA Cr\$ 1,00	
2. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.4 NOVA IGUAÇU	COMENDADOR SOARES	Av. Marechal Floriano R. Ce. Francisco Soares R. Frutuoso Rangel R. Atayde Pimenta de Moraes R. Otávio Tarquino Av. Amaral Peixoto Av. Governador Roberto Silveira R. Guadalajara R. São José R. Tomás Fonseca Pça. Lobato Est. Austin Est. Posse Est. Austin Est. Presidente Dutra km 21 Est. Ferro	21	.R. Guadalajara .Av. Mar. Floriano R. Otávio Tarqui- no .R. Barros JrR. Atayde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .A. 13 de Maio .Av. Governador Portela .R. Cap. Chaves .Av. Mar. Floriano	DIRETA Cr\$ 1,00	

aan	tin	ua)
COL	LLIU	.ua i

EMPRESA	LIN	HA	ITINI	ERÁRIO		SEÇÃO E
	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			.R. Lafaiete Pimenta .R. Sta. Luzia .R. Borges			
22. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.5 JAPERI	NOVA BELÉM	R. Lili Ferreira R. Emídio Lemos R. Castro Maia Est. Miguel Pereira Av. 31 de Março R. Edna Polatininga R. Timóteo R. Judute R. Parque Macedo R. Emídio Gomes R. Dr. Arruda Negreiros R. Cheik de Rejane R. Lili Ferreira	7	CIRCULAR	DIRETA Cr\$ 1,60
	22.6 QUEIMADOS	SANTA AMÉLIA	R. Adélia Pinto R. Alves R. Pedro Jorge R. Itabira Av. Tinguá Est. Rio D'Ouro Est. do Roncador R. Constância Est. Proência Est. da Saudade R. Santa Amélia	14 9 8	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	22.7 QUEIMADOS	JACERUBA (Via D'Ouro)	.R. Adelinda Pinto .R. Alves .Av. Pedro Jorge	14	VICE-VERSA	QUEIMADOS - RIO D'OURO

	LINI	HA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
22. Viação Santa Eugênia Ltda.			Est. Rio D'Ouro Est. Queimados/Rio D'Ouro Est. Rio D'Ouro R. Japeri R. do Açude	9 4 3		Cr\$ 2,00 (14 e 9) RIO D'OURO - JA- CERUBA Cr\$ 2,00 DIRETA Cr\$ 3,10
	22.8 QUEIMADOS	PARAÍSO	.R. Adelinda Pinto .R. Alves .Av. Pedro Jorge .Est. do Paraíso .R. Amor .R. Helena	14	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,20
	22.9 QUEIMADOS	ENGENHEIRO PEDREIRA	R. Adelinda Pinto R. Alves Av. Pedro Jorge R. Itabira Av. Tinguá R. Conde de Algesur R. Samburá R. Mônica R. Conde de Algesur Est. do Roncador R. Pelé R. Brito	14	VICE-VERSA	QUEIMADOS - P. DELAMARE Cr\$ 1,20 (Q. 14 e 13) QUEIMADOS - ENG. PEDREIRA Cr\$ 2,00 (Q. 14, 13 e 8)
			.R. Jupira .R. Pinaré .R. Javari .R. Andira	8		

	LINH	ſA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	Ē TARIFAS
			.R. Camostra .R. Everest .Est. Santo Antônio			
22. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.10 NOVA IGUAÇU	QUEIMADOS (Via Guimarães)	.R. Barros Júnior .Est. Presidente Dutra km 15/ km 24 .Av. Ce. Monteiro de Barros .Est. Queimados/Austin	21	Est, Pres. Dutra do km 24 ao km 28 R. Barros Jr. R. Atayde Pimenta de Moraes	NOVA IGUAÇU - POSTO GATÃO Cr\$ 1,60 (Q. 21)
			Est. Carlos Sampaio	14		POSTO GATÃO AUSTIN Cr\$ 1,60 (Q. 14)
			.Av. Pedro Jorge		R. Otávic Tarqui- no Av. Amaral Peixo- to R. Barros Jr.	NOVA IGUAÇU - AUSTIN Ci\$ 1,20 (Q. 21 e 14)
						AUSTIN - QUEI- MADOS Cr\$ 1,60 (Q. 14)
						NOVA IGUAÇU - QUEIMADOS Cr\$ 2,20 (Q. 21 e 14)
	22.11 NOVA IGUAÇU	AUSTIN	.Av. Marechal Floriano .R. Ce. Fco. Soares .R. Frutuoso Rangel	21	.R. Guadalajara .Av. Marechal Flo- riano	NOVA IGUAÇU - MORRO AGUDO

	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
22. Viação Santa Eugênia Ltda.			.R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Otávio Tarquino .Av. Amaral Peixoto .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Guadalajara .R. São José .R. São Tomás Fonseca .Est. Austin/Posse .Est. Austin .Est. Pres. Dutra km 21 .R. Lafaiete Pimenta .R. Borges .R. 31 de Janeiro .R. Lili .R. Quartéis .Est. Riachão .Est. Pres. Dutra km 22 .Est. Austin/Cabuçu	20	.R. Otávio Tarquino .R. Barros Júnior .R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Frutuoso Rangel .Av. 13 de Maio .Av. Gov. Portela .R. Cap. Chaves .Av. Marechal Floriano	(Q. 21 e 20) MORRO AGUDO - AUSTIN
	22.12 NOVA IGUAÇU	SANTA EUGÊNIA	R. Dr. Walmor Av. Amaral Peixoto R. Fça. de Melo R. Antônio Melo Av. Governador Roberto Silveira R. Biriqui R. Romeu R. Parecis R. Deputados Av. Guadalajara R. Amélia R. Barbosa de Moura R. Parecis	21	CIRCULAR	DIRETA Cr\$ 0,90

co	n	t.i	n	11	я	١
cv	11	υı	тı	u	а	,

DIADDEG :	LINH	ſΑ	ITINE	R <b>Á</b> RIO		SEÇÃO E
EMPRESA —	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
į.			.R. Biriqui .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .R. Dr. Walmor			
	22.13 NOVA IGUAÇU	JACERUBA	.R. Dr. Walmor .Av. Amaral Peixoto .R. Fça. Melo .R. Antônio Melo .Av. Gov. Roberto Silveira .R. Topázio .Pça. Silvino Azeredo .R. Ataíde Pimenta de Moraes .R. Barros Júnior .Contorno da ACISA .Av. Pres. Dutra KM 15 ao 35 .Av. Guandu .Est. Alhos .R. Contorno .Estação Engenheiro Pedreira .Estação Japeri .R. Caramujos .Estação de São Pedro .Pça. São Pedro de Jaceruba	21 20 14 13 12 7 8	Barros Jr. R. Atayde Pimenta de Moraes R. Dr. Walmor	DIRETA Cr\$ 4,90  NOVA IGUAÇU KM 35 Cr\$ 2,50 (Q. 21, 20 e 14) KM 35 - ENG. I DREIRA Cr\$ 1,60 (14, 13, 12, 7 e 8)  NOVA IGUAÇU ENG. PEDREI Cr\$ 2,90 (Q. 21, 20, 14, 13, 7 e 8)  ENG. PEDREIRA AREAL Cr\$ 2,20 (Q. 8) ENG. PEDREIRA AREAL Cr\$ 2,20 (Q. 8) ENG. PEDREIRA JACERUBA Cr\$ 3,30

EMADD ECLA	LINE	IA	ITINE	RÁRIO		SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
22. Viação Santa Eugênia Ltda.	22.14 ENGENHEIRO PEDREIRA	GUANDU	. Av. das Nações . Est. Guandu . Est. Canal	8		
			R. Volta .R. Jaçanã .R. Cometa .R. Saíra	7	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,60
	22.15 QUEIMADOS	JAQUEIRA	.R. Adelina .R. Alves .Av. Pedro Jorge .Est. do Rio D'Ouro .Est. do Ricardo .R. Conde de Bom Jesus .Av. Pedro Jorge	14 9	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 2,00
	22.16 NOVA IGUAÇU	QUEIMADOS (Via Inconfidência)	.R. Barros Júnicr .Av. Pres. Dutra do km 15 ao km 24 .Est. Cabuçu Austin .Av Inconfidência .Av. Trindade .Est. Riachão .R. Alameda .Av. Olímpia Silva .Pça. N. S. da Conceição	21	.R. Barros Júnior .R. Atayde Pimenta de Moraes .R. Otávio Tarquino .Av. Amaral Peixoto .R. Barros Júnior .Circular	NOVA IGUAÇU Cr\$ 1,60 (Q. 21)  POSTO GATÃO - AUSTIN Cr\$ 1,60 (Q. 14)  NOVA IGUAÇU - AUSTIN Cr\$ 2,20 Q. 21 e 14)

(con	tin	119	a `
(COL	ULLI	u	ν,

EMPRESA		LINHA		ITINERÁRIO			SEÇÃO E
		Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
							AUSTIN - QUEI- MADOS Cr\$ 1,60 (Q. 14) DIRETA Cr\$ 2,20 (Q. 21 e 14)
	Incor Transportes e Turismo Ltda.	23.1 CIRCULAR	CENTRO	.Av. 13 de Maio .Av. Marechal Floriano Pei- xoto		·	
				Av Getúlio de Moura R. Vicente Júnior Av. Governador Portela R. Capitão Sena	21	VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,20
				.R. José do Patrocínio .R. Alexandre João Rodrigues .R. Condessa .R. Cristina			
				.R. Natal .R. Gcitacases .R. Belo Horizonte .Hospital do SASE		VICE-VERSA	DIRETA Cr\$ 1,20
,	Empresa Rodo- viária Brasileira Ltda.	24.1 SANTOS DUMONT	CIRCULAR	Av. Nilo Peçanha R. Argentina R. Bolívia R. Venezuela			

EMDDEGA	LINHA		ITINERÁRIO			SEÇÃO E
EMPRESA	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
		·	R. Barros Júnior R. Ataíde Pimenta de Moraes R. Dr. Walmor Av. Marechal Floriano Peixoto Av. Nilo Peçanha	21		DIRETA Cr\$ 1,20
	24.2 SANTOS I	OUMONT-FÁTIMA	. Pça. Santos Dumont . R. Getúlio de Moura . Av. Marechal Floriano . Av. Nilo Peçanha . R. Ataíde Pimenta de Moraes . R. Otávio Tarquino . Av. Amaral Peixoto . R. Fca. Melo . R. Antônio Melo . Viaduto . Av. Santos Dumont		CIRCULAR	DIRETA Cr\$ 1,20
			R. Boa Vista R. Abílio Augusto Távora R. Alfredo Soares R. Juiz Moacir Marques Morado R. Antônio Carlos R. Floresta Miranda R. Bernardino de Melo	21		

Bras.
Geogr.,
Rio
de
Janeiro,
40(3/4):
: 131-232,
jul./dez.,
1978

EMPRESA	LINHA		ITINERÁRIO			SEÇÃO E
	Origem	Destino	Ida	Quadrí- culas	Volta	TARIFAS
			R. Santos Dumont R. Antônio Melo R. Ernestina Av. Marechal Floriano Av. Nilo Peçanha R. Frutuoso Rangel Av. 13 de Maio Av. Governador Portela Pça. Santos Dumont		CIRCULAR.	DIRETA Cr\$ 1,20
5. A Esperança Via- ção Rodoviária Brasileira Ltda.		HOSPITAL SASE (Vila Nova)	. Av. Marechal Floriano R. 13 de Maio Av. Gov. Portela R. Capitão Chaves Av. Marechal Floriano Av. Getúlio de Moura Av. Carlos Marques Rolo R. Amélia Rodrigues R. Princesa Cristina R. D. Pedro I R. Natal R. Prof. Luiz Alberto de Oliveira Hospital do SASE	21	. Hospital do SASE .R. Prof. Luiz Alberto de Oliveira .R. Natal .R. D. Pedro I .R. Princesa . Cristina .R. Amélia Rodrigues . Av. Carlos Marques Rolo . Av. Getúlio de Moura . Av. Marechal Floriano Peixoto .R. Cel. Francisco Soares	DIRETA Cr\$ 1,20

### BIBLIOGRAFIA

ABLER, ADAMS & GOULD. Locating Human Activities. In: Spatial Organization: The Geographer's view of the World. London, Prentice Hall International, 1972, pp. 298-339. -. The Question of the Best Location: The Geographer's Un-2. solved Problem. In: Spatial Organization: The Geographer's View of the World. London, Prentice Hall International, 1972, pp. 531-550. BERRY, Brian J. L. Geography of Market Centers and Retail Distribu-3. tion. Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc., 1967, 146 p. BONETTI, Eliseo. A Teoria das Localidades Centrais, segundo W. 4. Christaller e A. Lösch. In: Textos Básicos, 1, Rio de Janeiro, IPGH, 1968, pp. 1-17. BRASIL. Conselho Federal de Educação. Lei 5.692/71. In: Legislação 5. e Pareceres. Brasília, 1973, pp. 1-24. ---. Parecer n.º 45/72 aprovado em 12/1/72. Do-6. cumenta. Brasília, (134): 107-125, 1972. \_\_\_. Parecer n.º 76/75 aprovado em 23/1/75. Do-7. cumenta. Brasília, (170): 24-50, 1975. BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Serviço de Estatística da 8. Educação e Cultura. Estatísticas da Educação Nacional 1971/73. Rio de Janeiro, SEEC, 1974, 2 v., 161 p. —. Sinopse Estatística do Ensino de 2.º Grau — 9. 1973. Brasília, Departamento de Documentação e Divulgação, 1975, 1, 70 p. —. Sinopse Estatística do Ensino de 2.º Grau — 10. 1974. Brasília, Departamento de Documentação e Divulgação, 1972, 2. 111 p. -----. Relação entre Ensino de 2.º Grau, Formação 11. Profissional e Emprego. Brasília, Departamento de Documentação e Divulgação, 1973, 82 p. —. Intercomplementariedade na Área de 2.º Grau: 12. Centros Interescolares. Fortaleza, 1973, 105 p. -----. CEBRACE. Habilitações Básicas no Ensino de 2.º Grau. Brasília, Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares, 1975, 35 p. -. Departamento de Ensino Médio. Centros Interescolares. 14. Brasília, 1972, 22 p. Habilitações Profissionais no Ensino de 2.º Grau. 15. Brasília, Expressão e Cultura, 1972, 144 p. ----. Orientação para Elaboração dos Projetos do En-16. sino de 2.º Grau. Brasília, 1973, 119 p. —. Do Ensino de 2.º Grau. Perspectivas — Diretri-17.

zes. Brasília, 1975, 77 p.

- 18. BRASIL. Ministério do Interior. Mudanças na Composição do Emprego e na Distribuição da Renda: Efeitos sobre as Migrações Internas. Brasil — Grandes Regiões — Regiões Metropolitanas. Brasília, OIT/BNH, 1976, 138 p.
- 19. ——. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. FIBGE. Censo Demográfico — Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 441 p.
- 20. ——. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Região Metropolitana do Grande Rio: Serviços de Interesse Comum. Brasília, IPEA, 1976, 247 p.
- 21. ——. FIBGE. Indicadores Sociais para Áreais Urbanas, Rio de Janeiro, IBGE, 1977, 162 p.
- 22. ———. FIBGE. Estimativa da População Residente nas Regiões Fisiográficas. Unidades da Federação, Microrregiões Homogêneas, Áreas Metropolitanas e Municípios em 1.º de julho de 1975. Rio de Janeiro, IBGE, 1975, 80 p.
- 23. ——. Informações Básicas Nova Iguaçu 1971/ 1972/1973/1974. Rio de Janeiro, IBGE.
- 24. BRONSTEIN, O. & SANTOS, C. N. F. dos. Rio de Janeiro Urbanização e Metaurbanização. Reunião de debates sobre o uso do solo urbano. (Dados incompletos). 25 p. mimeografado.
- 25. BRUSH, John E. The Hierarchy of Central Places in Southwestern Wisconsin in *The Geographical Review*. v. XLIII (3): 380-402, 1953. Tradução da AGB mimeografado pp. 1-18.
- CASTRO, Claudio de Moura. Desenvolvimento Econômico, Educação e Educabilidade. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1972, 80 p.
- 27. ———. Pesquisas em Economia da Educação: Uma Agenda in Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, 4(2): 381-410, 1974.
- Secundário Profissionalizante: Prêmio de Consolação? Cadernos de Pesquisa. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, (17): 41-68, 1976.
- CHRISTALLER, Walter. Central Places in Southern Germany. Traduduzido para o inglês por C. W. Baskian. Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc., 1966, pp. 1-80.
- 30. COX. K. R. The Behavioral Revolution in Geography: Definition and Evaluation. Geographycal Perspectives, Ohio, (33): 41-49, 1974.
- 31. CUNHA, Luiz Antonio R. Mercado de Trabalho e Profissionalização no Ensino de 2.º Grau. Educação Brasileira Questões da Atualidade. São Paulo, EDART, 1976, pp. 39-54.
- 32. DEAR, M. J. A Paradigm for Public Facility Location Theory. Antipode. Massachussets, 6(1): 46-50, 1974.
- 33. ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Secretaria de Planejamento do Estado do Rio de Janeiro. I Plan-Rio. Rio de Janeiro, 1975, 737 p.
- 34. ———. Secretaria de Educação e Cultura. Cadastro dos Estabelecimentos de Ensino do 2.º Grau Vinculados ao DEMS. Niterói, 1975, 319 p.

- 35. ———. Plano Estadual de Educação e Cultura. *Planec* 76/79. Rio de Janeiro. 1976, 164 p.
- 36. ——. Diagnóstico Sócio-Econômico-Educacional de Municípios do Rio de Janeiro. Niterói, Imprensa Oficial, 560 p. (no prelo).
- 37. ———. Especificações Educacionais para uma Escola 2.º Grau. Niterói, Imprensa Oficial, 1977, 240 p.
- 38. FELDERER, B. Optimal Allocation of Ressources to the Educational Sector in a System of Regions. *Environment and Planning*, v. 7, 1975, pp. 59-70.
- GILBERT, Alan. Spatial Allocation of Education and Health Facilities in a Less Developed Nation. Proceedings of the Comission on Regional Aspects of Development. London, Trent University, v. 2, 1975, pp. 307-344.
- 40. GOLLEDGE, R. G. et alii. Behavioral Approaches in Geography: An Overview. The Australian Geographer. XII(1): 59-79, 1972.
- 41. HAGETT, Peter. Locational Analysis in Human Geography. London, Edward Arnold, 1971, 339 p.
- HALL, Fred L. Location Criteria for High-Schools: Student Transportation and Racial Integration. Chicago, University of Chicago, Departament of Geography, 1973, 156 p.
- 43. HARING, L. L. & LOUNSBURY, J. F. Introduction to Scientific Geographic Research. Dubuque, Wm, C. Brown Co. Publishers, 1972, 121 p.
- 44. HAUSER, Philip M. & SCHNORE, Leo F. Estudos de Urbanização. Tradução de Eunice R. Ribeiro Costa. São Paulo, Pioneira, 1976, 520 p.
- 45. KEENEY, Ralph L. A Method for Districting Among Facilities. Cambridge, Mass., 1971, pp. 613-618 (Dados incompletos).
- 46. LANGONI, C. G. & LOUNSBURY, J. Z. Investimentos em Recursos Humanos: Educação, Saúde e População. In: A Economia da Transformação. Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército, 1976, pp. 139-155.
- LEVY, Samuel. O Planejamento da Educação no Contexto do Desenvolvimento Econômico. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, 24(3): 51-65, 1970.
- 48. LOSCH, August. The Network of Markets. *The Economics of Location*. London, Yale University, 1954, pp. 109-134.
- 49. MELLO, O. F. de. Teoria de Prática do Planejamento Educacional. Porto Alegre, Globo, 1974, 117 p.
- MENDES, C. H. A. & MOREIRA, I. V. D. Estudos Demográficos para o Estado do Rio de Janeiro. Cadernos FEEMA, 1, Rio de Janeiro, 1976. 133 p.
- NYSTUEN, J. D. & DACEY, M. Z. Uma Interpretação de Regiões Nodais segundo à Teoria dos Grafos. In: Urbanização e Regionalização, Relações com o Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro, IBGE, 1975, pp. 205-225.

- 52. PEREIRA, Luiz. Urbanização e Subdesenvolvimento. Rio de Janeiro, Zahar, 1973, 189 p.
- 53. ——. Desenvolvimento, Trabalho e Educação. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.
- 54. PEREIRA, Waldick. Cana, Caté & Laranja. História Econômica de Nova Iguaçu. Rio de Janeiro, FGV/SEEC, 1977, 170 p.
- SINGER, Paul. Economia Política da Urbanização. São Paulo, Brasiliense, 1977, 152 p.
- SJ Editora Promoções Planejamentos. Guia SJ-Nova Iguaçu. Rio de Janeiro, Promoções Planejamento, 1975, 448 p.
- 57. SOARES, M. T. S. Nova Iguaçu. Absorção de uma Célula Urbana pelo Grande Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 24(2): 149-256, 1962.
- SPL Serviços de Planejamento. Estudo Preliminar para Plano de Desenvolvimento Integrado do Município de Nova Iguaçu. Rio de Janeiro, SERFHAU, 1970, 1 v.
- 59. TAAFEE, Edward J. A Visão Espacial em Conjunto. Boletim Geográfico. Rio de Janeiro, 34(247): 5-27, out./dez., 1975.
- TAAFEE, Edward J. & GAUTHIER, H. L. Geography of Transportation. Englewood Cliffs. Prentice Hall, Inc., 1973, 226 p.
- 61. TEITZ, Michael B. Toward a Theory of Urban Public Facility Location.

  Internal Structure of the City. Readings on Space and Environment,
  London, Oxford University, 1973, pp. 411-420.
- 62. THÜNEN, J. H. Von Thuneri's Isolated State. Pergamon, London, 1966. Traduzido por P. H. Hall.
- 63. URQUIDI, V. L. La Ciudad Subdesarrollada. Dessarrollo Urbano y Regional en América Latina. Problemas e Políticas. México, Fondo de Cultural Económica, 1975, pp. 395-417.
- 54. WAGNER, J. L. & FALKSON, L. M. The Optimal Nodal Location of Public Facilities With Price Sensitive Demand. Geographical Analysis, Ohio, State University, VII (1): 59-79, 1975.
- 55. WEBER, A. Theory of the Location of Industries, Chicago, University of Chicago, 1957.
- WOLPERT, Julian. Departures from the Usual Environment in Locational Analysis. Annals of the Association of American Geographers, 60(2): 220-229, 1970.
- 67. ——. The Decision Process in a Spatial Context. Readings in Economic Geography. The Location of Economic Activity. Chicago, Rand Mc Nally & Company, 1972, pp. 314-331.
- 68. YEATES, M. Hinterland Delimitation: A Distance Minimizing Approach.

  The Professional Geographer, XV (6): 7-10, 1963.

### SUMMARY

This location study intends to provide a contribution for those in charge of carrying out an educational policy for the professionalizing aims of the Law  $n.^{\circ}$  5.692/71 — Educational Reform in the Primary and Secondary levels.

An attempt was made to base this study on a satisfactory proposition, that is, an attitude of expectation whose aim would be, within the limits, to maximize the results that the localization of the professionalizing high schools would bring to the potential population, and at the same time to minimize the costs concerning the construction of schools and the displacement of pupils.

This study was based on classical location theories and on empirical studies related to the localization of educational services. As to the methodology of research adopted, variables considered as the most significant in solving the location problem of high schools were taken into account, presenting alternatives in the localization of such schools in the Município of Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. The following two parameters were considered:

- I. schools for. 1.800 pupils an ideal which would attend 100 per cent of the demand evaluated in 1976;
- II. schools for 2.400 pupils a more practicable project, for it reduces the costs related to the construction of new schools.

The guide for this study was the demographic density and the demand for schooling concerning the age group between 15-18, as well as the access to the places suggested for the construction of schools. Nova Iguaçu, which was chosen for this study, had a population of 931.954 inhabitants in 1975, but, among other lacks, revealed that only 9.637 pupils were enrolled in high schools, although the potential clientele for such schools was of about 67.906 pupils, considering only the 15-18 age group.

### RÉSUMÉ

Cette étude de localisation a pour but de fournir des informations à ceux qui implémentent une politique éducative orientée vers les objectifs de formation professionnelle de la Loi 5692/71 — Réforme de l'Enseignement du 1° et du 2° degrés. On a essayé de la conduire selon une proposition satisfaisante, c'est à dire, une attitude d'expectative dont l'objectif serait la maximisation, bien que limitée, des résultats que la localisation d'écoles de formation professionnelle du second degré pourrait amener à la clientèle potentielle, en minimisant le cout de la construction d'unités scolaires et de déplacements d'élèves.

Dans cette recherche, on utilise comme base théorique les théories classiques de localisation et les études empiriques relatives à la localisation de services éducatifs, et comme métrodologie les variables considérées comme les plus significatives pour la solution du problème de localisation d'écoles du 2.º degré. Ainsi, on présente quelques alternatives de localisation de telles écoles dans la municipalité de Nova Iguaçu, État du Rio de Janeiro, en considérant deux paramètres:

- I 1800 élèves une capacité idéale pour répondre à 100% de la demande de l'année de 1976.
- ${
  m II}$  2400 élèves une capacité plus viable parce qu'elle minimise le cout de la construction de nouvelles écoles.

La densité démographique et la demande du groupe d'age de 15-18 ans, l'accessibilité aux lieux suggérés pour l'implantation des écoles, tout cela oriente cette étude dont le cadre territorial est la municipalité de Nova Iguaçu. En 1975, la population de cette municipalité était de 931.954 habitants; mais, dans l'enseignement du 2° degré, à côté d'autres insuffisances, elle présentait une population de 9.637 élèves seulement, bien que la clientèle potentielle dans le groupe d'age de 15-18 ans était de 67.906 élèves.

## A moderna ocupação agrícola em Rondônia

**ROLF WESCHE\*** 

Professor da Universidade de Ottawa, Canadá

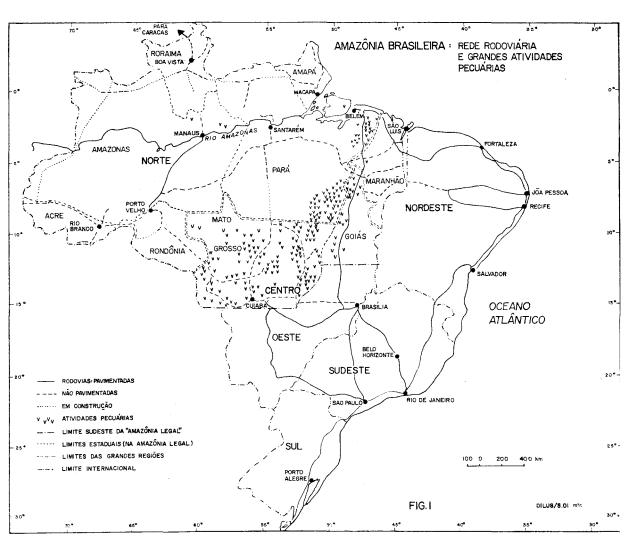
interesse popular e científico pelo desenvolvimento agrícola da Amazônia brasileira concentrou-se em projetos de colonização governamental ao longo da rodovia Transamazônica e em grandes projetos agropecuários no norte de Mato Grosso, norte de Goiás e leste do Pará. Enquanto isso, o Território Federal de Rondônia recebeu muito pouca atenção, embora esteja entre os setores mais dinâmicos da região amazônica brasileira. Este dinamismo pode ser atribuído ao fato de que Rondônia, entre as principais unidades políticas da Amazônia clássica 1, é a que tem maior acesso ao sul e sudeste brasileiros já desenvolvidos, onde se origina o impulso de desenvolvimento amazônico. A Território é, sob vários aspectos, uma extensão longínqua da fronteira agrícola progressiva do sul do Brasil.

Além disso, Rondônia se distingue das outras zonas de ativa colonização na Amazônia pela sua posição como território federal. Isso faz com que o controle da posse de terras devolutas fique sob a jurisdição

<sup>\*</sup> O autor agradece ao Conselho do Canadá a dispensa concedida, que facilitou a pesquisa na Amazônia brasileira durante 1973-4, e a assistência cartográfica de Carol Ullman.

<sup>1</sup> A "Amazônia clássica", como é entendida no Brasil, compreende os Estados do Acre, Amazonas e Pará, e os Territórios federais do Amapá, Rondônia e Roraima. Ela se distingue da "Amazônia legal", região de planejamento que tira proveito de incentivos fiscais especiais e que inclui, além da área acima mencionada, Mato Grosso ao norte do paralelo de 16°, Goiás ao norte do paralelo de 13°, e Maranhão a oeste do meridiano de 44° (fig. 1).

do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), <sup>2</sup> cuja política é incentivar pequenos agricultores e empresários agrícolas, reduzindo o tamanho das propriedades para 2.000 hectares. Assim, Rondônia se fecha às grandes atividades pecuárias que dominam a maior parte da orla sul e leste da floresta pluvial (fig. 1). De certo modo, parece que Rondônia está destinada a desenvolver, em termos de tamanho de propriedade e uso da terra, um padrão agrícola mais complexo que o da maioria das outras áreas da Amazônia.



### A ERA PRÉ-RODOVIÁRIA

Antes do advento das estradas de rodagem, Rondônia, hoje relativamente acessível, estava entre as áreas mais isoladas da Amazônia. Sua frágil economia baseava-se na extração de produtos florestais, especialmente a borracha, que a partir de 1880 atraiu uma pequena popu-

O INCRA foi criado pelo Decreto n.º 1.110 (9 de julho de 1970), sendo o sucessor do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA). Como sugere o nome da nova organização, sua missão é colonizar, enquanto a reforma agrária em áreas agrícolas já estabelecidas é de menor importância.

lação de migrantes do Nordeste presos à tradição. O povoamento alinhou-se ao longo de rios navegáveis, especialmente o Guaporé—Mamoré Madeira e o baixo Jiparaná, ao norte e oeste do território. Embora trechos ocasionais de culturas de subsistência se aliassem a atividades extrativas, a área importava grande parte de suas necessidades alimentares. Nem mesmo a construção da estrada de ferro Madeira—Mamoré (1910-1912), que transformou o noroeste de Rondônia em um grande corredor de transporte e estabeleceu seus primeiros centros urbanos, Porto Velho e Guajará-Mirim, conseguiu estimular o desenvolvimento agrícola.

A falta de iniciativas agrícolas privadas, unida a uma crescente demanda de gêneros alimentícios, principalmente nos centros urbanos, e o declínio a longo prazo da economia da borracha, fizeram com que o governo finalmente interviesse, através de uma série de esquemas de colonização, nas duas décadas que se seguiram ao famoso discurso de Getúlio Vargas "Rio Amazonas" (10 de outubro de 1940) que propunha, antes de mais nada, um desenvolvimento planejado da Amazônia. Assim, o governo territorial estabeleceu as colônias do IATA ao norte de Guajará-Mirim, e Candeias, Garças, Treze de Setembro, Areia Branca e Beiradão Ferrovia na hinterlândia de Porto Velho. O governo federal acrescentou, ainda, Abunã e Mamoré, perto da confluência dos rios Madeira e Mamoré. <sup>3</sup>

Compostas de uma população local excedente habituada à extracção e subsistência florestal, estabelecidas em solos relativamente pobres, vítimas de isolamento, má administração e assistência governamental inadequada, e assoladas por doenças, essas primeiras colônias estavam destinadas ao fracasso. Hoje elas mal podem ser distinguidas da colonizacão realizada por ocupantes de terras devolutas sem títulos legal, orientada para a subsistência, típica da Amazônia tradicional. O fato é ilustrado pelos dados de 1971, que se seguem, sobre a colônia do IATA. 4 Todos os entrevistados nasceram no Nordeste (95%) e Norte (5%). Embora a colônia do IATA tivesse sido criada em 1943, nenhum dos colonizadores tinha o título definitivo de propriedade de seu lote, e mais de 80% dos lotes haviam mudado de dono. Todos os colonos continuavam a centrar sua agricultura em culturas básicas de milho, arroz, mandioca e feijão. Não se dispunha de assistência médica ou técnica. Dos chefes de família, 61% eram analfabetos e 22% semi-analfabetos. Até mesmo as instalações sanitárias primárias só eram usadas por 5% da populacão, e 92% dessa população continuava a depender dos rios para ter água potável. Esses dados são típicos das antigas colônias governamentais que, na melhor das hipóteses, deram uma contribuição marginal à oferta do mercado regional através de gêneros alimentícios tradicionais básicos.

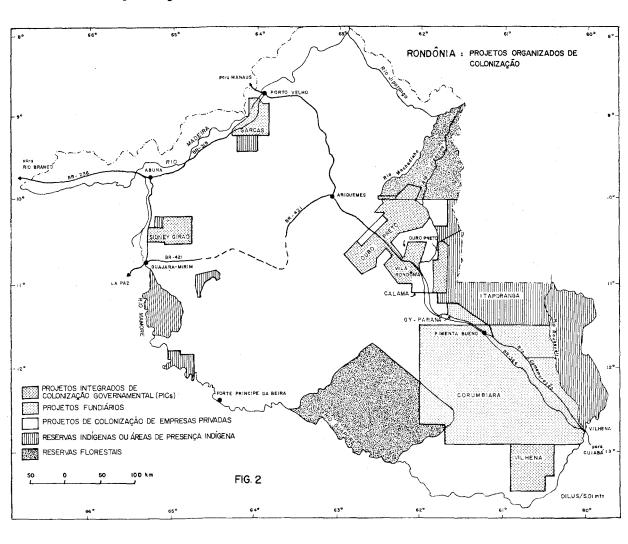
Além dessas colônias, foram desenvolvidas algumas poucas atividades pecuárias rudimentares tanto nas vizinhanças de Porto Velho e Guajará-Mirim como na zona de transição prado—floresta da região de fronteira de Mato Grosso. Agricultores de subsistência, também em pequeno número, estabeleceram-se espontaneamente perto das cidades, assim como ao longo da estrada de ferro e dos rios navegáveis.

<sup>3</sup> Vânia Porto Tavares, Colonização dirigida no Brasil: Suas possibilidades na região amazônica (Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1972), pp. 143-4.

<sup>4</sup> Dados não publicados de uma pesquisa do INCRA feita com 120 colonizadores, em 1971, na colônia do IATA.

### O ADVENTO DAS RODOVIAS

Desde os meados da década de 60 as rodovias transformaram, de maneira impressionante, a geografia humana de Rondônia, uma das partes mais isoladas da Amazônia na época em que os rios eram o único meio de transporte. O transporte rodoviário proporcionou um elo efetivo entre o Território e os principais mercados e fontes de capital e inovação do País. Ele também abriu Rondônia — outrora o domínio de nordestinos presos à tradição, sua descendência amazônica e índios selvagens — ao povoamento maciço por migrantes, em relativo desenvolvimento, provenientes do centro-sul 5 do Brasil (quadro 1). Esta nova tendência foi acompanhada de uma mudança espacial de desenvolvimento da terra, dos limites a noroeste para metade sudeste do teritório (fig. 2). Conseqüentemente, o intenso povoamento deslocou-se da ocupação esporádica das margens dos rios para o desenvolvimento maciço da terra firme. A agricultura comercial está substituindo rapidamente a extração de produtos florestais e a lavoura tradicional de subsistência.



<sup>5</sup> No contexto deste artigo, o termo centro-sul é usado para identificar as áreas mais desenvolvidas do Brasil, isto é, o Centro-Oeste, Sul e Sudeste (fig. 1).

O mais importante elo externo de Rondônia é a rodovia Cuiabá-Porto Velho. Terminada em meados da década de 60 e guase sempre intransitável na estação chuvosa, durante os primeiros anos, essa rodovia tem sido, desde então, consideravelmente melhorada e, num futuro próximo, será asfaltada. Em direção ao norte, uma rodovia, em grande parte asfaltada, liberada ao tráfego desde 1964, liga Poro Velho a Manaus e à Rodovia Transamazônica, e, em breve, dará acesso à Venezuela e Guiana (fig. 1). Em 1971 foi concluída uma larga estrada de terra entre Porto Velho e Guajará-Mirim, substituindo a hoje extinta estrada de ferro Madeira-Mamoré. Em Abunã se une à rodovia Transacre, liberada ao tráfego desde 1974, e, no futuro, se ligará a uma rodovia para La Paz, via Guajará-Mirim, atualmente em fase de planejamento. Dentro de pouco tempo será terminada a construçção da rodovia entre Guajará-Mirim e Ariquemes. Dessa forma, Rondônia surge como o principal eixo rodoviário da Amazônia ocidental. Enquanto isso, uma rede cada vez maior de rodovias alimentadoras liga as novas áreas de colonização à rede das rodovias principais.

### PROJETOS DE COLONIZAÇÃO PRIVADA

Adotando um padrão estabelecido no sul do Brasil, as companhias de colonização privada desempenharam um papel importante nas primeiras fases da moderna colonização em Rondônia. CALAMA, uma companhia acionista com sede no Paraná, tinha acumulado, por volta de 1930, uma concessão territorial mal delimitada de mais de um milhão de hectares, reduzida pelo INCRA, a partir dessa época, para 100.585 hectares (fig. 3). Esta companhia concentrou-se na Vila de Rondônia e estendeu-se à área do Rio Roosevelt em Mato Grosso. Embora essa terra tivesse sido concedida à companhia para o estabelecimento de propriedades familiares, nenhum lote foi vendido até 1967, isto é, até que fosse concluída a construção da rodovia para Cuiabá. Nessa época, CALAMA recrutou colonos do Paraná, fornecendo-lhes transporte para a área. Tais colonos receberam lotes com títulos de propriedade definitivos, predominantemente dentro do limite de 10 a 30 hectares, na hinterlândia da Vila de Rondônia. Os colonos deram uma entrada de 40-50 % sobre o valor da propriedade, e conseguiram, através da companhia, créditos bancários de 2 a 3 anos para financiar o restante. A área da Vila de Rondônia revelou-se como a mais assolada por doenças em todo o território, apresentando alta taxa de mortalidade entre os primeiros povoadores, principalmente em virtude da malária. Entretanto, a propaganda oral continua a atrair grande número de migrantes do centrosul, com uma proporção, cada vez maior, proveniente do Estado do Espírito Santo. Por volta de 1964, mais de 800 lotes tinham sido vendidos.

CALAMA restringe seus serviços à medição de lotes, fornecimento de títulos e pesquisa de água superficial. A construção de estradas de acesso rural iniciada pela companhia foi, desde então, confiada à prefeitura da Vila de Rondônia. A expansão rural é proporcionada pela Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) 6. Apesar de os serviços oferecidos e os preços de terreno cobrados por essa companhia privada serem bem mais desfavoráveis do que os das colônias do INCRA, o projeto continua a atrair colonizadores. Isso pode ser atribuído, em grande parte, à sua provisão de títulos de propriedade definitivos que dão acesso ao crédito bancário, e à ausência total de condições qualifi-

<sup>6</sup> ACAR é um órgão semigovernamental, nacional, mantido por fontes municipais, estaduais e federais.

cantes e restrições impostas aos colonizadores. A proximidade da colônia em relação à Vila de Rondônia, permitindo residência na cidade, e a relativa fertilidade dos solos da planície de inundação e da terra firme, proporcionando um meio de vida satisfatório apesar do tamanho reduzido do lote 7, são outros atrativos.

Em 1966, Itaporanga, outra empresa de coloniação privada, propriedade de uma família, com sede em São Paulo, adquiriu direitos de uso de 3 antigos seringais (concessões da borracha) vagamente delimitados, com uma extensão aproximada de um milhão de hectares (fig. 2). Sem o título de propriedade da terra, como no caso dos seringalistas (donos da concessão da borracha), mas encorajada por administrações territoriais preocupadas com o desenvolvimento, a companhia começou a planejar a localização de 3 cidades, a construir estradas alimentadoras e a medir e vender lotes de 1.000 a 2.000 hectares a pequenos agricultores e empresários vindos do Centro-Sul. Os colonizadores, por sua vez, deveriam adquirir títulos de propriedade do INCRA. Por volta de 1974 mais de 600 lotes tinham sido vendidos, grandes áreas tinham sido transformadas em pastagem, culturas de café, arroz, soja e outras, mas o INCRA recusara-se, até então, a validar o projeto através do fornecimento de títulos de propriedade.

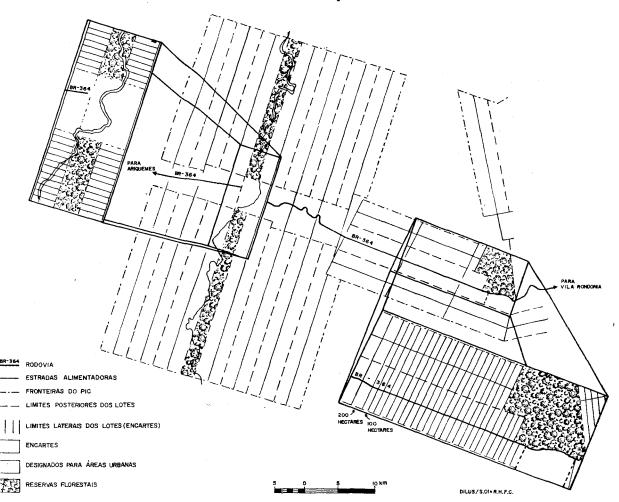
### PROJETOS INTEGRADOS DE COLONIZAÇÃO GOVERNAMENTAL (PICs)

A moderna colonização governamental em Rondônia precede a famosa visita do Presidente Médici ao Nordeste assolado pela seca, em 1970, que levou à construção da Rodovia Transamazônica, e um forte comprometimento do governo com a colonização amazônica sob o slogan "terra sem gente para gente sem terra". Na verdade, a concepção e o planejamento dos projetos de colonização transamazônica foram fortemente influenciados pela implantação, aparentemente bem sucedida, da primeira colônia em Rondônia.

Em 1968 uma comissão do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA) visitou o projeto CALAMA para estudar seu programa de colonização e investigar a legitimidade de seu título de propriedade. Impressionada com a relativa fertilidade dos solos locais, a imigração acelerada para a área, e o consequente perigo de terras federais serem casualmente alienadas por empresas privadas e posseiros sem título legal, essa comissão aconselhou a intervenção federal para assegurar um desenvolvimento agrícola ordenado em Rondônia. Assim, em 1969, Ouro Preto, o primeiro Projeto Integrado de Colonização (PIC) da Amazônia, foi estabelecido em terras até então não usadas, a noroeste da Vila de Rondônia (figs. 2 e 3), e imediatamente inundado por uma onda de migrantes espontâneos.

Os PICs Jiparaná e Sidney Girão foram criados em anos subseqüentes para alojar o excedente de colonizadores. Enquanto isso, o PIC Ouro Preto se expandiu, o PIC Vilhena começou a ser planejado e, por volta do início de 1974, 5.000 famílias, aproximadamente, já tinham sido acomodadas. Todos esses PICs se localizam nas hinterlândias de cidades preexistentes (Vila de Rondônia, Guajará-Mirim e Vilhena) que

<sup>7</sup> Sob pressão do INCRA, que considera 100 hectares o mínimo necessário para manutenção adequada de uma família agrícola na Amazônia, e a fim de criar incentivos para os povoadores provenientes das colônias do INCRA, CALAMA agora vende principalmente lotes de 100 hectares.



devem funcionar como centros de serviços e pólos de crescimento sem, entretanto, impedir o aparecimento de novos centros urbanos, fato considerado no planejamento do PIC.

A participação nos PICs restringe-se a trabalhadores agrícolas e agricultores de subsistência que, anteriormente, não possuíam terra. Para enfrentar os obstáculos envolvidos e os problemas de adaptação de novos colonizadores ao meio ambiente estranho, os PICs fornecem todos os serviços básicos necessários. Estes são administrados pelo INCRA em colaboração com várias instituições governamentais e semigovernamentais especializadas. Ao chegarem, os colonizadores recebem um lote de 100 hectares, ou 200 hectares se o lote for destinado à criação de gado, uma ajuda de custo para subsistência durante 6 meses, crédito e outros insumos agrícolas, e uma casa de madeira padronizada, dentro dos limites estabelecidos pelo orçamento e potencial humano do INCRA. Em troca, eles ficam sujeitos a uma variedade de controles exercidos pelo INCRA, incluindo residência no lote, proibição de revenda da terra,

<sup>8</sup> Para uma descrição mais detalhada dos PICs, recorra a Rolf Wesche, "Government Sponsored Colonization in Brazilian Amazônia", a ser publicado no volume 5 do Proceedings of the Conference of Latin Americanits Geographers, 1975.

manutenção de 50% do lote sob cobertura vegetal, e aceitação de sugestões do INCRA quanto ao uso da terra. Crédito supervisionado, dívidas não saldadas, detenção dos títulos de propriedade definitivos, até que os colonizaores demonstrem suficiente progresso, e o controle eficaz de insumos agrícolas, fornecem ao INCRA os meios necessários de ação.

Os colonizadores do PIC em Rondônia, em sua maioria provenientes do Centro-Sul (quadro 1), apresentam uma disposição favorável às influências modernizantes. Isso também se aplica à grande proporção de nordestinos que chegaram a Rondônia depois de uma residência prolongada no centro-sul. Assim, a estabilidade do colonizador e o progresso das terras nos PICs de Rondônia têm sido encorajadores e são superiores às condições existentes nos PICs transamazônicos, onde predominam fortemente os nordestinos.

### PROJETOS FUNDIÁRIOS

Areas bem maiores do que as atingidas pelos PICs foram designadas pelo INCRA como projetos fundiários, onde devem ser estabelecidas empresas agrícolas dentro de um limite de 500 a 2.000 hectares. Atualmente estão sendo desenvolvidas duas áreas-projeto, Garças e Corumbiara, e já estão previstos outros projetos (fig. 2).

Nos projetos fundiários os lotes são vendidos, através de um processo de lanços competitivos, aos pretendentes que tenham experiência em agricultura moderna e que apresentem um plano abrangente e detalhado de desenvolvimento da terra a longo prazo. 9 Os licitantes devem também provar seu acesso a recursos de capital que sejam suficientes para o financiamento do desenvolvimento proposto. Os lotes são concedidos aos licitantes que oferecem os lanços mais altos entre os que tenham apresentado planos aceitáveis. Para evitar a fusão de propriedades em unidades maiores, cada lote deve ser administrado independentemente, e os membros de cada família, incluindo os contraparentes e os primos de primeiro grau, não podem adquirir mais de um lote dentro de um mesmo projeto fundiário.

O objetivo dos projetos fundiários é o desenvolvimento rápido e ordenado de terras federais, com o mínimo de despesa para o Governo que, em estágios iniciais, fornece apenas medição das terras e estradas de acesso. Já que as limitações financeiras não permitem que o INCRA ocupe mais do que uma pequena fração das terras federais com PICs de alto custo, os projetos fundiários são essenciais para evitar que a terra seja irregularmente povoada através de ocupação sem título legal ou que novos colonos adquiram títulos de propriedade provisórios, diretos de ocupação e outras concessões que datam de períodos anteriores e não são reconhecidas pelo INCRA.

Para assegurar rápido desenvolvimento, os que recebem terras nos projetos fundiários são obrigados a iniciar o desmatamento dentro do prazo de 12 meses, e devem seguir, durante 5 anos, o programa proposto em seu plano de desenvolvimento, caso contrário o lote reverte ao INCRA para revenda. Visto que a maior parte dos empresários que solicitam lotes nos projetos fundiários provém do Centro-Sul e não estão acostumados com a agricultura da floresta pluvial tropical, e que são praticamente inexistentes informações, até mesmo rudimentares,

<sup>9</sup> Quanto ao tipo e alcance do plano de desenvolvimento da terra requerida, consulte o Ministério da Agricultura, INCRA, Amazônia: Terra à venda (n.p.,n.d.), págs. 15-34.

sobre qualidade de solo e vegetação, topografia e condições de água superficial de cada lote, continua em questão a viabilidade da implementação e execução rígida desses planos.

### O CONFLITO DA POSSE DAS TERRAS

Com a expansão da colonização moderna e o desejo do INCRA de regularizar títulos de propriedade em todo o território, surgiram, inevitavelmente, conflitos relativos à posse das terras. Em Rondônia, reivindicações de propriedade não documentadas são abundantes, ao lado de títulos de propriedade provisórios e mal definidos. Nas áreas rurais são raros os títulos definitivos legalmente reconhecidos. Alguns títulos foram concedidos pelos Estados do Amazonas e Mato Grosso antes de 1943, 10 e outros, posteriormente, pelo governo territorial e federal. A maioria das propriedades de fato são resultado de ocupação sem título legal em alguma época anterior. O advento das estradas de rodagem provocou o aumento da ocupação sem título legal e da venda privada de terras com títulos de propriedade ilegais ou sem títulos, apesar de uma campanha publicitária do INCRA contra a aquisição de terras sem a sanção das autoridades locais do INCRA.

Nos territórios federais o INCRA pode desapropriar, sem indenização, terras não cultivadas e não usadas. Entretanto, pela terra cultivada, quando desapropriada pelos projetos do INCRA, deve ser pago seu valor corrente. Ocupantes estabelecidos em áreas atingidas por projetos de colonização governamental têm como primeira opção a compra de seu lote (se não possuírem título de propriedade definitivo), mas estão sujeitos às regulamentações do projeto quanto a limitações de tamanho da propriedade, uso da terra, etc., assim como à fiscalização do INCRA.

Usando de suas prerrogativas, o INCRA enfrentou o problema da regularização da posse das terras em Rondônia, apesar da forte oposição dos proprietários locais. O primeiro grande proprietário a ser atingido foi CALAMA que, em 1969, apesar de possuir um título de propriedade reconhecido, perdeu nove décimos de sua vasta propriedade, pois, para satisfação do INCRA, não podia provar sua capacidade de colonizar efetivamente a área. O PICO Ouro Preto e parte do PIC Jiparaná estabeleceram-se em antigos domínios da CALAMA.

Um conflito obscuro e ainda sem solução envolve o projeto Itaporanga. A direção da companhia supunha que, sob a proteção de governos territoriais preocupados com o desenvolvimento, suas operações estivessem a salvo, e achava que havia justificado convincentemente sua reivindicação de propriedade através do estabelecimento bem sucedido de uma colônia de agricultores, dinâmica e de bom tamanho, embora respeitasse o limite de 2.000 hectares determinado pelo INCRA. Por outro lado, os funcionários do INCRA, preocupados em estabelecer um controle total sobre a colonização no território, afirmam que a companhia opera ilegalmente em Rondônia e que seus colonizadores não podem receber títulos de propriedade até que o INCRA regularize a situação da posse das terras. Várias outras reivindicações de propriedade no esquema de desenvolvimento de Itaporanga acentuam o conflito. O plano para o PIC Jiparaná abrange parte das terras a cujos colonizadores Itaporanga, anteriormente, fornecia e vendia serviços. O projeto fundiário Corumbiara também coincide com o esquema de colonização pri-

<sup>10</sup> Em 1943 o Território Federal de Guaporé que, em 1956, passou a ser chamado Rondônia, foi criado a partir de áreas previamente administradas por Amazonas e Mato Grosso.

vada. Grande parte do restante das terras reclamadas pela companhia é designada como uma área de presença indígena e, assim, proibida por lei à colonização não indígena (fig. 2).

Em todas as áreas de projeto do INCRA, colonizadores preexistentes foram ou estão sendo "regularizados". Esse processo envolve delimitação de propriedade, ajustamento do tamanho da propriedade ao limite especificado para a área, e imposição de regulamentações relativas ao projeto, incluindo pagamento ao INCRA por serviços de medição e por terras anteriormente não usadas e sem título de propriedade. Visto que os títulos de propriedade legais e a ocupação e utilização de fato da terra são, em geral, respeitados, o INCRA dificilmente poderá ser acusado de zelo excessivo. Algumas propriedades maiores mal administradas foram desapropriadas para uso dos PICs. Por outro lado, os posseiros de terras devolutas sem título legal só foram desapropriados e restabelecidos quando a densidade de ocupação da terra excedia a 100 hectares por família.

Entretanto, uma série de queixas tem sido levantada contra o INCRA, alegando desapropriação arbitrária, intromissão, incompetência, mínimo progresso dos PICs e impacto sufocante da ação da colonização sobre a empresa privada progressiva. Tais queixas, provenientes principalmente de grandes proprietários de terras em Rondônia, muitos com títulos de propriedade suspeitos, e das companhias de colonização privada, são divulgadas pela imprensa, tanto em Rondônia como nas áreas de origem das companhias. <sup>11</sup> O movimento no Território de Rondônia para torná-lo um Estado também pode ser atribuído, pelo menos em parte, ao problema da posse das terras. A posição como estado retiraria do controle federal a maior parte das terras de Rondônia e aumentaria, de maneira geral, a influência do governo e grupos de pressão locais.

Embora a região de Rondônia mantenha seu surto de colonização, o conflito relativo à posse das terras afeta a natureza e a rapidez do desenvolvimento. Desde 1972, empresários agrícolas do centro-sul, aspirando a maiores domínios e total liberdade de ação, têm evitado Rondônia, pulando para o Estado do Acre, menos acessível, onde grandes áreas já estão retidas sob títulos de propriedade legalmente válidos e transferíveis, e onde é limitada a atividade do INCRA. Um número crescente de colonos, com recursos de capital limitados, estão seguindo este exemplo.

Já que o crédito bancário está normalmente vinculado a um título de propriedade reconhecido, a marcha de desenvolvimento de novas terras em Rondônia, fora dos projetos do INCRA e da área de CALAMA, foi afetada por relativa falta de créditos disponíveis. Entretanto, os colonizadores que ocupam lotes sem título de propriedade em Rondônia continuam a investir seu trabalho e capital no desenvolvimento de seus domínios. Na verdade, há uma tendência notável no sentido de um rápido desmatamento das terras sem título de propriedade, principalmente em áreas do esquema de colonização de Itaporanga a serem atingidas pelo projeto fundiário Corumbiara. Isto reflete a convicção do colonizador de que o desenvolvimento efetivo da terra será reconhecido e finalmente legalizado, enquanto as propriedades continuarem dentro das limitações de tamanho especificadas pelo INCRA.

<sup>11</sup> A Palavra, jornal semanal da Vila de Rondônia e veículo dos interesses dos seringalistas e outros grandes proprietários de terra, é essencialmente crítico. Um outro exemplo é "Rondônia: O Território sem Terra", suplemento especial da Folha de Londrina (5 de julho de 1973).

Em Rondônia o problema básico atualmente em debate é se o INCRA, incumbido antes de colonizar que de realizar a reforma total da terra, é, em termos políticos, suficientemente forte para superar a pressão conjunta dos interessados nas terras em um sistema político que contribui para o capitalismo de empresas privadas. O ataque aos interesses privados se concentra nos PICs, a essência do programa de colonização do INCRA. O INCRA deve provar, o mais depressa possível, que PICs de alto custo são economicamente viáveis, enquanto atenderem primordialmente a objetivos sociais e se restringirem a migrantes rurais marginais e submarginais. Em caso contrário, prevalecerá o argumento de que a empresa privada dinâmica é preferível à colonização governamental mal administrada.

Tendências recentes observadas a nível de governo federal parecem indicar que a futura expansão e multiplicação dos PICs estão sendo postas em dúvida, ao passo que a posição dos empresários privados tem sido fortalecida.

### PROBLEMAS DE USO DA TERRA

Além de suas implicações sociais e econômicas, o tipo de solução para o problema da posse das terras determinará até que ponto o INCRA e outros órgãos públicos poderão implementar regulamentações conservacionistas quanto ao uso da terra. De acordo com as escassas informações disponíveis, a maior parte dos solos na área são pobres em nutrientes minerais e possuem um estreito horizonte orgânico. Entretanto, os solos da floresta pluvial, assim como a topografia e o sistema fluvial, são altamente diversos. Uma pesquisa preliminar ao longo de 106 guilômetros de estrada no PIC Jiparaná levou à identificação de 7 principais tipos de solo, 12 e estudos mais extensos sobre a Amazônía sugerem a presença de vários outros tipos no território. 13 Já que os solos utilizáveis da planície de inundação são restritos, até mesmo ao longo do Madeira e dos cursos baixos de seus principais afluentes, o interesse do INCRA e do colonizador concentrou-se na fértil terra roxa estruturada eutrófica que aparece em terreno ondulado, sobre rocha matriz ígnea. Infelizmente, a área abrangida por esse tipo de solo parece ser bem limitada.

Quando a cobertura vegetal é eliminada em larga escala, os solos da floresta pluvial tendem a sofrer erosão e lixiviação intensamente aceleradas, e a reserva de água subterrânea e superficial é caracterizada por extremas flutuações de curto prazo entre períodos de excesso e deficit, com acentuados traços de aridez durante os cinco meses da estação "seca", isto é, de maio a setembro.

Apesar dessas rígidas limitações ambientais e da história do fracasso da agricultura permanente na terra firme da Amazônia, os colonizadores recém-chegados tendem a avaliar o meio ambiente de maneira relativamente favorável. Tais colonizadores têm uma visão particularmente otimista quanto aos solos, baseada no volume de vegetação natural e na produtividade de culturas primárias. Esta perspectiva oti-

<sup>12</sup> Ministério da Agricultura, INCRA, Solos da área do projeto integrado de colonização Jiparaná (n.p.: INCRA, 1973).

<sup>13</sup> Um levantamento dos principais tipos de solos na Amazônia brasileira aparece em Italo Claudio Falesi, et al., Zoneamento agrícola da Amazônia (Belém: Ministério da Agricultura, DNPEA, IPEAN, 1972) pp. 17-64; ver também Italo Claudio Falesi, Solos da rodovia Transamazônica (Belém: Ministério da Agricultura, DNPEA, IPEAN, 1972).

mista é acentuada pelo fato de que a troca de informações ambientais se limita, em grande parte, à nova geração entusiasta de colonizadores, já que a colonização moderna se concentra em zonas que antes eram praticamente desabitadas. Nessas grandes áreas contíguas, povoadas uniformemente por novos imigrantes, reduz-se ao mínimo o contato com colonizadores tradicionais. Além disso, os migrantes do Centro-Sul tendem a considerar os colonizadores tradicionais como inferiores, dando pouco crédito à validade de suas experiências agrícolas negativas na Amazônia. Assim, continua a predominar um espírito de desenvolvimento, dominado por estímulos econômicos, impressionado com supostos recursos de uma região aparentemente ilimitada e relativamente livre de considerações ambientalistas.

Já que a colonização maciça só começou a partir de 1970, não apareceu ainda nenhum padrão definitivo de uso da terra. Assim, apenas as principais tendências gerais podem ser identificadas, na hipótese de que a experiência acumulativa e o desenvolvimento de tecnologia mais adequada modifiquem no futuro, de maneira significativa, a perspectiva e as técnicas dos colonos.

Com exceção de alguns poucos empresários com grandes recursos de capital, os colonos são obrigados, por razões econômicas, a começar por culturas alimentares anuais, predominantemente arroz, milho, feijão e mandioca. Tais produtos já dispõem de um mercado que, devido ao rápido crescimento da população do território, proporcionam devolução imediata de capital e asseguram a sobrevivência do agricultor marginal, fornecendo-lhe gêneros alimentícios básicos. A dependência inicial de pequenos agricultores em relação a plantações anuais é também incentivada por uma cautelosa política de crédito de curto prazo, desenvolvida por instituições bancárias em oposição às que ainda não provaram a valia de seu crédito. Posseiros de terras devolutas e outros pequenos agricultores, tendo adquirido terras sem título de propriedade definitivo, fora dos projetos organizados de colonização, são, em geral, os colonos mais deficientemente equipados, não têm acesso ao crédito e tendem a permanecer no estágio de cultivo alimentar. O declínio da fertilidade do solo impõe-lhes rapidamente um sistema de cultivo itinerante.

Até hoje o projeto de colonização CALAMA apresenta o mais variado padrão de uso da terra. Isso pode ser atribuído ao fato de que o projeto precede os outros projetos de colonização moderna, fornece, desde o início, títulos de propriedade definitivos e, portanto, acesso ao crédito, abrange uma variedade de tamanhos de propriedade, de 10 a 300 hectares, e dá aos colonizadores total liberdade de escolha quanto ao uso da terra. A proximidade do mercado da Vila de Rondônia aumentou o número de opções quanto a esse uso. Enquanto muitos colonizadores continuam a depender do cultivo anual de gêneros alimentícios básicos e da conseqüente rotação de terras, outros, em número considerável, acrescentaram culturas arbóreas, principalmente cacau — freqüentemente plantado com pacova ou banana — e café, e alguns desenvolveram exploração agrícola mista, abrangendo gado leiteiro e de corte, culturas arbóreas e plantações anuais. A especialização em pastagens restringe-se a um pequeno número de grandes propriedades.

No projeto Itaporanga, nos projetos fundiários e em grandes domínios agrícolas que datam de períodos anteriores, a tendência predominante de uso da terra é a transformação da terra cultivada em pastagem ou a introdução imediata de terras recém-desmatadas na pastagem. Entretanto, estão sendo realizados ou projetados outros tipos de uso da terra, especialmente café e rotação de culturas que dão ênfase à soja e ao arroz.

Se devem ser adotadas, em toda parte, medidas adequadas de conservação, pode-se supor que tais medidas terão de ser desenvolvidas e impostas por instituições governamentais. Apesar de sua propaganda não realista inicial a respeito do potencial agrícola da Amazônia, o INCRA demonstra uma crescente preocupação conservacionista em relação às limitações ambientais, das quais está cada vez mais consciente. Nos PICs, depois de um período de transição de 2 ou 3 anos de cultivo alimentar anual, o Instituto incentiva a transformação de áreas cultivadas em plantações de longa duração. Culturas arbóreas, tais como cacau, café e borracha, são consideradas a opção mais interessante. Tanto o know-how técnico como as mudas provenientes de sementeiras locais encontram-se cada vez mais disponíveis aos colonizadores, enquanto a especialização em criação de gado se restringe a um número limitado de lotes de 200 hectares destinados a esse objetivo (fig. 3). Embora ainda predomine o cultivo anual, pode-se observar, desde 1974, uma transformação dinâmica em plantações de longa duração.

Em todos os projetos do INCRA 50% de cada propriedade deve permanecer sob cobertura vegetal natural ou artificial. Espera-se que esta regulamentação acentue a atratividade de culturas arbóreas em terras fechadas, por outros motivos, ao uso intensivo, em especial nos lotes relativamente pequenos dos PICs. Além disso, reservas florestais locais protetoras das bacias fluviais, solos não utilizáveis e terreno fortemente inclinado foram abnadonados tanto dentro de áreas de projeto como em suas vizinhanças (fig. 3). Com o objetivo de proteger recursos madeireiros, duas grandes reservas florestais foram delineadas em partes do território relativamente inacessíveis (fig. 2). Areas destinadas a tribos indígenas, quando respeitadas pelos colonos, também podem propiciar proteção florestal, já que as atividades extrativas e a agricultura de subsistência dos indígenas quase não afetam o meio ambiente natural.

Embora a proteção ambiental seja uma preocupação básica do INCRA, não existe nada que se assemelhe a um plano abrangente de uso da terra para o território, nem pode o Instituto exigir uma abordagem conservacionista sólida e coordenada em suas áreas de projeto. Até agora, centros de serviço e rodovias preexistentes, mais do que a qualidade do solo, têm influenciado a locação e a delimitação dos PICs, embora as restritas informações disponíveis nos lembrem de que os PICs Ouro Preto e Jiparaná abrangem alguns dos melhores solos do território. A delimitação dos projetos fundiários, que hipoteticamente associam uso mais extensivo da terra a solos mais pobres, é ainda mais arbitrária, já que, na época de seu estabelecimento, não havia nenhuma informação significativa sobre solos, exceto ao longo das principais rodovias.

A medição retangular das terras, usada não só nos projetos do INCRA como também nos de empresas privadas, é inadequada à complexidade da topografia, dos solos e do sistema fluvial da área. Lotes do mesmo tamanho e preço são dotados, em proporções desiguais, de bons solos e acesso às fontes de água superficial, vitais tanto para o homem como para o gado. A medição das terras também impede a defesa de unidades naturais que precisam de proteção. Assim, as reservas florestais associadas aos projetos do INCRA são antes artefatos dos métodos de medição das terras do que entidades naturais (fig. 3). As rodovias alimentadoras, em vez de percorrerem os interflúvios, dispõem-se em padrão quadriculado, com declives íngremes, gerando problemas de manutenção dos aterros da rodovia que obstruem o sistema fluvial natural, favorecendo, assim, a difusão da malária.

Nos PICs, durante os primeiros anos, antes que fossem realizados levantamentos topográficos e de solos, os colonizadores iniciaram o desmatamento uniforme da terra na divisa frontal de cada lote com a estrada, seguindo para o interior numa frente ininterrupta, sem levar em conta condições de solo e de declividade. Este empreendimento foi incentivado, em parte, por sua conveniência em relação aos colonizadores, ao pessoal da fiscalização governamental e aos objetivos das relações públicas a fim de fornecer provas visíveis de desmatamento dinâmico e homogêneo da terra, estimulando a competição entre os colonizadores. Em geral, os primeiros planos esquemáticos dos PICs mostram cinturões contínuos de terras desmatadas na parte frontal dos lotes e cinturões totalmente cobertos de vegetação na parte posterior dos lotes. Com a experiência acumulativa, vem sendo encorajado um desmatamento mais seletivo e, portanto, irregularmente distribuído, adaptado às condições do sistema fluvial, solo e declividade. Além disso, vem progredindo a adaptação de usos apropriados da terra a áreas já desmatadas. Em alguns casos de solos impróprios para agricultura foi permitida sua reversão à vegetação secundária.

### CONCLUSÃO

A recentidade da moderna colonização em Rondônia e as rápidas e contínuas mudanças implícitas permitem apenas conclusões hipotéticas em relação ao sucesso da colonização.

Como na maior parte das áreas pouco exploradas, cometem-se erros, ocorrendo, assim, a deterioração ambiental. Isto é inevitável, tendo em vista a ausência quase total de informações e de tecnologia agrícola adequada, a rapidez excessiva do povoamento e — no caso dos projetos governamentais — o planejamento de colonização em Brasília. A ênfase inicial dada às culturas alimentares, a reversão à floresta de algumas terras impróprias, e exemplos ocasionais de culturas marginais e pastagens, ou vegetação secundária em solos arenosos, excessivamente bem drenados, não podem deixar de levantar dúvidas na mente do observador casual sobre a viabilidade da agricultura na área. Além disso, em todo território, as formas tradicionais de cultivo alimentar anual e criação de gado extensiva revelaram-se econômica e ecologicamente marginais.

Atualmente, apenas o INCRA e os órgãos colaboradores podem afirmar que seguem um programa de uso da terra imbuído de algumas considerações conservacionistas. Mas até mesmo os conceitos conservacionistas do Instituto continuam bem simplistas, e sua implementação é. em parte, dificultada pela excessiva rapidez de povoamento e a rígida adesão a uma medição de terras ambientalmente inadequada, que só pode ser justificada como um instrumento para minimizar o custo da infraestrutura e dos serviços. Entretanto, a política básica do INCRA de incentivar tanto a agricultura diversificada centrada em culturas arbóreas como a pesquisa ativa, experimentação e trabalhos de extensão realizados por órgãos governamentais, fortalecem a convicção de que surgirão, gradualmente, técnicas de uso da terra mais adequadas do que as normalmente usadas. O grau de aceitação de técnicas aperfeicoadas de administração da terra dependerá, em grande parte, da capacidade do INCRA de manter ou aumentar seu controle sobre a posse das terras no território, ficando, asim, numa posição que lhe permita frear os excessos de colonos inexperientes ou imprevidentes.

A política do INCRA quanto à posse da terra impediu, praticamente, tanto o aparecimento de ocupações sem título legal e de pequenas propriedades como o de propriedades excessivamente grandes pertencentes a uma companhia, em novas áreas de colonização. A decorrente predominância de propriedades familiares comerciais, com certo limite de tamanho e uma tendência para combinação de usos da terra, tanto na fazenda individual como em maior escala, contribui para a estabilidade ecológica e econômica. Consequentemente, reduziram-se os perigos de esgotamento total do solo através do uso contínuo de lotes de tamanho inadequado por agricultores de subsistência e transformação de florestas em pastagem sobre grandes áreas contíguas. Já que a lavoura é inapropriada para a maioria dos solos e a força de trablho apresenta-se relativamente escassa e cara, uma especialização em agricultura de safras anuais não é economicamente viável em grandes e médias propriedades. Assim, considerações econômicas — quando não conservacionistas — incentivam uma transformação crescente em culturas de longa duração, uma vez que uma superfície de 10-20 hectares tenha sido desmatada na propriedade familiar.

Atualmente a criação de gado é o uso permanente da terra indiscutivelmente preferido por ser o mais flexível em termos de insumos e possuir o mais seguro mercado. As entidades do governo terão a responsabilidade de tirar proveito da disposição favorável dos colonizadores em relação ao investimento a longo prazo, desenvolvendo e incentivando sistemas alternados e mais adequados de uso da terra a longo prazo.

Os modernos colonizadores em Rondônia, inclusive os que eram agricultores marginais, deficientes em educação formal, são, em geral, suscetíveis a inovações, como ficou provado pela sua cooperação com fatores de expansão, e por numerosos exemplos de experimentação privada de novas culturas e técnicas. Vindos principalmente da região Centro-Sul, que se moderniza rapidamente, estes migrantes estão acostumados com os elementos da agricultura comercial, possuíam, em geral, uma fazenda e migraram com o objetivo de desenvolver uma atividade agrícola permanente a longo prazo.

Assim, pode-se contar com um progresso contínuo na adaptação dos colonizadores ao meio ambiente da floresta pluvial em Rondônia, e com o aparecimento de uma economia agrícola viável, apesar da deterioração significativa do ecossistema.

QUADRO I
Origens dos colonos dos PICs Jiparaná e Sidney Girão

	PIC JII	PARANÁ	PIC SIDNEY GIRÃO		
REGIÃO	Nascimento %	Residência anterior %	Nascimento %	Residência anterior %	
Norte Nordeste Sudeste Sul Centro-Oeste	0,8 34,4 54,7 3,5 6,6	7,4 7,0 34,4 10,7 40,5	3,7 50,5 38,4 3,7 3,7	8,0 16,0 16,8 20,8 38,4	
TOTAL (Brasil)	100,0	100,0	100,0	100,0	

Fonte: Arquivos referentes aos colonizadores nos escritórios do INCRA no PIC Jiparaná (259 casos) e PIC Sidney Girão (132 casos).

# Agricultura e transformação estrutural - estratégias econômicas de países em desenvolvimento

Bruce F. Johnston da Universidade de Stanford e

Peter Kilby da Universidade de Wesleyan Biblioteca de Ciências Sociais, Zahar Editores R.J. 1977, 458 p.

> IEDA RIBEIRO LÉO Geógrafa do IBGE

Propõem os autores focalizar, neste trabalho, a questão da produção e distribuição de alimentos nos países de baixa renda, mostrando que a preocupação dos economistas de hoje é manter um equilíbrio estável entre aumentos na produção de alimentos e crescimento demográfico. No decorrer da obra, entretanto, a análise se prende às "alterações na estrutura econômica que, entre outras conseqüências transformarão a relação produtividade agrícola e aumento populacional de modo a exorcizar para sempre o espectro maltusiano".

Neste particular enunciam medidas para o desenvolvimento econômico, abordando aspectos de estratégias políticas, exemplificando casos de países que adotaram estratégias unimodais ou bimodais como saídas para o desenvolvimento.

Analisando a agricultura em economias tradicionais os autores identificam características comuns, bem como diferenças marcantes entre essas economias, notadamente nos países de baixa renda da África, Ásia e América Latina. Quanto aos traços comuns assinalam: "a alta percentagem da população empenhada na agricultura e na economia rural; baixa produtividade da numerosa força de trabalho e, finalmente, o predomínio dos alimentos amiláceos nas dietas pobres. Os aspectos contrastantes nessas economias referem-se à dotação de recursos naturais como fonte de riquezas e à dimensão do estabelecimento agrícola. Neste particular o tamanho médio do estabelecimento está vinculado à terra agrícola per capita". Observam os autores que a relação entre o

tamanho médio do estabelecimento agrícola e a terra agrícola *per capita* varia um pouco entre os países devido a diferenças na parcela da força de trabalho rural na força de trabalho total. Quanto mais desenvolvido um país maior a força de trabalho não agrícola em comparação com a força de trabalho total, e daí maior tamanho médio do estabelecimento agrícola relativamente à terra agrícola *per capita*.

A percentagem do estabelecimento de tamanho médio reservado à lavoura constitui um excelente indicador da excassez relativa da terra como fator de produção. Aí observam que os países mais povoados da Ásia reservam 3/4 das terras agrícolas para a produção de gêneros alimentícios, ao passo que na África Oriental e nas Américas somente 1/4 destina-se às lavouras, concluindo-se, pois, que a grande totalidade das terras agrícolas está reservada à criação.

Dados estatísticos relativos ao tamanho do estabelecimento agrícola e à distribuição da área dos estabelecimentos agrícolas por número de unidades operacionais em nove países estudados proporcionam medidas de distribuição da área dos estabelecimentos agrícolas em cada país. A curva de Lorenz constitui um importante indicador quanto à distribuição de propriedades por classes de áreas de estabelecimentos. As curvas relativas ao Brasil e à Colômbia são as que mais se afastam da curva ideal de 45°, o que indica maior assimetria na proporção de terra ocupada pelos estabelecimentos de maiores dimensões.

A diferença na distribuição gera diferenças econômicas, principalmente sobre o padrão de modernização.

No que se relaciona aos métodos agrícolas empregados nas regiões de economia tradicional verificaram que o agricultor consegue extrair bons resultados em suas colheitas, a par da utilização de métodos e utensílios primitivos. Conquanto sejam as práticas agrícolas bem adaptadas ao meio natural, resta constatar que tecnologia modesta gera retornos modestos e, conseqüentemente, baixos níveis de produção *per capita*.

Assinalam os autores que os riscos a que estão expostos os lavradores nas economias tradicionais são maiores face a inexistência de conhecimentos científicos que impeçam tal acontecimento. A estrutura social está organizada de forma a proteger e amparar os grupos ou famílias que estejam sob risco de perda da renda. O sistema de parentesco é, em geral, a forma atuante na prestação de ajuda.

Segundo os autores, para se atingir o pleno desenvolvimento dos setores econômicos torna-se necessário especializar as formas de produção. A especialização traz consigo a adoção de maquinaria que não só amplia os rendimentos do esforco humano como também eleva a produtividade da terra, do capital e do trabalho. Assim sendo, emergem novas atividades manufatureiras e de serviços, dando ensejo à ampliacão de setores antes diminutos como educação, medicina, serviços financeiros etc... Seguindo essa linha de pensamento, os autores mencionam exemplos de economias altamente desenvolvidas como da Dinamarca. Nova Zelândia e o Estado de Iowa (Estados Unidos) que fazem uso abundante de insumos de alta produtividade obtidos fora do setor agrícola como: máquinas agrícolas, produtos químicos, crédito financeiro, transporte e outros serviços profissionais que lhes permitem abastecer mercados externos satisfatoriamente. Estes exemplos atestam a concepção de que o padrão geral de mudança estrutural é percebida pelo desenvolvimento do setor de transformação que, por seu turno, conduz à elevação da renda. A transformação estrutural é constatada em países cuja renda subiu de 100 a 200 dólares para 1500 a 3000 dólares em apenas 100 anos.

No processo de transformação estrutural vários fatores de ordem econômica e social são considerados como:

- a) Mercados de capitais que atuam no sentido de mobilizar a renda, possibilitando a expansão de determinadas áreas estagnadas. Neste sentido os países de baixa renda recebem maciços volumes de capital externo, cabendo aos governos locais efetuar o controle de entrada do capital estrangeiro. Obviamente, empresas maiores, industriais ou agrícolas, recebem volumes maiores que são, via de regra, aplicados em tecnologias mais produtivas. O crescimento da produtividade dos fatores, ou seja, o aumento do produto por unidade de insumos totais oriundo dessa política de ação, constitui, no parecer dos autores, o motor da transformação estrutural.
- b) Evolução da estrutura social que implica o processo difícil e desigual, no qual as atividades dos indivíduos são transferidas do grupamento primário para grupos com ação em toda sociedade. O aumento da produção proporciona à família poupança e outros recursos utilizáveis, permitindo, por outro lado, organizar volumes de estoque de alimentos.

Um dos aspectos relevantes e que deve ser considerado na análise da transformação estrutural das regiões de baixa renda é a questão da tecnologia. A constatação fundamental por parte dos países novos é a existência de uma tecnologia avançada nos países evoluídos, facilmente transferível, que lhes permite evitar maciços investimentos em tempo e recursos envolvidos na acumulação desses conhecimentos.

Seguindo essa linha de raciocínio, Johnston e Kilby analisam inovações tecnológicas que estão sendo transferidas para países de desenvolvimento tardio. Prendem-se, sobretudo, nos exemplos em que a tecnologia é pertinente ao desenvolvimento como saúde pública, variedades de sementes e fertilizantes e inovações mecânicas.

No que se relaciona à saúde pública, os autores enfatizam a tecnologia sanitária que desempenhou papel fundamental no controle das taxas de mortalidade sensivelmente altas, sobretudo antes da revolução industrial. Em período posterior, notadamente após a segunda guerra, os efeitos dessa medida se fizeram sentir através do crescimento populacional que se seguiu, em especial nos países pobres, onde se desencadeou uma verdadeira explosão demográfica. As conseqüências desse crescimento desordenado levaram à mobilização, nas décadas de 60 e 70, de agências americanas como a Fundação Ford, o Conselho Demográfico e a Federação Internacional de Paternidade Planejada, na criação de programas de planejamento familiar.

Frank Notestein, analisando o crescimento demográfico e seu controle, assegura que os fatores demográficos entram em jogo quando "país após país tem visto seus melhores esforços econômicos quase anulados pelas cargas acrescidas pelo rápido crescimento demográfico". Acrescenta ainda, este autor, que nas regiões menos desenvolvidas a terra fértil e o capital são escassos e que índices de crescimento demográfico mais lentos tornariam mais fácil acumular capital em forma de equipamento produtivo, educação e proteção da saúde, ao mesmo tempo que estimularia o crescimento do produto econômico total, aumentando progressivamente a renda per capita. Como um corolário das idéias enunciadas, Notestein assegura que atualmente 72% da população dos países de baixa renda vivem sob governos que estimulam a

redução da natalidade, como uma questão de política nacional. É o caso, por exemplo, da China que coloca à disposição do público informações e materiais anticoncepcionais <sup>1</sup>.

Porém o declínio das taxas de natalidade, asseguram Johnston e Kilby, está estreitamente vinculado ao desenvolvimento econômico, uma vez que os países retardatários esbarram em dificuldades no esforço de se modernizarem, em função dos altos custos no abastecimento de alimentos, educação, habitação e outros serviços específicos necessários a uma população que se duplica a cada 23 anos. É o caso, por exemplo, da Africa, Ásia e América Latina cujo percentual de jovens com menos de 15 anos de idade ultrapassa 40%, em comparação com a Europa e Estados Unidos que apresentam 25% e 29%, respectivamente.

Todavia, o exemplo mais espetacular de tecnologia adaptada relaciona-se à criação de novos tipos de plantas que se mostram sensíveis aos fertilizantes e bastante resistentes ao meio tropical e subtropical, o que vem permitindo elevar a produtividade da terra, do trabalho e do capital. Cientistas agrícolas do México, Formosa e Filipinas criaram, a partir da primeira metade do século XX, novos tipos de cereais, marcando uma fase tecnológica conhecida como revolução verde. As novas espécies anãs de arroz e trigo, com rendimentos maiores que as tradicionais, têm proporcionado mais de três colheitas por ano.

Além do aumento produtivo efetuado nos países onde foi incorporada essa nova tecnologia, frisam os autores que a sua adoção requer mudanças nos insumos de trabalho e administração das unidades operacionais, mobilizando, para tanto, numerosa mão-de-obra agrícola, o que a torna apropriada aos países com grandes densidades de população.

Analisando a expansão da produção de alimentos nas nações famintas, Wortman e Harrar exortaram a pesquisa adaptativa contínua como um meio eficaz para a solução de problemas agrícolas urgentes. Abrange esta pesquisa, segundo os mencionados autores, as seguintes etapas:

- o desenvolvimento de variedades de plantas cultivadas para alimento que tenham a maior capacidade produtiva sob as condições locais;
- a identificação por meio de estudos dos solos, do manuseio dos solos e da água, do comportamento das variedades agrícolas e
- práticas que maximizarão a produção em cada estação para cada região.

Afirmam ainda, os dois autores, que a pesquisa adaptativa é essencial, na medida em que possibilita "tirar pleno proveito do material vegetal agora disponível nos bancos de plasma germinativo". Exemplificam citando variedades de trigo e arroz, de alta produtividade, desenvolvidas para serem usadas em regiões de climas temperados, mas que por meio da pesquisa adaptativa podem ser acrescentadas características que lhes permitam medrar em climas tropicais <sup>2</sup>.

Ainda enfocando o processo de transformação estrutural, chamam a atenção para o tipo de estratégia agrícola que deve ser adotada. Segundo eles, a estratégia agrícola eficiente consiste no sucesso de unidades agrícolas individuais em alocar recursos de modo a diminuir os custos. Argumentam que, "em virtude de suas características

<sup>1</sup> NOTESTEIN, Frank W. — Crescimento Demográfico e seu controle — cap. 1 pp. 20-51 Fome — um problema angustiante — Vol. 12 da Série Economia e Desenvolvimento Ed. Renato de Biasi, R.J., 1969.

<sup>2</sup> HARRAR, J. George e WORTMAN, Sterling — Expansão da Produção de Alimentos nas Nações Famintas. Cap. 3 op. cit. pp. 99-146.

estrutural e demográfica, os países de desenvolvimento tardio enfrentam uma opção fundamental entre uma estratégia que vise à modernização progressiva de todo setor agrícola" denominada "estratégia unimodal", aquela adotada pelo Japão e Formosa ou "uma estratégia de modernização de emergência que concentre recursos em um subsetor altamente comercializado", esta classificada de "estratégia bimodal" adotada pelo México e Colômbia.

No momento da opção da estratégia agrícola mais eficiente os governos devem estar atentos para que a política a ser empregada satisfaça os seguintes objetivos:

- a) facilitar o processo de transformação estrutural e o crescimento do produto nacional, de maneira a fornecer maior suprimento de alimentos e matérias-primas; gerar divisas através da produção para exportação e finalmente promover um fluxo líquido de capital a ser investido em infra-estrutura e no crescimento industrial;
- b) aumentar o bem-estar da população rural, relacionado às transformações estruturais do meio rural e vinculando ao crescimento da demanda comercial de produtos agrícolas. O bem-estar social está implicitamente ligado aos programas de saúde;
- c) promover mudanças nas atividades e comportamento nas comunidades rurais de maneira a produzir um impacto favorável sobre o processo de modernização social.

A estratégia unimodal, na opinião dos autores, é a ideal, uma vez que esta medida permite a difusão de inovações divisíveis entre proprietários, desde que os estabelecimentos agrícolas sejam uniformes em áreas pequenas e médias.

Numa agricultura tradicional, salientam Kilby e Johnston, a característica do trabalho agrícola vincula-se à grande variação sazonal na demanda de mão-de-obra. Em certos países semi-industrializados da América Latina a agricultura é o setor de "auto-emprego" e absorve a maioria das adições anuais da força de trabalho. Através da estratégia unimodal, onde a modernização envolve todo o setor agrícola, os investimentos induzirão o aumento da oferta de trabalho pela maior aplicação de insumos internos e externos.

É necessário considerar, na adoção de metas para o desenvolvimento, a questão da estrutura agrária que influenciará, de certo número de maneiras, o padrão de desenvolvimento. Nota-se, em geral, uma acentuada tendência, por parte de certos países, de "considerar a reforma redistributiva como difícil demais devido à força de oposição política e de mudar a ênfase para a reforma das condições de arrendamento". Este fato diz respeito às questões dos tetos para arrendamento, implicando em medidas legislativas de proteção aos arrendatários, dificultando, assim, um programa de redistribuição de terras.

Dale Adams, por sua vez, considera a perspectiva de reforma agrária redistributiva no nordeste brasileiro muito boa "porque o grupo proprietário de terras é tão pequeno que seu poder político é consideravelmente menor que seu poder econômico".

Quando o poder econômico do proprietário é o dominante, os efeitos sobre a distribuição da renda serão extremamente severos. Hischman, estudando projetos em curso na América Latina, África e Ásia, impressionou-se com a importância das mudanças sociais, institucionais e de atitudes, em consequência da execução de projetos. Expressa o referido autor "que a mudança de comportamento pode conduzir mais eficazmente à mudança de atitudes do que vice-versa".

Um dos objetivos básicos numa estratégia agrícola diz respeito ao impacto das mudanças de atitudes e comportamento que, por sua vez, produzirão efeito sobre a modernização social.

Analisando casos de desenvolvimento moderno e suas implicações econômicas e sociais, os autores citam os exemplos da Inglaterra, Estados Unidos e Japão, países modernos cujo cerne do processo econômico consiste nas inovações e instituições criadas internamente.

A Inglaterra teve o desenvolvimento agrícola acelerado com base em experiências promovidas em fazendas experimentais que resultaram em altos níveis de produtividade. O aumento da produção que se seguiu acompanhou de maneira satisfatória o crescimento demográfico efetuado no século passado e tornou-se, por outro lado, uma condição necessária para o primeiro triunfo da revolução industrial.

No caso americano houve uma diferença marcante no tocante à adoção tecnológica. Enquanto na Inglaterra cientistas agrícolas propunham-se à descoberta e aplicação de insumos que mantivessem os solos férteis e produtivos, nos Estados Unidos a abundância de terras tornava esta medida desnecessária, uma vez que o dualismo terra abundante e barata versus mão-de-obra escassa e cara norteava a política agrícola americana na exploração de grandes extensões do território, notadamente em direção oeste.

A marcha para oeste se intensificou a partir da ampliação do sistema de transportes que permitiu fáceis ligações das zonas agrícolas com os centros urbanos consumidores do leste e, sobretudo, do exterior, tornando esta região uma das maiores áreas supridoras de alimento do mundo. A conquista dos mercados externos foi possível graças aos baixos preços de custo da produção em função da adoção de duas linhas de conduta: a especialização agrícola e a incorporação de implementos mecânicos altamente sofisticados.

Se, por um lado, a mecanização possibilitou aos agricultores a ampliação de suas rendas, por outro, condicionou a liberação da mão-de-obra rural, que se viu forçada a migrar para as cidades, gerando problemas de desemprego e inquietação nas áreas urbanas.

Muito embora constituísse a agricultura a fonte financiadora de capital para o crescimento econômico do Japão, a estratégia adotada foi diferente daquela usada pelos americanos. O desenvolvimento econômico japonês foi orientado por uma estratégia unimodal, envolvendo, portanto, todo o setor agrícola, apoiada na existência da malha fundiária moldada em pequenos estabelecimentos. Aí os aumentos dos rendimentos por acre constituíram o fator dominante.

O que torna a comparação dos aumentos produtivos entre estes dois países mais significativa é o forte contraste entre os índices homem/terra e os preços relativos de terra e trabalho. Em 1960 a área de terra arável por trabalhador masculino nos Estados Unidos era 47 vezes maior que no Japão, enquanto em 1880 era de somente 17 vezes. A força de trabalho na agricultura americana declinou consideravelmente a partir de 1820, tendo atingido o clímax em 1910, apesar de terse registrado no período um aumento da força de trabalho total no país. Afirmam os autores que esta fase marcou o "ponto crítico da transformação estrutural americana, quando se efetuou o aumento da demanda da mão-de-obra industrial".

Dando continuidade ao estudo de casos os autores partem para uma análise comparativa entre os países por eles considerados de desenvolvimento retardado, como Formosa, México e União Soviética.

Formosa adotou uma linha de desenvolvimento bastante semelhante ao padrão japonês, sendo que as taxas de aumento do produto e da produtividade dos fatores foram mais elevadas em decorrência da ajuda maciça prestada pelos Estados Unidos. O capital americano aplicado no campo foi dirigido para a aquisição de sementes melhoradas, aumento no uso de fertilizantes e em melhoramento da infra-estrutura agrária.

Os programas de pesquisa e experimentação agrícolas tiveram forte apoio e aceitação por parte dos agricultores que passaram a adquirir maiores conhecimentos técnicos, qualificações e capacidade administrativa. Estes fatores, afirmam os autores, foram os que mais contribuíram para a mudança estrutural que se seguiu com a formação de capitais oriundos do crescimento do produto e aplicados em setores não agrícolas.

O desenvolvimento mexicano teve como base a ampliação e o dinamismo de um subsetor da agricultura, característica esta de uma estratégia bimodal. Nesta medida evidenciaram-se os grandes estabelecimentos empresariais, responsáveis pelos maiores percentuais de venda. Menos de 15% das propriedades detinham mais de 75% das vendas e 20% das famílias rurais constituíram o setor moderno.

Características do ambiente físico explicam as razões pelas quais o México adotou uma estratégia essencialmente bimodal. A existência de vastas extensões do seu território ao norte e nordeste, próximas à grande potência americana e com terras devolutas e escassamente povoadas, estimulou a adoção de medidas que as tornassem altamente produtivas. Assim, graças aos investimentos de capital a taxas de juros relativamente baixas procedentes dos Estados Unidos e do Banco Mundial, mais a existência de tecnologias agrícolas próximas facilmente transferíveis, foi possível ampliar a produção, principalmente a do algodão para exportação e de trigo para suprir o mercado interno.

O crescimento do produto agrícola no desenvolvimento mexicano, asseguram os autores, desempenhou papel fundamental na crescente demanda de alimentos, eliminando a dependência de grandes volumes de importações, principalmente de trigo, como também possibilitou a formação de divisas pelos grandes volumes de exportação. Entre 1940 e 1963 ocorreu uma elevação da taxa de exportação da ordem de 8,5%.

Como resultado da aplicação da estratégia bimodal, onde somente um subsetor da economia é dinamizado, ocorreu no setor agrícola mexicano uma desigualdade na distribuição da renda, o que levou as autoridades a criar programas destinados a acelerar aumentos do produto e da produtividade entre pequenos agricultores. Entre os projetos criados, o Projeto Puebla destinou-se a "descobrir novas maneiras de canalizar eficientemente conhecimentos, créditos e insumos de produção modernos para um vasto número de agricultores".

No caso soviético o desenvolvimento agrícola assumiu características essencialmente particulares, quando o governo, adotando também uma estratégia bimodal, tomou a decisão de coletivizar o setor agrícola numa forma dualística de duplo tamanho de estabelecimento. Há controvérsias a respeito das causas da coletivização, concordando certos estudiosos que a decisão maior foi a necessidade de prover o abastecimento alimentar da população urbana mediante controle do escoamento da produção agrícola. No parecer dos autores o objetivo máximo desta estratégia prendeu-se à "extração de um excedente de bens e matérias-primas a fim de satisfazer as necessidades da indústrias e de uma população urbana em expansão e acumular divisas para financiar importações essenciais".

Refutam, entretanto, Kilby e Johnston a concepção defendida por certos economistas de que antes da Revolução de 1917 a Rússia era um país em estágio primitivo de crescimento econômico. Alegam que antes mesmo da primeira guerra ocorrera um considerável desenvolvimento industrial, contando já o país, naquela ocasião, com quadros qualificados de pesoal técnico, científico e estatístico.

De uma maneira geral, a agricultura soviética sob comando não contribuiu satisfatoriamente para o aumento da produtividade dos fatores, tendo contado para isso com vários tipos de problemas como: a estrutura dos incentivos impedindo a adoção de uma seqüência de inovações adaptadas, como o uso de tratores e grande número de implementos e também a forte ênfase dada à pesquisa e ao treinamento de cientistas, principalmente na esfera de projetos espaciais.

Numa análise final das interações entre o desenvolvimento agrícola e o crescimento econômico chamam a atenção os autores para o fato da importância das relações intersetoriais, isto é, o paralelismo existente entre a expansão da agricultura e a industrialização.

Estas interações são, obviamente, caracterizadas pela disponibilidade e consistência do fluxo de capitais proveniente do setor agrícola na expansão do produto industrial. Assim, nas economias agrícolas de baixa renda a expansão industrial restringe-se à escolha de técnicas de produção que utilizem mais trabalho que capital.

Segundo Mathew Mac Queen, deve haver, no processo de desenvolvimento econômico, um equilíbrio entre o desenvolvimento agrícola e o industrial do seguinte modo: "o setor agrícola proverá à indústria sua oferta de mão-de-obra. Um nível de rendas reais por demais elevado no setor industrial, com relação à agricultura, causará uma oferta excessiva de mão-de-obra industrial, resultando em desemprego urbano e estagnação agrícola. Por sua vez provocará considerável inflação e um conseqüente retardamento do crescimento da economia".

Salienta este autor que 80% da população das regiões de baixa renda ocupam-se na agricultura e são os níveis de renda neste setor que determinarão basicamente o mercado dos bens industriais. Prossegue ainda, o citado autor, enfatizando que a abertura da economia acentua, ao invés de reduzir, a importância do desenvolvimento agrícola, principalmente quando este setor presta uma contribuição significativa para as receitas de exportação. O desenvolvimento, por sua vez, criará elos de ligação entre os dois setores, na medida em que técnicas agrícolas mais avançadas imporão cada vez mais demanda ao setor industrial e em menor grau parte dos insumos das indústrias originar-se-á da agricultura 3.

Nas interações entre os setores industrial e agrícola deve ser enfatizado o papel dos insumos agrícolas fornecidos pela indústria. Dentre eles os fertilizantes químicos e os equipamentos agrícolas constituem os mais significativos, no que tange às despesas de produção no quadro econômico de um país. Salientam os autores que a demanda do equipamento está vinculada à transformação estrutural que exige o seu uso e, fundamentalmente, ao poder aquisitivo da classe rural. Outro aspecto salientado diz respeito à modernização do implemento, pois para cada função a desempenhar existe um modelo específico. Obviamente, asseguram, os aumentos nos rendimentos agrícolas compensam esta sofisticação.

<sup>3</sup> MAC QUEEN, Mathew — A Agricultura no Processo de Desenvolvimento — cap. 3 — Teoria Econômica do Desenvolvimento — Zahar Editores, R. de Janeiro, 1975, pp. 51-84.

Nas últimas décadas foram introduzidas várias inovações na produção de implementos, como o cultivador mecânico que obteve grande sucesso em Formosa, suprindo a falta de mão-de-obra e tratores de quatro rodas introduzidos, com grande efeito, em áreas produtoras de cereais caros como o trigo cultivado em grandes estabelecimentos.

Finalmente, demonstram Kilby e Johnston, suas concepções citando o exemplo de Formosa como o país que conseguiu habilmente transferir recursos da agricultura para os demais setores da economia, numa escolha acertada de estratégia para o desenvolvimento. Assinalam, ainda, que a forma de desenvolvimento de uma agricultura tradicional para uma modernizada que tenha aumentado a produtividade da terra e do produto dependerá das inovações colocadas à disposição dos agricultores, bem como a maneira como são colocadas. Ilustram com os exemplos da Índia e Paquistão que sofreram, no período compreendido entre 1966 e 1970, uma mudança abrupta no ritmo do progresso agrícola, resultante da revolução semente-fertilizante.

Aliás, as tensões políticas e sociais geradas com a adoção da nova estratégia, nestes dois países, foram extremamente graves. Argumentaram questões relativas à "equidade" e "eficiência" da medida quando constataram desequilíbrios na distribuição da renda. Em conseqüência, objetivou-se, ainda no programa de desenvolvimento, equilibrar a distribuição da renda, de modo a permitir aos pequenos agricultores partilhar dos benefícios dos projetos. Para isto foi criada a agência de desenvolvimento de pequenos agricultores.

Concluem, finalmente, os autores, que o aumento do produto e da produtividade agrícola nos países dependerá dos seguintes fatores: sua dotação de recursos e índice terra/homem; tecnologias disponíveis em perspectiva; infra-estrutura; fatores que influenciam a disposição e capacidade dos agricultores de adotar inovações e das instituições e capacidade administrativa existentes.

Com base nesses pressupostos teóricos argumentam que a estratégia agrícola pode e deve ser traçada para promover, ao mesmo tempo, rápidos aumentos da produção agrícola a baixo custo e eqüidade na distribuição da renda para que o desenvolvimento econômico seja harmônico.