

SUMÁRIO

ARTIGOS

**Olinda Vianna Mesquita
Rivaldo Pinto de Gusmão
Solange Tietzmann Silva**

Modernização da agricultura brasileira 3

**Marina Sant'Anna
Iná Elias de Castro
Maria do Socorro Rocha**

Classificação dos municípios das regiões metropolitanas, segundo níveis de urbanização 66

COMUNICAÇÕES

**Copérnico de Arruda Cordeiro
Lúcio de Castro Soares**

A erosão nos solos arenosos da região sudoeste do Rio Grande do Sul 82

**José Roberto de M. Peixoto
Maria Mônica V. C. O'Neill**

Considerações metodológicas sobre tamanho de firma 151

Eitel Henrique Gross Braun

Cone aluvial do Taquari, unidade geomórfica marcante na planície quaternária do Pantanal 164

TRANSCRIÇÃO

Jorge Jatobá

Emprego e industrialização: a experiência da região metropolitana do Recife (RMR) — 1950-1970 181

COMENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO

Luiz Roberto Tommasi

Ecodinâmica 215

Modernização da agricultura brasileira^{*}

OLINDINA VIANNA MESQUITA
RIVALDO PINTO DE GUSMÃO
SOLANGE TIETZMANN SILVA

I — UMA ABORDAGEM CONCEITUAL À MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

A importância da agricultura, em termos estruturais, tem sido tratada com relativa frequência e expressa através das interações existentes entre o setor agrário e o urbano industrial, traduzidas pelo fornecimento de alimentos para a população e matérias-primas para a indústria, pela liberação de mão-de-obra para o setor não agrário, pela formação de capital para o desenvolvimento econômico, pela possibilidade de importar e pelo estímulo ao crescimento de mercado interno para produtos manufaturados. Nos países em desenvolvimento, a relevância do setor agrário é reforçada pelo grande número de pessoas nele ocupadas e pela participação da renda gerada pela agricultura no produto bruto nacional.

A grande dimensão espacial própria da agricultura e a importância que as atividades agrárias exercem na organização espacial da economia não só em áreas já integradas mas também naquelas que se incorporam ao processo de produção, torna pertinente uma análise da agricultura em termos espaciais. E a dimensão espacial deve ser preferencialmente tratada sob a ótica do desenvolvimento, já que, recentemente, tem havido preocupação em reconhecer o papel desempenhado pelos espaços agrários no desenvolvimento regional, em considerar as

* Este trabalho foi coordenado pelo geógrafo Rivaldo Pinto de Gusmão e teve como colaboradores: Carmen Lucia Assumpção da Silva Nascimento, Francisca Moema Barreto Dias, Luiz Alberto de Cerqueira do Nascimento e Telma Sueli Aragão de Castro Senra.

interdependências entre desenvolvimento urbano e rural e em avaliar os efeitos da urbanização sobre o desenvolvimento rural.

Os estudos de desenvolvimento rural passaram a adquirir maior relevância a partir da preocupação em imprimir direção às atividades humanas, inserindo-se num contexto de planejamento regional. O caráter, relativamente recente, da abordagem geográfica ao desenvolvimento rural se reflete na precariedade do quadro conceitual a ela relativo e na ausência de tentativa de colocação desses estudos em um contexto teórico.

Em termos conceituais, desenvolvimento rural tem caráter abrangente, englobando não só o desenvolvimento agrário mas também as condições de bem-estar da população rural. O desenvolvimento agrário incorpora a modernização agrária e também uma institucionalização ligada a aspectos infra-estruturais de apoio creditício e de pesquisa e extensão rural; ele incluiria, então, o desenvolvimento da atividade agrária e seus aspectos de vinculação a um contexto econômico-regional. Já a modernização agrária corresponde a uma melhoria da agricultura pela adoção de técnicas modernas, com o objetivo de alcançar maior produtividade e rendimento da terra e do trabalho. Um aspecto que deve ser ressaltado, quanto ao conceito de modernização, é o da sua relatividade, já que ela pode ser representada, em diferentes contextos, por diferentes indicadores ligados a uma grande variedade de técnicas e de procedimentos adotados nas atividades agrárias.

Os conceitos de desenvolvimento rural, desenvolvimento agrário e modernização agrária colocam-se em níveis decrescentes de abrangência, havendo, portanto, grupos diferentes de indicadores para esses conceitos, possibilitando, assim, efetuar análises em separado dessas linhas de abordagem ao estudo da agricultura.

Neste estudo o interesse será essencialmente fixado na modernização agrária, constituindo parte de um estudo de caráter mais amplo, onde será analisado o desenvolvimento rural no Brasil. A ausência de estudos geográficos sobre desenvolvimento rural e a carência de suporte teórico para esse estudo global, confere-lhe um sentido exploratório e justifica que se busque isolar linhas de diferenciação quanto aos aspectos técnico-econômicos e sociais embutidos no conceito permanente de desenvolvimento rural. Torna-se, então, válido que uma primeira abordagem a um estudo de modernização agrária seja efetuada a nível de Brasil, objetivando a obter uma visão geral das características e da distribuição espacial da modernização, e a possibilitar a construção de um quadro de indicações para estudos em outras escalas de análise.

A conveniência de se usar uma gama ampla de indicadores de melhoria das atividades agrárias e uma unidade de observação intermediária entre o Município e o Estado, contingenciou a que o estudo da modernização tivesse que ser efetuado através de um corte no tempo, circunscrevendo a análise à consideração de uma resposta a um processo de modernização, por meio do emprego dos resultados do Censo Agropecuário de 1970 e da utilização da microrregião como unidade fundamental de observação.

A finalidade de se analisar a modernização neste estudo é, sobretudo, estabelecer as dimensões estruturais da modernização e analisar os padrões espaciais correspondentes a essas dimensões de melhoria da agricultura brasileira.

Partindo-se da idéia fundamental de que a ampliação de um mercado interno no período posterior à Segunda Guerra Mundial, representada pela demanda crescente dos centros urbanos e das indústrias, constituiu um fator de estímulo à modernização da agricultura brasileira, considera-se que as áreas modernizadas correspondem às áreas circunvizinhas das maiores concentrações urbano-industriais. Conside-

ra-se, também, que a transmissão de elementos de modernização, a partir das áreas modernizadas, dá-se, preferencialmente, através das principais vias de transporte.

Essas características do modo de implantação e propagação dos elementos modernizadores da agricultura brasileira têm como decorrência a existência de áreas em diferentes níveis de modernização, o que se configura, espacialmente, em grandes disparidades em escalas nacional, macrorregional e microrregional.

Como a modernização agrária se vincula principalmente a mudanças na combinação dos fatores de produção e à dificuldade em quantificar a participação dos fatores terra, capital e trabalho na combinação de fatores de produção, vários autores, em suas tentativas de identificar a diversidade de níveis tecnológicos da agricultura em países em desenvolvimento, têm optado por colocações em termos de conceitos pouco precisos de agricultura modernizada e tradicional. Tais conceitos são freqüentemente diferenciados apenas em bases qualitativas em função da maior ou menor participação dos diferentes fatores de produção: a agricultura tradicional se caracterizaria pelo maior emprego dos fatores terra e trabalho, enquanto na agricultura modernizada o fator capital teria um papel preponderante com relação aos outros fatores.

Para o estudo da modernização da agricultura brasileira, tendo em vista a impossibilidade de se avaliar a proporção em que se combinam os fatores de produção, adotou-se como alternativa a verificação da participação do capital, que é o fator decisivo no estabelecimento dos níveis de modernização. A estimação desse fator será efetuada através da construção de indicadores extraídos do Censo Agropecuário de 1970 que possibilitem aferir a participação do capital no processo de produção. Esses indicadores serão basicamente vinculados às características internas da agricultura, isto é, àquelas inerentes à atividade agrária, abrangendo as ligadas à utilização da terra, à intensidade e à produtividade e rendimento da agricultura. A construção dos indicadores ligados aos aspectos mencionados obedeceu a um critério seletivo, tendo sido escolhidos aqueles que expressariam, direta ou indiretamente, a existência de modernização nas atividades agrárias.

A dimensão espacial que fundamentalmente caracteriza a agricultura e o fato de o espaço de análise, neste estudo, ser o estabelecimento agrário, ao qual todas as relações expressas nos indicadores são referidas, conduziu à necessidade de avaliar a área efetivamente ocupada pelos estabelecimentos agrários na unidade de observação selecionada. Houve também o interesse de se medir a expressão, em área, das atividades agrárias básicas — lavoura e criação de gado — as quais estão associados os indicadores de modernização, o que foi efetuado através da percentagem da área em lavoura e da área em pastagem na área total dos estabelecimentos agrários. Um outro aspecto considerado com relação ao uso da terra foi o da participação da área de terras em descanso na área dos estabelecimentos pelo que ela pode representar em termos de indicação de um nível elementar de sistemas de cultivo.

Com a preocupação de difundir os *inputs* aplicados no processo de produção agrária em termos de trabalho e capital, visando a distinguir diferentes níveis de modernização agrária, foram selecionados indicadores de intensidade da agricultura. Inicialmente, utilizando dados de caráter genérico que se ligam ao emprego das três categorias básicas de força utilizada no processo produtivo nos estabelecimentos agrários, procurou-se retratar um nível elementar de modo de produção expresso pela relação entre força humana e as demais forças; um nível intermediário foi fixado, relacionando a força animal com a humana e um

nível de tecnologia mais evoluído foi expresso pela relação entre a força mecânica e humana.

Para indicar o grau de emprego do fator mão-de-obra em relação à área onde se processam as atividades agrárias foi usada uma relação de densidade de pessoas ocupadas na agricultura por hectare de estabelecimento. Partindo da idéia de que a categoria de assalariado representaria uma relação mais modernizada de trabalho e que o emprego permanente implicaria em uma situação de maior segurança e qualificação do trabalhador rural e de maior estabilidade econômica do estabelecimento, construiu-se o indicador expresso pela percentagem de empregados permanentes no total de pessoas ocupadas na agricultura.

Visando a medir diretamente a tecnologia de produção na agricultura, foram selecionados, inicialmente, indicadores que relacionam máquinas e implementos agrícolas com a área cultivada no caso de arados e tratores e com o número de estabelecimentos no caso do emprego de colhedeiças. Foram, ainda, construídos indicadores ligados às despesas com bens intermediários — adubos e corretivos, sementes e mudas e inseticidas e fungicidas — que foram relacionados com a área cultivada. Também servindo para identificar melhoria na tecnologia agrária, foi considerada a percentagem dos estabelecimentos que utilizam fertilizantes no número total dos estabelecimentos. Relacionados mais especificamente com a pecuária estão os indicadores de capacidade de silagem por estabelecimento e despesas com alimentação e trato de animais por unidade-gado* de rebanho bovino, equino, suíno e ovino, que indicam melhoria nos sistemas de criação.

Para avaliar os resultados do emprego de melhor tecnologia na pecuária bovina, escolheu-se o indicador que expressa a lotação de pastos e que foi construído relacionando o número de unidades de rebanho bovino com a área em pastagem.

O nível dos investimentos na agricultura, por indicar maiores níveis de renda e consolidação ou implantação de modernização agrária, foi considerado em relação à área ocupada pelos estabelecimentos. Para avaliar o investimento específico em mecanização, que é um dos aspectos importantes da modernização, foi escolhido o indicador que relaciona o valor dos investimentos em máquinas e instrumentos com a área dos estabelecimentos. Um outro aspecto específico, considerado importante com relação a investimentos, foi o ligado a instalações e outras benfeitorias pelo que possa representar em termos de estabilidade quanto à modernização.

Ainda incluídos nos indicadores de intensidade da agricultura estão o valor dos bens em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento, com o objetivo de verificar graus de consolidação no processo de mecanização, e o número de veículos utilizados em atividades diretamente ligadas à produção por produtor rural, pelo que expressa em termos de eficiência e modernização no processo produtivo.

Com o objetivo de avaliar a eficácia das atividades agrárias, que fornecerá indicações sobre o nível de modernização, foram construídos quatro indicadores: um que revela o rendimento da terra expresso através do valor da lavoura por hectare cultivado, outro que mostra o rendimento do trabalho pela relação entre valor da produção agropecuária e pessoas ocupadas na agricultura, e dois outros traduzindo a produtividade da pecuária de corte e da pecuária leiteira por meio da percentagem do número de bovinos vendidos e abatidos no número total de bovinos e do número de litros de leite por vaca ordenhada.

* Unidade-gado é uma unidade de conversão elaborada pela FAO com o propósito de de permitir comparar diferentes rebanhos. Considerando um bovino como unidade padrão de valor 1,0, um equino equivale a 1,3, um suíno a 0,3 e um ovino a 0,1.

Os vinte e oito indicadores considerados como fundamentais para o estudo da modernização agrária serão analisados através de uma técnica multivariada, visando a identificar as principais estruturas de intercorrelação ou dimensões compósitas de diferenciação da modernização da agricultura brasileira.

II — AS DIMENSÕES DIFERENCIADORAS DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

Num país como o Brasil, onde são simultâneos os processos de modernização da agricultura e de expansão da fronteira agrária, com incorporação de novas áreas ao processo produtivo, gerando grandes diversidades na distribuição espacial dos elementos de modernização, torna-se de especial interesse a investigação sobre a natureza das dimensões identificadoras da modernização agrária e sobre os padrões espaciais correspondentes a essas dimensões.

Na busca de linhas de diferenciação da modernização da agricultura brasileira e na análise da sua distribuição espacial, o emprego da análise fatorial mostra-se válido na medida em que possibilita individualizar dimensões subjacentes ao conjunto de indicadores selecionados e no sentido em que permite aferir os desequilíbrios espaciais da modernização agrária através do posicionamento das unidades de observação ao longo das dimensões identificadas.

A aplicação da técnica da análise fatorial aos 28 indicadores escolhidos e às 359 * unidades de observação — microrregiões — resultou na explicação de 77,66% da variância contida na matriz original de dados e na identificação de sete fatores, dos quais cinco se destacaram pelo seu peso de participação, englobando 68,84% da variância original. Dessas cinco dimensões, três se vincularam nitidamente à modernização da agricultura. A dimensão mais diferenciadora tendo obtido um peso de participação de 19,78%, pela sua estrutura, pôde ser definida como aquela caracterizadora da modernização da agricultura com ênfase na lavoura. A segunda dimensão com poder de explicação de 17,37% indentificou-se como sendo ligada à modernização da pecuária, embora contivesse também indicadores que a vinculassem ainda à lavoura. A terceira dimensão em peso de explicação — 13,90% — devido aos seus atributos definidores, foi individualizada como a dimensão representativa da mecanização da agricultura (Tabs. 1 e 2).

As duas outras dimensões, embora ainda significativas em peso de explicação, não chegaram, pela sua composição, a representar linhas de diferenciação da modernização da agricultura. Uma delas, com um peso de explicação de 9,25%, caracterizou a densidade de ocupação pela atividade agrária e a outra, com uma percentagem de participação de 8,54%, definiu um nível elementar de modernização da agricultura.

O exame da composição dessas dimensões diferenciadoras da agricultura brasileira revelou a coexistência, em cada uma, de indicadores relativos à lavoura e à criação, não possibilitando constatar, pelo menos a nível da unidade de observação adotada, dimensões específicas de quaisquer das atividades agrárias.

* Não foi considerada a microrregião do Território de Fernando de Noronha por ausência de dados e a microrregião do Rio de Janeiro foi agregada à fluminense do Grande Rio para que o Rio de Janeiro não fosse a única metrópole a figurar dissociada de sua área metropolitana.

TABELA 1

Matriz fatorial — Brasil

N.º DE IDENT.	VARIÁVEIS	FATORES				
		I 19,78%	II 17,37%	III 13,90%	IV 9,25%	V 8,54%
01	Percentagem da área dos estabelecimentos na área das microrregiões	0,13	—0,48	0,13	0,00	—0,28
02	Percentagem da área em lavoura na área total dos estabelecimentos	—0,01	—0,08	0,49	0,63	—0,21
03	Percentagem da área em pastagens na área total dos estabelecimentos	0,12	—0,50	—0,18	—0,53	—0,16
04	Percentagem da área de terras em descanso na área total dos estabelecimentos	—0,01	0,50	—0,10	0,33	0,32
05	Número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força animal, mecânica e animal e mecânica	0,07	0,03	0,01	0,06	0,02
06	Número de estabelecimentos que utiliza força animal nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas	0,03	0,02	0,06	0,07	—0,63
07	Número de estabelecimentos que utiliza força mecânica nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas	—0,02	—0,10	0,91	—0,03	0,05
08	Pessoal ocupado na agricultura por hectare de estabelecimentos	—0,06	0,22	—0,03	0,86	0,01
09	Percentagem de empregados permanentes no total de pessoal ocupado	—0,31	—0,82	0,01	—0,01	0,11
10	Um arado para x hectares cultivados	—0,19	—0,06	0,12	0,13	—0,90
11	Um trator para x hectares cultivados	—0,92	—0,11	0,16	—0,01	—0,13
12	Uma colhedeira para x estabelecimentos	—0,22	—0,68	0,40	0,06	—0,18
13	Capacidade de silagem por estabelecimento	—0,07	—0,74	—0,03	0,02	—0,10
14	Despesas com adubos e corretivos por hectare cultivado	—0,84	—0,29	0,16	0,06	—0,08
15	Despesas com sementes e mudas por hectare cultivado	—0,74	—0,14	0,23	—0,15	—0,13
16	Despesas com inseticidas e fungicidas por hectare cultivado	—0,80	—0,28	0,07	—0,02	—0,11
17	Percentagem do número de estabelecimentos que usa fertilizantes	—0,33	—0,50	0,28	0,14	—0,56
18	Despesas com alimentação e trato de animais por unidade-gado	—0,86	—0,00	0,02	0,13	0,07
19	Unidade-gado de rebanho bovino por hectare de pastagens	—0,00	0,01	0,15	0,77	—0,26
20	Valor dos investimentos por hectare de estabelecimento	—0,52	—0,31	0,59	0,30	—0,25
21	Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	—0,24	—0,08	0,92	0,08	—0,18
22	Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias por estabelecimento	—0,15	—0,71	0,03	—0,26	0,14
23	Valor dos bens em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	—0,44	—0,19	0,80	0,15	—0,23
24	Número de veículos por x produtores rurais	—0,45	—0,77	0,22	—0,11	—0,11
25	Valor da lavoura por hectare cultivado	—0,86	—0,09	0,04	0,14	—0,03
26	Valor da produção agropecuária por pessoa ocupada na agricultura	—0,41	—0,69	0,34	—0,11	—0,12
27	Percentagem do número de bovinos vendidos e abatidos no número total de bovinos	—0,00	0,02	0,00	0,05	0,05
28	Número de litros de leite por vaca ordenhada	—0,29	—0,45	0,11	0,37	—0,51

TABELA 2
Análise = Brasil
Matriz de Scores

(continua)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
RONDÔNIA						
01	Rondônia	2,8385	5,5836	— 3,2224	— 1,7519	3,7449
ACRE						
02	Alto Juruá	1,4091	5,4793	— 2,9263	0,5429	2,6280
03	Alto Purus	1,7057	4,4636	— 2,9164	— 0,7809	2,5205
AMAZONAS						
04	Alto Solimões	2,6896	7,4931	— 2,8283	2,8809	3,1811
05	Juruá	3,8779	6,6112	— 3,6020	— 1,0122	3,3694
06	Purus	3,2477	6,5953	— 3,6547	— 1,0953	3,4228
07	Madeira	5,1033	7,7008	— 3,1595	2,4805	3,4697
08	Rio Negro	2,7304	7,2056	— 3,2116	1,4343	3,4321
09	Solimões-Japurá	3,2709	7,2137	— 3,4524	0,2986	3,4957
10	Médio-Amazonas	2,2635	5,9392	— 2,9233	0,5381	3,0439
RORAIMA						
11	Roraima	0,8102	0,6807	— 3,0840	— 3,9516	2,3830
PARÁ						
12	Médio Amazonas Paraense	4,1322	6,6979	— 3,5328	— 0,2292	3,6565
13	Tapajós	2,6346	5,6505	— 3,4490	— 1,5929	3,4463
14	Baixo-Amazonas	1,7204	5,4319	— 3,4904	— 2,6964	4,0544
15	Xingu	2,5598	5,8759	— 3,3687	— 0,3765	2,8291
16	Furos	4,9837	6,9742	— 3,7166	— 1,8483	3,6750
17	Campos de Marajó	3,6399	0,7468	— 3,3494	— 4,0268	2,7544
18	Baixo Tocantins	4,1414	7,9673	— 3,4747	1,3058	4,0478
19	Marabá	4,5889	5,5888	— 3,5543	— 1,9298	2,5250
20	Araguaia-Paraense	2,5550	5,5123	— 3,3797	— 2,4797	4,4076
21	Tomé-Açu	— 9,5935	2,3324	0,1540	1,7219	1,9333
22	Guajará	2,2804	1,3893	— 2,6417	— 2,4589	4,5416
23	Salgado	1,3478	8,2106	— 2,5757	3,3221	4,1078
24	Bragantina	0,1166	7,1257	— 2,6017	2,2140	3,8631
25	Belém	— 12,7827	— 1,6204	4,0014	4,7397	— 0,6144
26	Viseu	4,0737	0,7733	— 3,2383	3,0627	4,2624
AMAPÁ						
27	Macapá	2,1783	3,9342	— 3,4340	— 3,0314	3,2029
28	Amapá-Oiapoque	1,2066	2,7679	— 3,4083	— 2,9099	2,8302
MARANHÃO						
29	Gurupi	4,1835	8,4870	— 3,3195	3,5481	3,9466
30	Baixada Ocidental Maranhense	4,1941	8,6552	— 3,2241	5,1535	3,6030
31	São Luís	— 2,2375	6,8918	2,5622	23,3421	— 2,2248
32	Baixada Oriental Maranhense	4,3497	9,6286	— 3,5402	3,9248	4,6265
33	Baixo Parnaíba Maranhense	4,7593	6,9200	— 3,5688	0,0502	3,7738
34	Pindaré	4,4856	6,9921	— 3,3639	0,9027	3,6775
35	Mearim	4,5344	6,2974	— 3,2881	0,7156	3,3620
36	Itapicuru	4,5468	— 7,2186	— 3,6305	— 3,1243	4,0902
37	Alto Munim	5,4436	7,2082	— 3,7573	— 0,5266	4,0880
38	Imperatriz	4,3909	5,9988	— 3,7000	— 1,5020	3,6811
39	Alto Mearim e Grajaú	4,2807	7,1519	— 3,9563	— 0,9666	4,2050
40	Médio Mearim	3,9816	7,8733	— 2,7662	3,6951	3,7054
41	Alto Itapicuru	5,2771	7,0145	— 3,8186	— 0,8316	4,1524
42	Chapadas do Sul Maranhense	4,8911	5,4825	— 4,1222	— 2,8499	3,789
43	Baixo Balsas	4,9713	6,1123	— 4,2030	— 2,3373	4,0982
44	Pastos Bons	4,9389	6,9678	— 3,8586	— 1,2332	4,0923
PIAUÍ						
45	Baixo Parnaíba Piauiense	4,9965	6,8657	— 3,5085	0,3590	3,7066
46	Campo Maior	5,1039	6,3616	— 3,8956	— 1,4775	3,7925
47	Teresina	4,4212	5,6501	— 3,4444	— 0,3739	2,9706
48	Médio Parnaíba Piauiense	5,0105	7,5976	— 3,5639	0,3590	4,0040
49	Valença do Piauí	4,7853	5,8073	— 3,5586	— 1,5825	3,1158
50	Floriano	5,0523	5,3204	— 3,9862	— 2,8354	3,0218
51	Baixas Agrícolas Piauienses	5,0202	5,4205	— 2,7594	— 0,3193	2,1814
52	Alto Parnaíba Piauiense	5,7329	5,3222	— 4,4480	— 3,9037	3,5712
53	Médio Gurguéia	5,0291	5,8754	— 4,1064	— 2,5961	3,8771
54	Altos Piauí e Canindé	5,4391	6,1025	— 3,6766	— 1,7969	3,3264
55	Chapadas do Extremo Sul Piaui-ense	4,9837	5,7611	— 3,9049	— 2,3139	3,8273

(continua)

N. DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
CEARÁ						
56	Litoral do Camocim e Acaraú	4,9359	5,5813	— 3,0204	— 0,3161	2,9205
57	Baixo-Médio Acaraú	5,1994	4,2279	— 2,9464	— 1,2393	2,4114
58	Uruburetama	4,4144	3,2256	— 2,2502	— 0,4477	2,2070
59	Fortaleza	— 0,3874	— 0,2623	— 0,2993	— 2,3737	— 0,2009
60	Litoral de Pacajus	3,4624	4,8656	— 0,9881	2,8347	1,3513
61	Baixo-Jaguaribe	4,5903	3,7774	— 2,5562	— 2,6862	1,4249
62	Ibiapaba	3,7107	5,3494	— 2,4257	1,3773	2,2053
63	Sobral	5,0339	3,8522	— 2,7819	— 0,7492	2,0595
64	Sertões do Canindé	5,3111	3,3200	— 2,9273	— 1,9211	2,4259
65	Serra de Baturité	3,8331	4,2308	— 1,5014	2,0813	1,6212
66	Ibiapaba Meridional	5,2214	4,3342	— 2,7257	— 0,9346	2,6755
67	Sertões de Cratêus	5,7359	4,1690	— 3,4272	— 2,1842	2,5677
68	Sertões de Quixeramobim	4,9832	2,6464	— 2,4075	— 1,2483	2,0720
69	Sertões de Senador Pompeu	5,0800	3,8498	— 2,4954	— 0,3919	2,1156
70	Médio Jaguaribe	4,7877	1,1196	— 3,1789	— 2,8838	1,4409
71	Serra do Pereiro	5,0422	2,5987	— 2,4746	— 1,0610	1,5773
72	Sertão dos Inhamuns	5,1999	3,3818	— 2,9131	— 1,8844	2,5034
73	Iguatu	4,8765	3,5340	— 1,9779	— 0,0654	1,7921
74	Sertão do Salgado	4,6781	3,7220	— 1,9426	— 0,4056	1,7420
75	Serrana de Caririçu	5,1172	4,1044	— 2,4641	— 0,0807	2,0913
76	Sertão do Cariri	4,6039	3,5448	— 1,8384	0,7003	1,5819
77	Chapada do Araripe	5,0575	4,5559	— 2,8783	— 0,7012	2,6552
78	Cariri	3,4534	3,4895	— 1,5390	1,5835	1,4786
RIO GRANDE DO NORTE						
79	Salineira Norte-Rio-grandense	4,0297	3,1210	— 2,6260	— 1,5578	1,8428
80	Litoral de São Bento do Norte	4,3260	5,5242	— 2,8153	— 0,3121	3,2381
81	Açude Apodi	4,3710	2,5429	— 2,8276	— 2,0938	0,7302
82	Sertão dos Angicos	4,6549	1,9975	— 2,6816	— 2,5106	1,4483
83	Serra Verde	4,3658	5,2256	— 2,8590	— 0,3128	2,9841
84	Natal	1,9733	3,3364	— 1,8737	— 1,3116	1,4864
85	Serrana Norte-Rio-grandense	4,5973	3,1363	— 2,0413	— 0,1615	0,6196
86	Seridó	4,2662	1,8935	— 2,5741	— 1,9025	0,6185
87	Borborema Potiguar	4,8735	4,0402	— 2,0818	0,1780	1,9582
88	Agreste Potiguar	3,5737	2,9609	— 2,0598	0,2700	1,3559
PARAÍBA						
89	Catolé do Rocha	4,5144	2,1842	— 2,2975	— 1,3629	1,5285
90	Seridó Paraibano	4,7447	2,8754	— 2,3321	— 1,1876	1,6696
91	Carimataú	4,6557	3,7367	— 2,4173	— 0,5126	1,8963
92	Piemonte da Borborema	2,8908	1,7612	— 1,3604	1,5245	1,9235
93	Litoral Paraibano	1,1069	3,8668	— 1,2180	2,3098	1,7581
94	Sertão de Cajazeiras	4,8164	3,8262	— 1,9617	0,4828	1,7963
95	Depressão do Alto Piranhas	4,7610	3,0010	— 2,2575	— 0,5992	1,7879
96	Cariris Velhos	4,1601	2,2587	— 2,7127	— 1,8339	1,5475
97	Agreste de Borborema	3,4075	3,3049	— 1,8426	1,6479	0,9954
98	Brejo Paraibano	3,1012	3,4376	— 0,7989	4,1048	1,2189
99	Agropastoril do Baixo Paraíba	1,0102	2,3549	— 0,9552	1,7584	0,3719
100	Serra do Teixeira	4,8092	5,9124	— 2,1069	2,5636	2,5118
PERNAMBUCO						
101	Araripina	4,8962	4,5533	— 2,9838	— 0,8813	2,6585
102	Salgueiro	5,0963	3,9447	— 3,3193	— 2,0948	2,7848
103	Sertão Pernambucano de São Francisco	3,5076	4,9798	— 3,2546	— 1,5464	3,0306
104	Alto Pajeú	4,7425	4,6251	— 2,1870	0,8884	1,6535
105	Sertão de Moxotó	4,5723	4,6520	— 3,0412	— 1,1724	2,4505
106	Arcoverde	3,6320	4,2825	— 2,3868	0,5179	1,1888
107	Agreste Setentrional Pernambu- cano	2,3577	4,0011	— 1,1131	5,8342	0,6348
108	Vale do Ipojuca	2,7360	3,3266	— 1,9772	1,8504	1,0112
109	Agreste Meridional Pernambu- cano	3,0107	3,9511	— 1,7565	2,8619	0,6915
110	Mata Seca Pernambucana	— 2,7586	— 0,4799	1,2869	4,8962	0,5166
111	Recife	— 4,6433	— 0,9408	0,8365	5,2902	0,1152
112	Mata Úmida Pernambucana	— 1,3787	— 0,7736	— 0,1315	3,0121	0,9708
ALAGOAS						
113	Sertão Alagoano	4,7827	5,7475	— 2,5538	0,7983	1,3462
114	Batalha	3,5384	3,9171	— 1,6777	1,7612	0,5749
115	Palmeira dos Índios	3,2092	3,3217	— 1,9922	1,4584	0,9487
116	Mata Alagoana	— 1,3437	0,2969	— 0,2656	2,3234	1,4486
117	Litoral Norte Alagoano	0,8163	1,3616	— 1,2261	0,8025	1,9039
118	Arapiraca	0,5275	3,1934	— 1,6141	2,2257	1,6379
119	Tabuleiros de São Miguel dos Campos	— 1,8908	— 0,3000	— 0,8495	1,1512	1,6884
120	Maceió	— 3,3958	— 2,9972	0,8118	0,7679	1,0825
121	Penedo	2,8556	5,1053	— 2,2568	1,6688	2,1827

(continua)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
SERGIPE						
123	Sertão Sergipano do São Fran- cisco	5,0892	4,3239	— 3,3267	— 1,7631	2,5542
124	Propriá	2,5357	2,5893	— 1,6645	0,4641	1,4401
125	Nossa Senhora das Dores	3,5992	2,5647	— 2,9058	— 1,2365	1,4404
126	Cotinguiba	— 0,1073	— 0' 5503	— 1,2281	— 0,5489	0,8518
127	Agreste de Itabaiana	— 2,6115	1' 3329	— 0,4753	3,7285	— 0,7120
128	Agreste de Lagarto	— 1,6370	0,7490	— 1,2838	0,1982	0,1278
129	Litoral Sul Sergipano	1,9814	2,8211	1,8402	0,7257	1,5470
130	Sertão do Rio Real	3,4237	1,1529	— 2,8892	— 0,6459	2,0646
BAHIA						
131	Chapadões do Alto Rio Grande	4,8001	6,6984	— 3,9150	— 1,1563	3,8552
132	Chapadões do Rio Corrente	4,8719	5,8389	— 3,5494	— 0,7351	3,3118
133	Baixo Médio São Francisco	4,5906	6,5596	— 3,5231	— 0,4550	3,0979
134	Médio São Francisco	4,9904	5,6329	— 3,3946	— 1,1562	3,1704
135	Chapada Diamantina Setentrio- nal	3,0893	4,6824	— 2,2516	0,1417	2,3076
136	Chapada Diamantina Meridional	4,3179	6,1235	— 3,4011	— 0,1406	2,5819
137	Serra Geral da Bahia	4,5503	5,9236	— 3,0718	— 0,1651	2,3862
138	Senhor do Bonfim	4,7561	5,8495	— 3,6120	— 0,4116	3,3395
139	Piemonte da Diamantina	4,4479	2,2916	— 3,3050	— 2,7853	2,2594
140	Correadeiras do São Francisco	3,6368	5,8328	— 3,4059	0,1985	2,9161
141	Sertão de Canudos	5,3035	6,7929	— 3,2476	0,5896	3,1907
142	Serrinha	4,7818	3,6945	— 2,6232	— 0,4736	1,7752
143	Feira de Santana	2,2793	2,6878	— 4,5728	— 0,7839	1,4150
144	Jequié	2,6221	2,7093	— 2,8250	— 1,3560	2,3600
145	Planalto de Conquista	3,6901	3,5271	— 3,1213	— 1,4419	2,8826
146	Pastoril de Itapetinga	1,2921	— 4,6547	— 0,9250	— 4,0779	1,8984
147	Sertão de Paulo Afonso	5,0106	5,8197	— 3,4313	— 0,9725	3,1932
148	Agreste de Alagoinhas	2,9446	4,7270	— 2,8120	0,7615	1,8133
149	Litoral Norte Baiano	3,5361	4,0716	— 2,8497	— 0,8020	2,6396
150	Salvador	— 3,5534	1,8271	— 1,7320	1,0970	1,8961
151	Recôncavo Baiano	0,7120	2,9158	— 1,6504	1,7824	0,9126
152	Tabuleiros de Valença	2,7973	4,0596	— 1,7437	1,2256	1,9897
153	Planalto de Conquista	1,4697	— 2,9605	— 2,2073	— 2,8009	1,6332
154	Cacauira	1,0414	— 0,3523	— 1,1218	— 0,0907	1,8024
155	Interiorana do Extremo Sul da Bahia	4,0013	1,5222	— 3,0724	— 2,7927	1,9398
156	Litorânea do Extremo Sul da Bahia	3,5605	3,7072	— 3,2701	— 2,0095	2,7855
MINAS GERAIS						
157	São-franciscana de Januária	3,8835	3,5762	— 3,2220	— 2,2264	3,2867
158	Serra Geral de Minas	3,5685	3,6366	— 2,5301	— 1,1766	2,0122
159	Alto Rio Pardo	4,2899	4,4264	— 3,2395	— 1,3564	2,8696
160	Chapadões de Paracatu	2,6533	— 1,1552	— 2,6689	— 4,5113	1,6412
161	Alto-Médio São Francisco	2,5502	— 2,7493	— 2,5270	— 5,1523	2,5884
162	Montes Claros	3,5136	0,2884	— 2,4268	— 2,9469	2,0029
163	Mineradora do Alto Jequitinhonha	4,4862	4,7669	— 3,5826	— 2,5468	2,7567
164	Pastoril de Pedra Azul	4,5261	2,4640	— 3,1155	— 2,5984	2,5881
165	Pastoril de Almenara	3,1671	— 1,0123	— 3,0248	— 3,7222	2,4116
166	Médio Rio das Velhas	1,8790	— 4,7304	— 1,3605	— 3,5159	— 0,0070
167	Mineradora de Diamantina	4,3443	5,4255	— 3,2211	— 0,1064	2,7217
168	Teófilo Ottoni	3,6934	1,0199	— 2,6144	— 2,3500	1,8147
169	Pastoril de Nanuque	2,1766	— 3,5200	— 2,3347	— 4,0928	1,7905
170	Uberlândia	— 0,4181	— 5,8031	— 0,8527	— 3,1449	— 0,1281
171	Alto Parnaíba	1,3121	— 3,2211	— 0,9554	— 3,4249	— 0,9996
172	Mata da Corda	1,1477	— 1,3938	— 1,5054	— 2,8087	— 0,9566
173	Três Marias	2,1911	— 2,8927	— 1,7285	— 3,8837	— 0,0703
174	Bacia do Suaçuí	3,0591	0,3097	— 2,1311	— 1,8166	0,1372
175	Governador Valadares	2,8920	— 1,7256	— 2,0263	— 2,6339	0,9268
176	Mantena	3,8408	3,2995	— 1,5817	1,2692	1,2436
177	Pontal do Triângulo Mineiro	1,0985	— 3,1070	— 0,1133	— 3,5459	0,8000
178	Uberaba	— 1,0797	— 6,5424	— 0,8082	— 3,2598	— 1,1458
179	Planalto de Araxá	0,0316	— 5,3631	— 1,2941	— 3,8084	— 1,1372
180	Alto São Francisco	0,8050	— 2,8922	— 1,0615	— 2,7198	— 1,1685
181	Calciários de Sete Lagoas	0,0329	— 6,6614	— 1,0647	— 2,5804	— 1,8568
182	Belo Horizonte	— 5,4781	— 10,8733	— 1,5257	— 1,1949	— 3,0641
183	Siderúrgica	0,8884	— 0,1055	— 1,4081	— 1,3557	— 0,3668
184	Mata de Caratinga	3,0215	1,1318	— 1,1535	0,1257	0,5395
185	Bacia de Manhuaçu	2,6598	— 0,9953	— 1,4308	— 1,6786	0,7216
186	Divinópolis	— 2,6327	— 4,5337	— 0,2986	— 1,0897	— 3,1514
187	Espinhaço Meridional	— 0,1435	0,2480	— 0,8218	— 0,0131	— 2,5129
188	Mata de Ponte Nova	1,1356	— 1,3346	— 0,2230	— 0,0039	— 1,0140
189	Vertente Ocidental do Caparaó	2,2663	— 0,4996	— 0,6430	— 0,0189	0,0395
190	Furnas	— 3,3938	— 6,0896	1,2602	— 0,8904	— 2,6721
191	Formiga	— 0,3340	— 3,8882	— 0,5222	— 1,2209	— 2,4230
192	Mata de Viçosa	1,8103	— 0,9774	— 0,8188	0,6336	— 2,0672
193	Mata de Muriaé	1,2449	— 2,5630	— 0,6039	— 0,8888	— 1,2403
194	Mojiana Mineira	— 2,6592	— 5,0468	1,2117	— 0,1892	— 2,1825
195	Campos da Mantiqueira	— 0,0907	— 2,3605	— 0,3437	— 0,7244	— 2,5105
196	Mata de Ubá	— 0,1463	— 2,3289	0,3055	— 0,2482	— 0,6820
197	Planalto de Poços de Caldas	— 5,6459	— 6,2738	1,9351	— 0,2116	— 3,1683

(continua)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
198	Planalto Mineiro	— 3,0078	— 6,3467	0,4734	— 0,5421	— 2,7858
199	Alto Rio Grande	0,2443	— 6,0432	— 1,0393	— 1,7517	— 2,1112
200	Juiz de Fora	— 0,3337	— 6,0684	0,1402	— 1,6289	— 3,0799
201	Mata de Cataguases	— 0,9905	— 7,0697	0,8298	— 0,9291	— 3,8029
202	Alta Mantiqueira	— 3,2148	— 2,6098	0,2263	— 0,4774	— 1,8856
ESPÍRITO SANTO						
203	Alto São Mateus	2,7571	— 1,3394	— 1,9310	— 2,5775	1,3587
204	Colatina	2,1876	0,2670	— 0,8698	— 0,6034	0,8934
205	Baixada Espírito-santense	4,4910	1,4177	— 1,9376	— 1,3873	1,9091
206	Colonial Serrana Espírito-san- tense	1,7306	1,9786	— 1,2357	0,3217	0,7675
207	Vitória	— 6,4897	— 1,2263	1,3916	— 1,3691	— 0,0121
208	Vertente Oriental do Caparaó	1,9921	1,3520	— 0,8106	0,9350	0,6294
209	Cachoeiro do Itapemirim	1,5904	— 1,5769	— 0,7503	— 0,5639	0,1237
210	Litoral Sul Espírito-santense	1,1963	— 0,4390	— 0,6000	0,0440	0,4420
RIO DE JANEIRO						
211	Itaperuna	0,7107	— 4,2773	— 0,0459	— 0,5874	— 0,5117
212	Miracema	1,5909	— 1,2935	0,1218	— 0,1078	— 1,7222
213	Açucareira de Campos	0,2405	— 1,9409	0,4625	— 0,0943	0,0702
214	Cantagalo	— 0,3629	— 4,1006	0,0934	— 0,4406	— 2,2069
215	Três Rios	— 4,5445	— 13,1817	1,5423	— 1,3135	— 3,4488
216	Cordeiro	0,3345	— 3,7043	— 0,6953	— 1,0744	— 1,0231
217	Vale do Paraíba Fluminense	— 7,1825	— 18,2078	2,4225	— 2,1340	— 4,2136
218	Serrana Fluminense	— 13,8964	— 5,8610	2,9571	1,9971	— 2,2195
219	Vassouras e Piraí	— 4,5072	— 7,0888	0,5076	— 0,8812	— 1,9496
220	Bacias de São João e Macacu	— 1,5829	— 1,9241	0,1209	0,1145	0,1237
221/4	Fluminense do Grande Rio de Janeiro	— 9,9355	— 3,5029	3,7413	4,2291	— 1,2564
222	Cabo Frio	— 0,9355	— 3,6130	0,4026	1,4883	0,7755
223	Baía da Ilha Grande	3,5546	4,0415	— 1,2196	— 0,1999	1,7745
SÃO PAULO						
225	Alta Araraquarense de Fernan- dópolis	— 3,0122	— 3,1242	4,3156	1,7007	— 4,2044
226	Alta Araraquarense de Votupo- ranga	— 2,2760	— 3,3871	2,8765	0,5258	— 2,9248
227	Divisor Turvo-Grande	— 6,5353	— 11,0569	5,4039	— 1,6873	— 2,3656
228	Barretos	— 7,3515	— 11,3082	7,7755	— 0,7957	— 2,9243
229	Alta Mojiana	— 9,8419	— 15,2697	10,4734	0,8532	— 4,8189
230	Planalto de Franca	— 7,4679	— 12,4219	4,2091	— 0,9208	— 3,5344
231	Alta Noroeste de Araçatuba	— 8,1045	— 13,2760	4,6432	— 2,3240	— 3,1330
232	Médio São José dos Dourados	— 1,6495	— 2,0915	1,7974	— 0,0762	— 2,5419
233	Divisor São João dos Dourados- Tietê	— 0,4710	— 2,9074	1,9538	— 0,0319	— 2,5702
234	São José do Rio Preto	— 1,6349	— 4,6420	3,0697	0,2788	— 2,8052
235	Média Araraquarense	— 5,3455	— 7,5216	6,6772	1,3823	— 4,7564
236	Serra de Jaboticabal	— 12,5022	— 13,9247	13,5335	2,4791	— 6,1946
237	Ribeirão Preto	— 13,0256	— 21,6784	11,2157	1,1744	— 5,8465
238	Serra de Batatais	— 8,0253	— 16,0310	5,2618	— 1,0475	— 3,7651
239	Nova Alta Paulista	— 3,7379	— 4,0818	3,5346	1,9618	— 3,9819
240	Alta Noroeste de Penápolis	— 4,7805	— 5,9303	— 5,0230	0,3980	— 3,7752
241	Bauru	— 6,4068	— 11,1338	3,8079	— 1,2632	— 2,8656
242	Araraquara	— 9,2456	— 15,7772	6,7082	— 0,0586	— 4,3255
243	Depressão Periférica Setentrional	— 11,7623	— 14,6985	8,1980	0,7188	— 5,4919
244	Encosta Ocidental da Mantiqueira Paulista	— 12,9375	— 20,3314	6,7914	1,6758	— 6,4519
245	Alta Paulista	— 7,8044	— 9,2139	4,2005	0,4025	— 3,0195
246	Jaú	— 7,4528	— 9,9167	6,0844	0,5455	— 3,2800
247	Rio Claro	— 8,0612	— 13,0373	4,4774	— 1,0965	— 3,5918
248	Campinas	— 20,2983	— 20,3052	14,8817	4,2892	— 8,2291
249	Estâncias Hidrominerais Paulistas	— 9,3750	— 9,6596	5,6151	1,4093	— 4,0345
250	Alta Sorocabana de Presidente Prudente	— 3,8147	— 4,2135	1,4756	— 1,8442	— 2,0510
251	Alta Sorocabana de Assis	— 3,4034	— 4,3836	3,0547	— 0,8580	— 1,8647
252	Ourinhos	— 3,2985	— 7,3423	2,8426	— 0,3634	— 1,8147
253	Serra de Botucatu	— 4,9802	— 9,2881	3,7526	— 1,2925	— 2,6366
254	Açucareira de Piracicaba	— 9,0082	— 10,6619	9,1095	2,6096	— 5,0255
255	Tatuí	— 4,4642	— 4,9145	4,5023	0,6821	— 4,4441
256	Sorocaba	— 13,5028	— 11,7119	6,9738	1,6315	— 5,2134
257	Jundiaí	— 27,4634	— 16,9138	11,0503	3,0496	— 7,4939
258	Bragança Paulista	— 14,8593	— 8,3555	5,5080	1,1416	— 4,0928
259	Vale do Paraíba Paulista	— 14,4961	— 16,0193	4,9238	— 0,8525	— 4,7857
260	Campos de Itapetininga	— 2,7254	— 2,9602	2,2289	— 0,5395	— 2,4913
261	Paranapiacaba	— 17,5039	— 6,5483	6,5310	1,4255	— 5,2568
262	Grande São Paulo	— 73,7719	— 23,8686	23,1669	6,1127	— 10,8895
263	Alto Paraíba	— 0,5862	— 3,7272	— 0,8147	— 1,4422	— 1,6347
264	Apiaí	— 0,4618	— 3,6962	— 1,9080	— 0,1803	— 1,6311
265	Baixada do Ribeira	— 4,7768	— 1,0803	0,8771	0,2928	0,0035
266	Baixada Santista	— 10,8838	— 7,7477	2,4694	0,0121	— 0,0979
267	Costa Norte Paulista	— 18,5821	— 3,9533	7,0186	— 0,8071	— 1,4979

(continua)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
PARANÁ						
268	Curitiba	— 3,9008	0,1585	1,7701	2,6521	— 3,9303
269	Litoral Paranaense	— 0,5302	3,5138	— 1,2885	1,8818	1,3896
270	Alto Ribeira	3,8775	5,9492	— 3,0339	— 0,0462	3,3751
271	Alto Rio Negro Paranaense	0,6165	2,5820	1,4638	4,1332	— 2,9361
272	Campos de Lapa	— 2,8564	— 1,1967	1,5590	1,2936	— 3,7263
273	Campos de Ponta Grossa	— 7,2322	— 5,2593	1,9905	— 1,3675	— 1,9491
274	Campos de Jaguariaíva	— 0,4861	— 0,7778	0,0430	— 0,1935	— 0,1881
275	São Mateus do Sul	3,6944	4,3831	— 0,8128	1,4107	— 1,2480
276	Colonial de Irati	1,5502	3,7213	— 0,0968	1,6290	— 1,2511
277	Alto Ivaí	2,9228	5,1674	— 1,9325	0,9285	2,1337
278	Norte Velho de Venceslau Braz	1,0779	2,1393	0,2921	1,7406	— 0,5634
279	Norte Velho de Jacarezinho	— 4,9869	— 4,6268	4,9379	2,5856	— 2,5689
280	Algodoeira de Açaí	— 7,0354	— 3,0541	— 5,1817	3,5417	— 3,5902
281	Norte Novo de Londrina	— 3,1799	— 4,2255	3,4862	2,9883	— 2,4052
282	Norte Novo de Maringá	— 1,9990	— 0,8822	5,4008	5,2805	— 2,7851
283	Norte Novíssimo de Paranavaí	— 0,8202	— 2,0770	0,8283	0,5196	— 1,1235
284	Norte Novo de Apucarana	1,0388	1,5026	1,5120	4,1835	— 0,5366
285	Norte Novíssimo de Umuarama	— 0,7265	1,2111	0,6828	3,1100	— 0,8535
286	Campo Mourão	— 0,7741	1,3004	2,3439	3,5302	— 1,0103
287	Pitanga	2,9464	4,3100	— 1,2005	1,6383	1,8005
288	Extremo Oeste Paranaense	— 1,4344	— 0,6987	— 5,1532	5,1470	— 2,3991
289	Sudoeste Paranaense	0,8039	0,6275	2,5229	4,9870	— 2,6989
290	Campos de Guarapuava	— 0,4068	0,5927	0,1620	— 0,6280	0,5415
291	Médio Iguaçu	1,7958	1,2196	— 0,6640	— 0,3348	— 0,4338
SANTA CATARINA						
292	Colonial de Joinville	— 3,4348	0,8911	3,0549	5,1995	— 3,7553
293	Litoral de Itajaí	— 2,0924	0,6601	2,0906	4,4501	— 2,6545
294	Colonial de Blumenau	— 1,6811	0,8032	1,4724	4,4688	— 3,6322
295	Colonial do Itajaí do Norte	— 1,0395	1,1839	1,2211	3,8243	— 3,0716
296	Colonial do Alto Itajaí	— 1,9282	— 0,6992	2,1374	3,3834	— 3,1576
297	Florianópolis	— 0,5210	2,4113	0,5719	3,5994	— 1,5099
298	Colonial Serrana Catarinense	1,5086	2,7240	— 1,1472	1,2813	— 0,4679
299	Litoral de Laguna	1,3820	3,5815	0,1477	4,1715	— 0,6174
300	Carbonífera	— 1,5435	0,0595	2,2131	3,8957	— 3,5924
301	Litoral Sul Catarinense	— 1,0413	1,3877	2,9255	4,5451	— 3,8542
302	Colonial do Sul Catarinense	— 3,4502	— 0,1295	5,2383	5,5687	— 4,9547
303	Campos de Lajes	— 1,5336	— 2,5238	— 0,5288	— 3,0705	— 1,4561
304	Campos de Curitibanos	— 1,9147	0,1919	— 1,0855	— 1,6408	0,0069
305	Colonial do Rio do Peixe	— 1,9606	— 3,7122	4,4816	2,4896	— 4,6752
306	Colonial do Oeste Catarinense	— 1,7077	— 2,7548	5,5265	5,8532	— 5,3447
307	Planalto de Canoinhas	— 0,2393	0,7958	0,2923	0,2897	— 2,5584
RIO GRANDE DO SUL						
308	Porto Alegre	— 8,7342	— 5,4499	4,5923	2,0411	— 6,9782
309	Colonial da Encosta da Serra Geral	— 2,3238	— 0,2419	4,0120	6,2258	— 8,3399
310	Litoral Setentrional do Rio Grande do Sul	— 2,2220	0,0329	1,6060	1,7164	— 3,9707
311	Vinicultura de Caxias do Sul	— 8,5860	— 3,1011	4,2993	4,1267	— 6,3466
312	Colonial do Alto Taquari	— 0,3667	0,1990	3,6235	4,5469	— 5,4847
313	Colonial do Baixo Taquari	— 2,3083	— 0,9195	7,3113	9,0789	— 10,7292
314	Fumicultura de Santa Cruz do Sul	— 3,2866	— 1,5648	7,4384	5,3292	— 9,5055
315	Vale do Jacuí	— 3,6526	— 3,4691	3,7819	— 0,2307	— 6,2607
316	Santa Maria	— 1,8375	— 2,0168	2,4035	— 0,3843	— 5,3112
317	Lagoa dos Patos	— 1,4284	— 1,8199	4,3897	1,2787	— 7,0843
318	Litoral Oriental da Lagoa dos Patos	— 6,3300	— 3,5143	1,6888	— 1,1361	— 7,7729
319	Lagoa Mirim	— 8,7110	— 12,0403	4,2015	— 3,7702	— 3,6368
320	Alto Camaquã	— 0,3296	— 2,2450	0,7629	— 2,4547	— 3,4408
321	Campanha	— 8,0566	— 13,2610	4,3929	— 4,1443	— 3,0065
322	Triticultura de Cruz Alta	— 5,9383	— 7,7314	6,7747	— 1,4510	— 4,6693
323	Colonial das Missões	— 7,0225	— 5,5041	11,4545	2,0172	— 7,3850
324	Colonial de Santa Rosa	— 4,4094	— 1,8672	18,9832	9,6535	— 16,3481
325	Colonial de Iraí	— 2,2950	— 0,6395	7,4703	6,9080	— 7,1059
326	Colonial de Erechim	— 2,7780	— 1,5714	8,2701	4,5419	— 7,1457
327	Colonial de Ijuí	— 12,8397	— 9,6211	27,4739	7,1230	— 12,8784
328	Passo Fundo	— 11,4987	— 8,5958	19,0915	5,0761	— 9,8831
329	Colonial do Alto Jacuí	— 20,1530	— 16,1925	51,2254	9,7301	— 16,0001
330	Soledade	— 1,4685	— 0,9893	3,7218	0,9821	— 4,5316
331	Campos de Vacaria	— 1,2543	— 1,9471	0,0885	— 2,5688	— 1,8088
MATO GROSSO						
332	Norte Mato-grossense	2,8397	2,8610	— 3,3525	— 4,1025	3,6389
333	Alto Guaporé-Jauru	3,8612	3,8678	— 3,5280	— 3,0512	3,2550
334	Alto Paraguai	2,8134	2,0749	— 2,6515	— 3,2715	3,2405
335	Baixada Cuiabana	3,6165	2,0642	— 3,4033	— 3,8869	2,6902
336	Rondonópolis	3,0430	2,1412	— 2,9370	— 3,0310	1,8889
337	Garças	4,4144	2,4315	— 3,6809	— 4,2646	2,8313
338	Pantaneais	0,3878	— 8,2164	— 1,5007	— 5,5308	2,0189
339	Alto Taquari	3,3267	0,4998	— 3,0410	— 4,3758	2,3660
340	Paranaíba	2,9769	— 1,7753	— 2,5060	— 4,5013	1,9927

(conclusão)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V
341	Bodoquena	— 0,5474	— 5,4882	— 1,5220	— 5,7692	2,1551
342	Pastoril de Campo Grande	0,3982	— 4,5779	— 1,1595	— 4,8723	1,1383
343	Três Lagoas	0,7345	— 5,8042	— 2,1055	— 5,9696	2,2707
344	Campos de Vacaria e Mata de Dourados	0,2575	— 0,5453	— 1,5930	— 3,1709	0,9806
GOIÁS						
345	Extremo Norte-Goiano	4,5904	4,9737	— 3,5527	— 2,3050	3,4553
346	Baixo Araguaia Goiano	4,3801	3,6680	— 3,6172	— 3,3055	3,2786
347	Tocantina de Pedro Afonso	4,6341	6,2312	— 4,2487	— 2,3258	4,2080
348	Médio Tocantins-Araguaia	4,3059	1,9979	— 3,8132	— 4,1705	3,3454
349	Serra Geral de Goiás	4,0705	3,8194	— 3,9842	— 3,2889	3,4495
350	Alto Tocantins	3,6451	1,3961	— 3,1453	— 3,5747	2,8157
351	Chapada dos Veadeiros	4,4933	3,9837	— 3,7664	— 3,6089	3,0947
352	Vão do Paranã	4,7208	4,1024	— 3,8084	— 3,1081	3,4541
353	Rio Vermelho	3,2613	— 0,9595	— 2,6835	— 4,1100	2,7239
354	"Mato Grosso" de Goiás	2,2414	— 0,7423	— 1,1279	— 2,4052	0,8518
355	Planalto Goiano	3,1796	0,4573	— 3,0568	— 4,0526	2,0709
356	Alto Araguaia Goiano	2,6579	— 1,8731	— 2,6446	— 4,6205	2,3310
357	Serra de Caiapó	0,3187	— 4,0949	— 0,6352	— 4,3004	1,3405
358	Meia-Ponte	2,4184	— 1,6773	— 1,8558	— 3,6822	1,2147
359	Sudeste Goiano	2,1593	— 1,4879	— 2,1108	— 4,0875	0,7284
360	Vertente Goiana do Paranaíba	0,0565	— 4,1835	0,3736	— 3,1153	0,9735
361	Distrito Federal	— 8,5360	— 7,8381	1,7868	— 2,8394	— 0,2636

FATOR I — MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA COM ÊNFASE NA LAVOURA

Trata-se de um fator indicativo da modernização das atividades agrárias, fazendo parte de sua composição variáveis representativas não só de mecanização mas também de insumos destinado ao aumento de fertilidade do solo, à defesa vegetal e ao melhoramento genético. O emprego desses elementos de modernização reflete-se num maior rendimento da terra, expresso pelo indicador referente ao valor da lavoura por hectare cultivado e ainda num maior rendimento do trabalho representado pelo valor da produção agropecuária, por pessoa ocupada, nas atividades agrárias. Também a esses elementos está ligado maior volume de investimento por unidade de área, reflexo, por sua vez, de melhor nível de renda dos produtores, traduzido, ademais, na posse de veículos para utilização no processo de produção agrária.

O maior valor da terra nas áreas de lavoura modernizada faz com que as atividades de criação aí realizadas, por usarem menos o fator terra, empreguem mais o fator capital, o que resulta numa melhoria do sistema de criação expressa na dimensão analisada, pela variável despesa com alimentação e trato de animais por unidade-gado.

Esta dimensão de modernização fornece indicações de mudanças, em termos estruturais, na combinação de fatores de produção, pois, além de apresentar elementos representativos de melhoria dos sistemas agrários, apresenta, também, elementos reveladores de certo grau de capitalização no processo de produção em agricultura.

No Brasil a modernização da lavoura apresenta uma distribuição espacial bastante desigual. A localização da modernização agrícola encontra-se limitada principalmente a São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, parte de Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, enquanto que no restante do País a modernização se apresenta restrita, quase que exclusivamente às microrregiões das capitais estaduais. Os mais

altos índices desse tipo de modernização restringem-se praticamente aos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, que se constituem nas duas principais áreas modernizadas do País (Fig. 1).

Os diferentes níveis de modernização, resultantes do posicionamento das unidades de observação ao longo da primeira das dimensões representativas da modernização da agricultura, quando analisados, permitem a identificação de duas estruturas principais de modernização agrária com ênfase na lavoura, a primeira, de natureza mais abrangente, reunindo indicadores de mecanização, através das variáveis trator e bens em máquinas, e indicadores de gastos com insumos representados por adubos e corretivos, inseticidas e fungicidas, sementes e mudas, e a segunda, mais simples, vinculada praticamente aos indicadores de mecanização representados pelo emprego de trator por unidade de área cultivada e pelos bens em máquinas por unidade de área de estabelecimento. Na primeira estrutura, freqüentemente, são adicionadas como importantes as variáveis veículos por produtor rural e despesas com alimentação e trato de animais por unidade-gado, conferindo maior complexidade a essa estrutura, que é mais característica do Estado de São Paulo e de áreas a ele contíguas de Minas Gerais e Paraná. Na segunda estrutura, à mecanização se acrescentam, algumas vezes, os gastos com sementes e mudas, com adubos e corretivos e o emprego de veículos, criando diferenciações internas nessa estrutura que é própria do Estado do Rio Grande do Sul e é acompanhada pelo Estado de Santa Catarina e por áreas do Estado do Paraná.

Além dessas duas estruturas vigorantes no Sul-Sudeste, uma estrutura secundária de modernização identifica áreas do Nordeste e se caracteriza, fundamentalmente, pelos indicadores relativos às despesas com sementes e mudas por hectare cultivado e pelo rendimento da terra expresso pelo valor da lavoura por hectare cultivado. Acrescentam-se, com menos freqüência, a esses indicadores o gasto com alimentação e trato de animais em microrregiões da mata pernambucana, o emprego de mecanização na mata alagoana e o uso de adubos e corretivos e inseticidas e fungicidas nos agrestes sergipanos de Lagarto e Itabaiana.

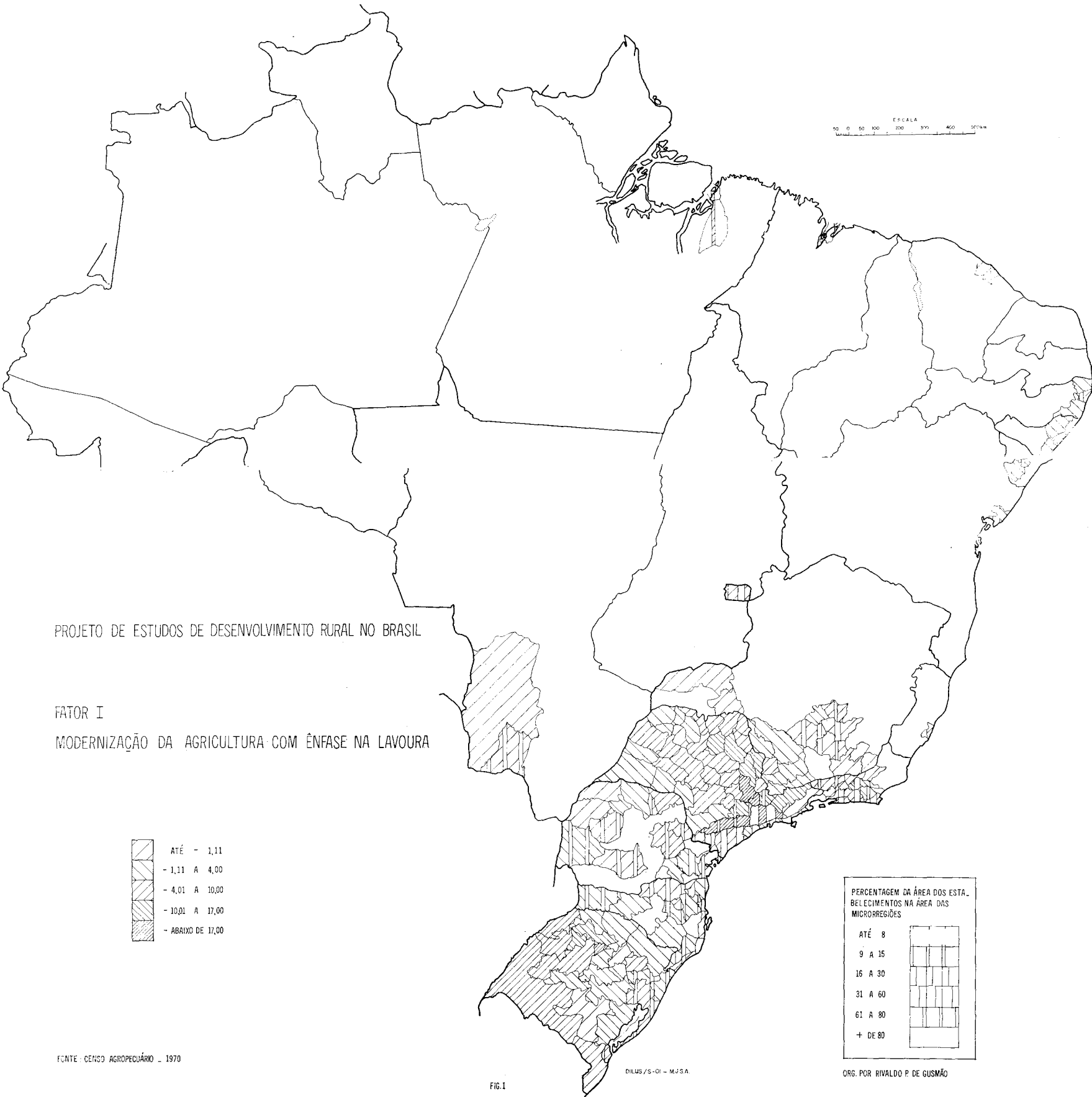
Sem constituir uma estrutura própria de modernização, mas também não vinculadas às estruturas identificadas, estão as capitais estaduais que ou se caracterizam pela primazia de um dos indicadores componentes da dimensão analisada ou pela participação de, praticamente, todos os indicadores, porém de modo pouco expressivo.

FATOR II — MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA COM ÊNFASE NA PECUÁRIA

Corresponde a uma dimensão indicativa de modernização das atividades agrárias que, pelo seu conteúdo, expressa muito mais a melhoria na pecuária. Essa melhoria, representada por indicadores como os de capacidade de silagem por estabelecimento e investimentos em instalações por estabelecimento, se acompanha de condições mais estáveis em termos de ocupação de mão-de-obra, representadas pela categoria de emprego permanente, e de um nível melhor de renda do produtor, traduzido pela posse de veículos e se reflete, em termos de rendimentos de trabalho, através do indicador valor da produção agropecuária por pessoa ocupada. A vinculação desta dimensão à pecuária se confirma pelo fato de nela estar incluído o indicador ligado à forma de utilização da terra com pastagens.

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



Diferenciações na estrutura desta dimensão são identificadas a nível da própria atividade de criação, exprimindo uma especialização através da variável pecuária leiteira, ou em termos da existência de uma outra atividade importante — a lavoura — representada pelas variáveis colhedoiras por estabelecimento e número de estabelecimentos que usam fertilizantes, revelando a coexistência, a nível da unidade de observação adotada, de lavouras e de criação.

A presença da variável área de estabelecimentos na área das microrregiões fornece uma indicação de que a dimensão ora considerada é muito mais própria das áreas de maior evolução do processo de ocupação.

No Brasil a modernização da pecuária é menos restrita que a da lavoura, mas, ainda assim, limita-se aos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, grande parte de Minas Gerais, trechos do Paraná e de Santa Catarina, sul de Mato Grosso e de Goiás, sul do Espírito Santo, sudeste da Bahia, zona da mata de Pernambuco e ocorrências isoladas em outros Estados. É quase que exclusivamente o Estado de São Paulo que detem os mais altos índices desse tipo de modernização (Fig. 2).

A dimensão representativa da modernização da agricultura com ênfase na pecuária, quando examinada em seus diferentes níveis, apresenta uma primeira estrutura bastante complexa, reunindo indicadores de expressão das atividades de criação com orientação para corte e leite e da atividade de lavoura. Essa estrutura vincula-se principalmente à grande parte dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, e as áreas mineiras limítrofes com esses dois Estados; caracteriza, também, áreas de colonização mais antiga dos Estados do Sul. São ainda identificadas, nesta dimensão, duas estruturas mais simples: uma com coexistência de pecuária de corte e lavoura, ligada a áreas do oeste de São Paulo, Triângulo Mineiro, sul de Goiás, noroeste do Rio Grande do Sul e outra predominantemente de pecuária de corte, caracterizada pela alta proporção de pastos no uso da terra e pelos grandes investimentos em instalações e outras benfeitorias, encontrada principalmente no sul de Mato Grosso, sudeste da Bahia e algumas áreas de Minas Gerais no oeste e ao longo da rodovia Rio—Bahia.

FATOR III — MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA

Representa uma dimensão que expressa a mecanização da agricultura brasileira, identificada principalmente pelos indicadores bens em máquinas por hectare de estabelecimento e investimentos em máquinas por unidade de área de estabelecimento que, de certa forma, revelam o processo de mecanização e também pelo predomínio da categoria de força mecânica nos trabalhos agrários e pelo emprego de colhedoiras por estabelecimento. As variáveis componentes desta dimensão fornecem ainda indicações de que o investimento em mecanização representa parte substancial do volume total dos investimentos por unidade de área e de que é a lavoura a atividade à qual essa mecanização se vincula. Essa dimensão deixa ainda entrever que a modernização da agricultura através da mecanização coexiste com um nível mais elementar de modernização que é aquele representado pelo emprego da força animal.

A mecanização da agricultura brasileira está restrita, essencialmente, aos Estados do Sul—Sudeste, localizando-se, sobretudo, nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (Fig. 3).

A dimensão identificada como de mecanização da agricultura apresenta duas estruturas bem caracterizadas que, de certa forma, fornecem indicações sobre o processo de mecanização: uma, vinculada ao Estado de São Paulo com grande importância relativa da força mecânica nos trabalhos agrários, com alta expressão do valor dos bens em máquinas por hectare de estabelecimento e relativamente fraca importância dos investimentos em máquinas, o que revelaria uma etapa mais avançada no processo de mecanização, e outra ligada ao Estado do Rio Grande do Sul, onde a importância da força animal se justapõe a da força mecânica e onde os investimentos em máquinas assumem grande significado, o que é indicativo de uma etapa menos avançada no processo de mecanização.

No Brasil a dimensão ligada à mecanização encontra-se, ainda, representada nos Estados de Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, nas áreas de Minas Gerais limítrofes com São Paulo e Rio de Janeiro, no sul de Goiás e em algumas capitais estaduais e no Distrito Federal. A importância da força animal nos trabalhos agrários, a fraca expressão relativa da força mecânica, juntamente com a participação do valor dos bens em máquinas são as características essenciais dessas áreas que correspondem a um padrão pouco evoluído de mecanização.

FATOR IV — DENSIDADE DE OCUPAÇÃO PELA ATIVIDADE AGRÁRIA

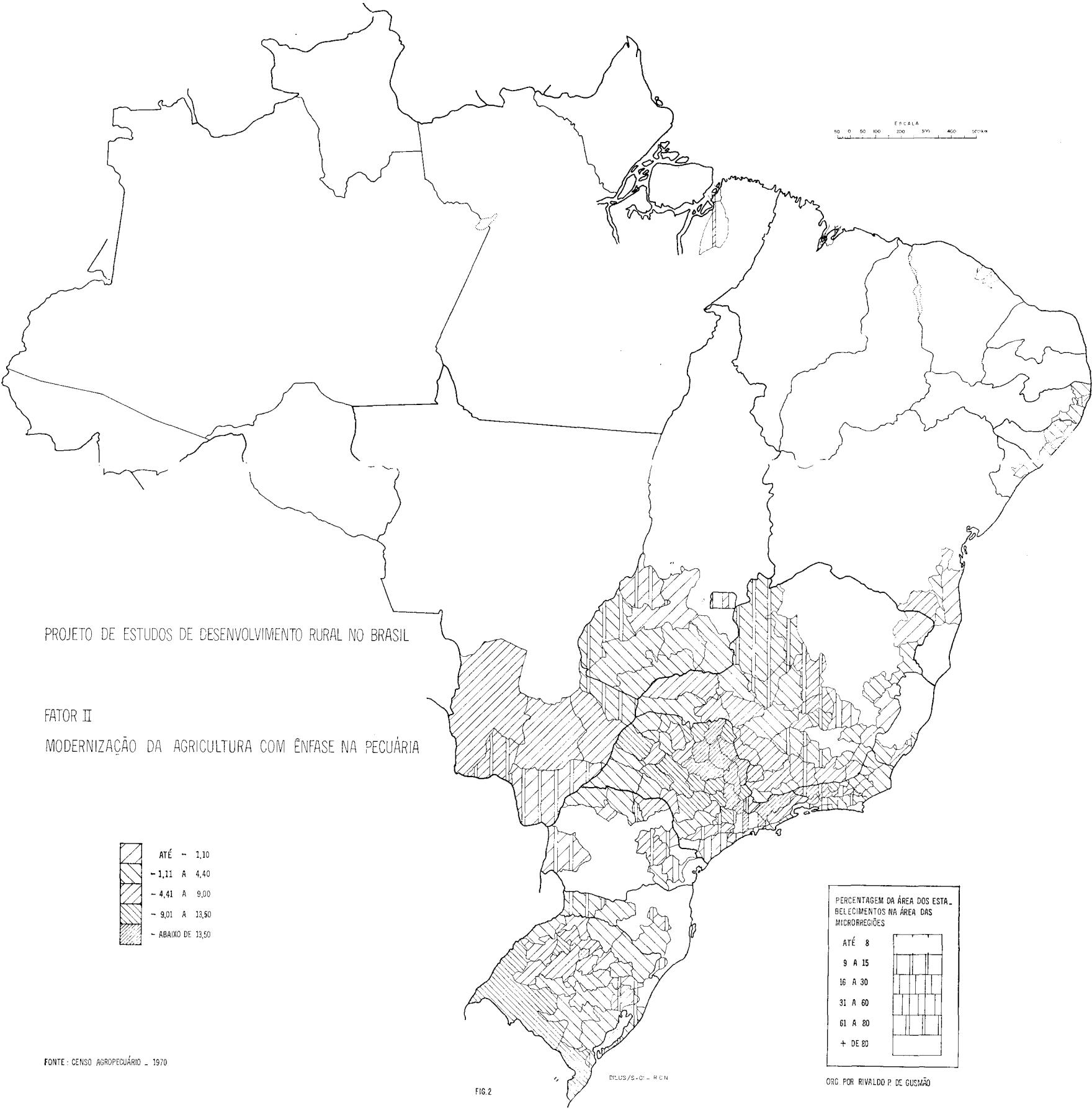
Identifica uma dimensão muito mais indicativa da densidade de ocupação pela atividade agrária do que propriamente da modernização da agricultura brasileira. Essa densidade é expressa, inicialmente, pelo indicador pessoal ocupado na agricultura por hectare de estabelecimento, que revela a importância do fator trabalho na combinação de fatores de produção. Outra indicação de densidade de ocupação é fornecida pela variável unidade de gado bovino por hectare de pastagem, que expressa a lotação dos pastos. Como indicadores complementares para a apreensão do significado desta dimensão, figuram o uso da terra com lavoura e a produtividade da pecuária leiteira.

A dimensão ora considerada é, então, definidora da ocupação com lavoura que se acompanha da pecuária leiteira, à qual se liga a expressiva lotação dos pastos e é também reveladora de uma alta participação da mão-de-obra nos trabalhos agrários.

A densidade de ocupação pela atividade agrária no Brasil apresenta-se de modo relativamente disperso, mas, ainda assim, restringe-se aos Estados do Sul, São Paulo, parte do Estado do Rio de Janeiro, agreste e mata do Nordeste, baixada maranhense, parte do Pará e grande parte do Estado do Amazonas, havendo ainda ocorrências isoladas de menor significação (Fig. 4).

Esta dimensão, que expressou a densidade de ocupação pela atividade agrária, não chegou a apresentar estruturas diferenciadoras bem definidas, o que se deu em função do fato de as variáveis componentes dessa dimensão e indicativas da atividade agrícola e da criação com tendência à especialização leiteira ocorrerem com importância equivalente nas diferentes unidades de observação. Apenas esboçam-se duas estruturas: uma com significação do emprego de mão-de-obra nos trabalhos agrários, caracterizadora das áreas do Norte e Nordeste e outra com importância da produtividade da pecuária leiteira e da lotação de pastos, ligada às áreas do Sul e Sudeste, sendo o uso da terra com lavoura a variável comum a essas duas estruturas.

BRASIL
MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



ESCALA
0 50 100 200 300 400 500 km

PROJETO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL

FATOR III
MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA

ATÉ 1,00
1,01 A 3,10
3,11 A 6,10
6,11 A 15,00
MAIS DE 15,00

FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO - 1970

FIG.3

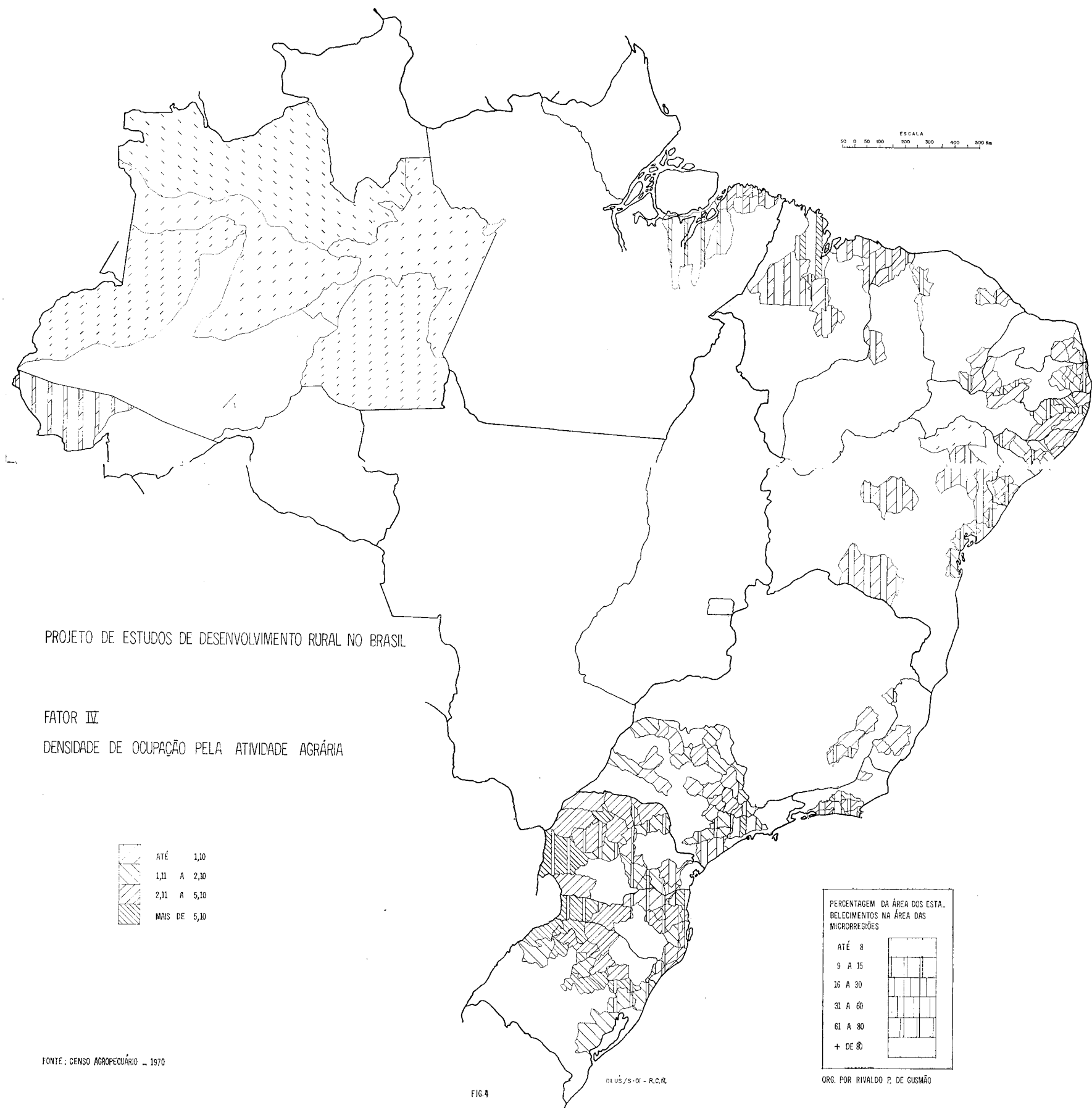
DILUS/S.-OI - M.T.N.

PERCENTAGEM DA ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS NA ÁREA DAS MICRORREGIÕES
ATÉ 8
9 A 15
16 A 30
31 A 60
61 A 80
+ DE 80

ORG. POR RIVALDO P. DE GUSMÃO.

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



ESCALA
50 0 50 100 200 300 400 500 Km

PROJETO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL

FATOR IV
DENSIDADE DE OCUPAÇÃO PELA ATIVIDADE AGRÁRIA

	ATÉ 1,10
	1,11 A 2,10
	2,11 A 5,10
	MAIS DE 5,10

PERCENTAGEM DA ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS NA ÁREA DAS MICRORREGIÕES	
ATÉ 8	
9 A 15	
16 A 30	
31 A 60	
61 A 80	
+ DE 80	

FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO - 1970

FIG. 4

ON US/S-01 - R.C.R.

ORG. POR RIVALDO P. DE GUSMÃO

FATOR V — PADRÃO ELEMENTAR DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

Caracteriza-se como uma dimensão indicativa de um padrão mais elementar de modernização da agricultura, já que de sua composição fazem parte indicadores como o emprego do arado e da força animal nos trabalhos agrários. A variável ligada a consumo de fertilizantes nos estabelecimentos é elemento auxiliar na interpretação da dimensão no aspecto referente ao uso da terra com lavoura, enquanto a variável ligada à produtividade da pecuária leiteira revelou uma especialização na atividade de criação.

Este padrão elementar de modernização no Brasil apresenta-se localizado, quase que exclusivamente, em parte do Sudeste e no Sul, havendo apenas três outras ocorrências isoladas (agreste de Itabaiana — SE, Distrito Federal e São Luís — MA), o que denota que, mesmo sendo um padrão menos evoluído de modernização, ele se situa nas mesmas regiões que detêm os padrões mais elevados de modernização (Fig. 5).

Essa dimensão, que identificou a existência de um padrão elementar de modernização na agricultura brasileira, apresenta uma única estrutura ligada ao predomínio do uso de arados de tração animal e ao emprego de fertilizantes no processo de produção agrícola, já que algumas microrregiões paulistas mostram características que representam muito mais um afastamento com relação ao padrão elementar de modernização do que uma diferenciação interna nesta dimensão analisada.

A agricultura brasileira, estudada sob o enfoque de modernização, apresentou cinco dimensões principais, das quais três, pelo seu conteúdo, demonstraram ser as mais diferenciadoras da modernização da organização agrária. Dessas três dimensões, uma se revelou mais ligada à modernização da lavoura, outra à modernização da pecuária e a terceira à mecanização das atividades agrárias. O exame dos indicadores componentes dessas três dimensões mostrou a existência de considerável superposição, já que algumas variáveis indicativas de modernização participaram de mais de um fator, embora com correlações diferentes. Essa superposição denota que as dimensões que expressam modernização não são dimensões independentes, uma vez que o processo de modernização, geralmente, não se restringe apenas a uma das atividades agrárias. Um outro aspecto observado na composição das dimensões é o da coexistência, em cada uma delas, de indicadores de modernização de lavoura e de criação, não tendo emergido dimensões vinculadas exclusivamente a uma ou outra atividade, o que se justifica pelo uso, neste estudo, de uma unidade de observação muito agregada que é a microrregião.

As microrregiões que se posicionaram ao longo dessas três dimensões vinculadas à modernização da agricultura brasileira localizam-se, sobretudo, nas Regiões Sudeste e Sul. As ocorrências de modernização nas dimensões indicativas de lavoura e mecanização são praticamente coincidentes em todos os níveis e apresentam expressão espacial mais reduzida do que as ocorrências de modernização ligadas à pecuária, que não se restringem ao Sudeste e Sul, estendendo-se também para o sul de Goiás e de Mato Grosso, e sudeste da Bahia.

Há duas principais áreas de modernização com centro nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, onde estão os índices mais altos de modernização em lavoura, em pecuária e em mecanização. As duas áreas equilibram em extensão quanto à modernização da lavoura e da mecanização; no que se refere à modernização da pecuária, a área com centro em São Paulo apresenta-se mais extensa do que aquela

com centro no Rio Grande do Sul. Na área com centro no Rio Grande do Sul, tanto as ocorrências de modernização da lavoura e de mecanização quanto as de modernização da pecuária se verificam não só nesse Estado mas também em áreas dos Estados de Santa Catarina e Paraná. Já na área com centro em São Paulo as ocorrências de modernização da lavoura são mais restritas espacialmente do que as de pecuária: as de lavoura limitam-se praticamente a esse Estado, a parte de Minas Gerais e do Paraná e as de pecuária verificam-se em áreas mais extensas, localizando-se, além de São Paulo, em maior parte de Minas Gerais, no norte do Paraná, Sul de Mato Grosso e de Goiás e no Sudeste da Bahia.

Um outro aspecto diferenciador das áreas paulista e gaúcha é que os mais altos índices de modernização da lavoura e da pecuária e os da mecanização em São Paulo situam-se nas microrregiões da capital e circunvizinhas, enquanto que no Rio Grande do Sul é no planalto médio que aparecem os mais altos valores em modernização da agricultura.

No Brasil a modernização da agricultura se apresenta com grandes desequilíbrios espaciais, já que se restringe, praticamente, às Regiões Sudeste e Sul, ficando grandes extensões territoriais posicionadas abaixo da média nacional de modernização. Mesmo nas áreas modernizadas são elevadas as disparidades internas e é justamente o fato de existirem microrregiões com índices muito expressivos de modernização que explica a presença de uma vasta área não modernizada, quando se aprecia a melhoria das atividades agrárias relativamente a valores médios em termos nacionais.

III — AS DIMENSÕES DIFERENCIADORAS DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA NAS ÁREAS EM INTEGRAÇÃO AO PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO

Ao se analisar a modernização da agricultura brasileira, constata-se a existência de vasta área, onde os elementos de modernização são ainda insuficientes para colocá-la acima da média nacional de modernização.

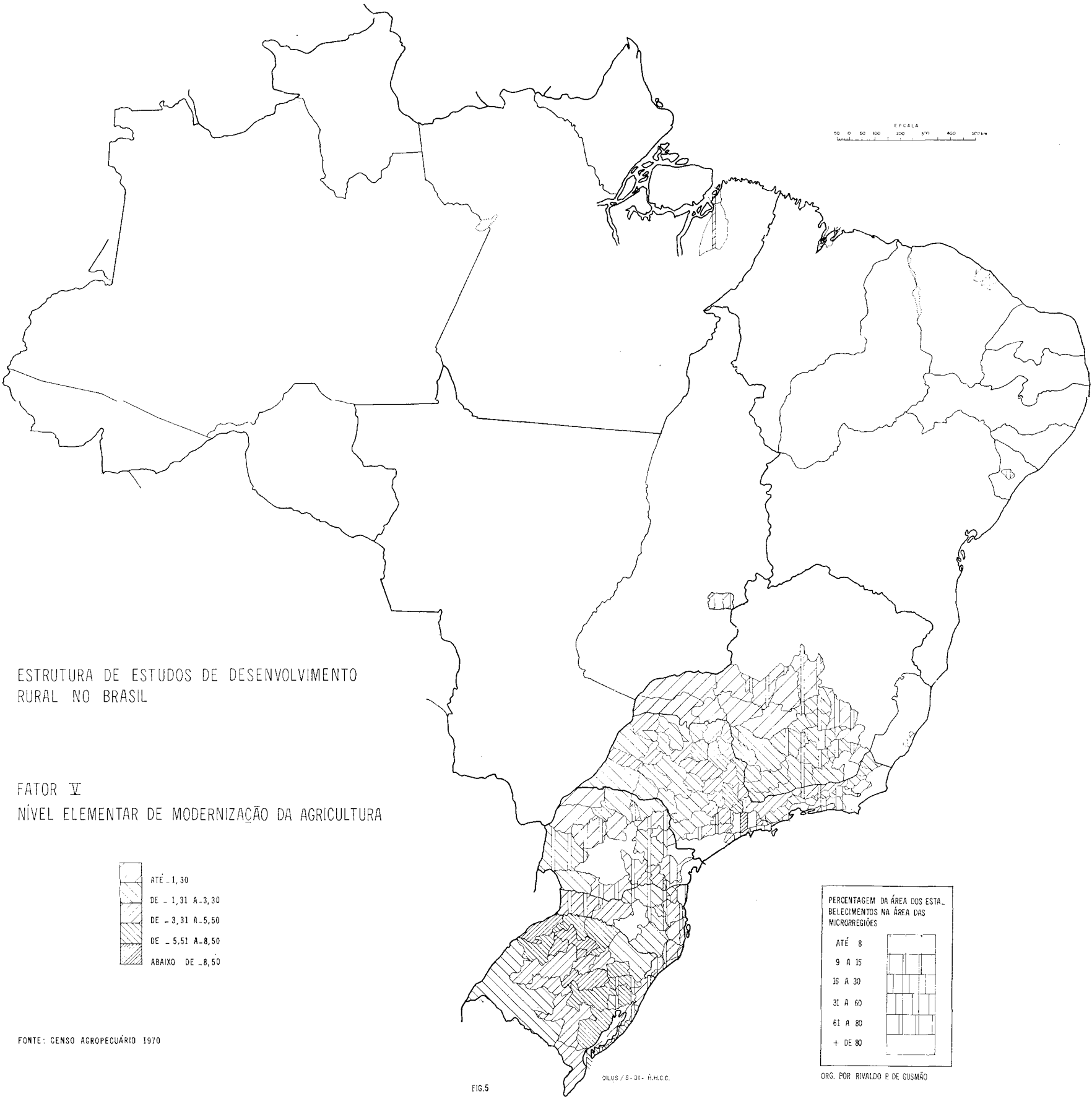
Com o propósito de buscar diferenciar a grande extensão da área colocada abaixo da média da modernização da agricultura e de identificar as suas peculiaridades estruturais, restringiu-se o universo de estudo às microrregiões da área considerada não modernizada em termos nacionais. O critério adotado para selecionar as microrregiões, ainda em integração ao processo de modernização, foi a sua não participação em todos os fatores ligados à modernização. Assim, toda microrregião que não tenha apresentado uma modernização consistente, ou seja, se posicionado acima da média em todos os fatores de modernização, foi considerada como participante de uma área não modernizada ou em processo de modernização.

Aplicou-se, então, a técnica da análise fatorial aos 28 indicadores inicialmente selecionados e às 257 unidades de observação que não apresentaram, na primeira análise, modernização consistente. Essa análise explicou 70,18% do total da variância original dos dados e apresentou sete fatores ou dimensões diferenciadoras, das quais quatro são as principais pela sua participação no total de explicação e pela sua composição indicativa de modernização.

Um primeiro aspecto, caracterizador das quatro dimensões selecionadas, consiste no fato de elas não diferirem grandemente com relação

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO 1970

ao peso de explicação. A dimensão de mais alto peso — 15,87% — corresponde à modernização da agricultura, mas as suas variáveis definidoras permitem que seja considerada como mais vinculada à atividade de criação. Em termos das áreas em processo de modernização seria, então, a melhoria da pecuária a dimensão mais diferenciadora. A segunda dimensão em peso de explicação — 15,02% — contém atributos que possibilitam qualificá-la como mais ligada à modernização da lavoura, embora contenha indicadores que não são específicos de quaisquer das atividades agrárias. Nas áreas em processo de modernização a melhoria da lavoura é, assim, também, uma dimensão que exerce um poder altamente diferenciador das atividades agropecuárias. Outra dimensão, bastante expressiva para a descrição da estrutura de modernização da agricultura dessas áreas, é a referente à modernização da atividade agroliteira, cujo poder de explicação alcança 12,98%; essa dimensão contém, à semelhança das anteriores, indicadores relativos à lavoura e à criação. A última dimensão importante para caracterizar a melhoria existente na agricultura das áreas em processo de modernização se prende à modernização dos sistemas agrários que englobou 10,20% da variância total dos dados utilizados na análise (Tabs. 3 e 4).

TABELA 3

Matriz fatorial das áreas em processo de modernização

N.º DE IDENT.	VARIÁVEIS	FATORES			
		I	II	III	IV
01	Porcentagem da área dos estabelecimentos na área das microrregiões	—0,36	0,10	0,19	—0,14
02	Porcentagem da área em lavoura na área total dos estabelecimentos	0,19	0,23	0,72	0,09
03	Porcentagem da área em pastagens na área total dos estabelecimentos	—0,60	0,00	—0,31	—0,10
04	Porcentagem da área de terras em descanso na área total dos estabelecimentos	0,47	—0,04	0,09	0,16
05	Número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força animal, mecânica e animal e mecânica	0,07	—0,08	0,04	—0,08
06	Número de estabelecimentos que utiliza força animal nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas	—0,03	0,86	0,05	—0,04
07	Número de estabelecimentos que utiliza força mecânica nos trabalhos agrícolas/número de estabelecimentos que utiliza força humana nos trabalhos agrícolas	—0,67	0,18	—0,05	0,01
08	Pessoal ocupado na agricultura por hectare de estabelecimentos	0,31	0,01	0,76	0,11
09	Porcentagem de empregados permanentes no total de pessoal ocupado	—0,68	—0,20	0,06	0,32
10	Um arado para X hectares cultivados	0,05	0,90	0,10	0,08
12	Uma colhedeira para X estabelecimentos	—0,55	0,53	0,01	—0,04
13	Capacidade de silagem por estabelecimento	—0,15	0,24	—0,08	0,01
14	Despesas com adubos e corretivos por hectare cultivado	0,03	0,10	0,07	0,84
15	Despesa com sementes e mudas por hectare cultivado	—0,24	0,24	—0,11	0,39
16	Despesa com inseticidas e fungicidas por hectare cultivado	—0,45	0,22	0,03	0,56
17	Porcentagem do número de estabelecimentos que usa fertilizantes	0,03	0,61	0,08	0,40
18	Despesa com alimentação e trato de animais por unidade-gado	0,13	—0,02	0,59	0,22
19	Unidade-gado de rebanho bovino por hectare de pastagens	0,05	0,12	0,77	0,03
20	Valor dos investimentos por hectare de estabelecimento	—0,17	0,49	0,66	0,22
21	Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	—0,13	0,64	0,51	0,18
22	Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias por estabelecimento	—0,72	—0,13	—0,14	—0,06
23	Valor dos bens em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	—0,13	0,65	0,55	0,29
24	Número de veículos por X produtores rurais	—0,86	0,28	—0,10	0,14
25	Valor da lavoura por hectare cultivado	0,00	—0,07	0,19	0,78
26	Valor da produção agropecuária por pessoa ocupada na agricultura	—0,85	0,10	0,01	0,27
27	Porcentagem do número de bovinos vendidos e abatidos no número total de bovinos	0,04	—0,07	0,13	—0,02
28	Número de litros de leite por vaca ordenhada	—0,11	0,53	0,54	0,17

Da apresentação das dimensões se depreende, então, que um segundo aspecto que as caracteriza, quanto à sua estrutura, é a participação, em cada uma, de indicadores referentes à lavoura e à criação, o que se deve à sua coexistência espacial, sobretudo a nível da unidade agregada de observação usada neste estudo — a microrregião.

Essas quatro dimensões básicas explicam 54,07% da variância original dos dados empregados na análise das áreas em processo de modernização. As outras dimensões emergentes, quer pelo seu fraco poder explicativo quer pela pequena participação de indicadores definidores na sua composição, não chegaram a se constituir em linhas de diferenciação da modernização da agricultura das áreas em análise.

FATOR I — MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA COM ÊNFASE NA PECUÁRIA

Corresponde a uma dimensão indicativa de modernização das atividades agrárias, mas que, pela sua composição, expressa aspectos mais vinculados à pecuária, nela figurando a variável indicativa do uso da terra com pastagens. A expressão do investimento em instalações por estabelecimento rural é reveladora de condições favoráveis de renda do empresário rural, traduzidas, também, pela posse de veículos e expressas no resultado do processo de produção através da variável ligada ao rendimento do trabalho. Ademais, a importância da categoria de empregados permanentes indicaria maior estabilidade em termos de trabalho assalariado. A presença, nesta dimensão, da variável emprego de colhedeiros por estabelecimento sugere que a melhoria na pecuária se acompanhe de elevação das condições tecnológicas da lavoura. Os indicadores: uso de força mecânica e despesas com inseticidas e fungicidas demonstram, também, melhor nível das condições de produção agrária.

A modernização da agricultura com ênfase na pecuária acha-se localizada, sobretudo, em torno da área modernizada, da qual São Paulo é o centro, apresentando maior número de ocorrências nos Estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Espírito Santo. Ocorrências menos freqüentes aparecem no Paraná, Santa Catarina e no Norte e Nordeste. Essa modernização da pecuária se dispõe principalmente ao longo de grandes eixos de transporte rodoviário ou ferroviário como a estrada de ferro Noroeste do Brasil, a rodovia Belém—Brasília e a rodovia Rio—Bahia (Fig. 6).

A dimensão caracterizadora da modernização da agricultura com ênfase na pecuária, nas áreas brasileiras em processo de modernização, apresenta, praticamente ao longo de todos os níveis, duas estruturas que se diferenciam ou pelo predomínio da pecuária ou pela importância da pecuária e da lavoura. A estrutura vinculada essencialmente à pecuária caracteriza-se, sobretudo, pela grande expressão da área em pastos, pelo valor dos investimentos em instalações, pelas despesas com inseticidas e fungicidas, pelo valor da produção agropecuária por pessoa e pelo uso de veículo, e se liga principalmente a áreas de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Sergipe, Pará, Roraima e Amapá. Na segunda estrutura-pecuária e lavoura distinguem-se duas subestruturas: uma que é mais individualizada pelo maior emprego da mão-de-obra nos trabalhos agrários e que caracteriza áreas de Estados nordestinos e outra mais definida pelo uso da força mecânica no processo de produção agrícola, vinculada a áreas do Sul e Sudeste.

TABELA 4

ANÁLISE — Áreas em processo de modernização *Matriz de Scores*

(continua)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V	FATOR VI	FATOR VII
RONDÔNIA								
01	Rondônia	2 5070	— 3 6437	— 2 3839	— 0 3548	2 4469	— 1 5103	— 1 5316
ACRE								
02	Alto Juruá	3 5716	— 4 4100	— 0 3061	1 1415	5 2383	— 1 3200	— 1 6941
03	Alto Purus	2 3897	— 3 9908	— 1 5739	0 7622	3 6523	— 0 6988	— 1 4414
AMAZONAS								
04	Alto Solimões	6 1267	— 3 5049	2 3151	0 0261	5 9667	— 2 5671	— 1 3309
05	Juruá	4 9875	— 4 6100	— 2 8476	— 1 9119	3 6817	— 1 7144	— 1 1116
06	Purus	5 1798	— 4 6253	— 2 7196	— 1 1552	4 0609	— 1 6154	— 1 3083
07	Madeira	6 6169	— 5 7792	— 0 2378	— 3 0548	15 6740	— 1 4066	— 0 7782
08	Rio Negro	6 0654	— 4 1410	1 0711	— 0 1616	5 4113	— 1 7196	— 1 5144
09	Solimões-Japurá	5 4216	— 4 3015	— 1 6233	— 0 9612	4 0415	— 2 4104	— 1 2405
10	Médio-Amazonas	3 7475	— 3 1279	— 0 3514	0 4203	3 4193	— 1 9068	— 0 4719
RORAIMA								
11	Roraima	— 4 1496	— 2 7281	— 4 4925	2 2129	2 1090	1 0733	— 0 1828
PARÁ								
12	Médio Amazonas Paraense	4 5675	— 4 2650	— 2 1835	— 1 8516	3 6899	— 2 1492	— 0 4746
13	Tapajós	3 7428	— 4 5252	2 2559	— 0 2085	4 1712	— 1 0255	— 1 5645
14	Baixo Amazonas	1 0049	— 2 7934	— 4 2771	2 0549	3 3040	— 2 3821	1 2313
15	Xingu	4 2733	— 3 6348	— 1 8484	— 0 3328	3 7084	— 1 2910	— 1 0720
16	Furos	5 2497	— 4 8519	— 3 3762	— 3 2019	3 7197	— 1 9349	— 0 7440
17	Campos de Marajó	— 2 8826	— 4 0482	— 4 4002	— 0 9658	— 0 4875	0 8474	0 4342
18	Baixo Tocantins	6 5593	— 4 3435	— 0 6262	— 1 9183	2 6192	— 2 7869	— 1 1368
19	Marabá	3 4638	— 4 8734	— 3 6564	— 2 8217	2 7826	— 1 2954	— 0 6084
20	Araguaia-Paranaense	1 6125	— 3 1875	— 5 1670	0 2997	1 3441	— 3 0418	2 1736
21	Tomé-Açu	— 1 5319	8 0927	6 4730	22 5607	1 2295	— 2 8314	— 1 5275
22	Guajará	— 1 2342	— 3 7960	— 2 3426	— 1 3763	1 3071	— 1 8483	0 8625
23	Salgado	6 2440	— 0 8042	4 2493	3 2856	1 6641	— 3 8591	— 1 3449
24	Bragantina	4 9174	— 1 0425	2 2873	5 4978	1 6845	— 3 4736	— 1 7436
26	Viseu	7 0618	— 3 8916	0 3386	— 1 6732	2 6128	— 3 9441	— 0 8007

AMAPÁ

27	Macapá	0 4119	-- 2 5301	-- 3 0598	1 1708	1 9964	-- 0 5248	-- 0 4495
28	Amapá-Oiapoque	-- 0 8076	-- 3 3647	-- 3 2590	2 0312	2 9362	-- 0 0339	-- 0 3181

MARANHÃO

29	Gurupi	6 8774	-- 4 4090	0 7873	-- 1 8215	3 7885	-- 3 5846	-- 0 6681
30	Baixada Ocidental Maranhense	7 0438	-- 4 0909	2 1645	-- 1 5545	4 4832	-- 3 7912	-- 0 4649
31	São Luís	7 3256	8 7676	31 1678	7 3643	5 1312	-- 3 4582	-- 0 6679
32	Baixada Oriental Maranhense	7 8940	-- 4 2250	0 6691	-- 1 5298	4 3474	-- 4 6018	-- 1 0034
33	Baixo Parnaíba Maranhense	5 1976	-- 3 9194	-- 1 9279	-- 2 4978	-- 2 0755	-- 2 4465	-- 0 4956
34	Pindaré	5 4996	-- 4 1936	-- 0 9177	-- 2 4669	2 8394	-- 2 2780	-- 0 4782
35	Mearim	4 8165	-- 3 9420	-- 1 0078	-- 2 2267	1 1399	-- 2 1513	-- 0 5083
36	Itapicuru	5 1866	-- 4 3239	-- 2 7918	-- 2 0501	2 3099	-- 2 8761	-- 0 0849
37	Alto Munim	5 4085	-- 4 5436	-- 2 8965	-- 3 2884	2 1958	-- 2 5877	-- 0 5122
38	Imperatriz	3 9099	-- 4 4627	-- 3 0940	-- 2 3359	2 2501	-- 1 7093	-- 0 5095
39	Altos Mearim e Grajaú	5 0918	-- 4 9195	-- 3 2583	-- 1 9497	2 8876	-- 2 4848	-- 0 9151
40	Médio Mearim	6 4758	-- 3 4742	1 8738	-- 1 7034	2 4556	-- 3 5134	-- 0 6026
41	Alto Itapicuru	5 1714	-- 4 7200	-- 3 2038	-- 3 1020	1 5271	-- 2 6214	-- 0 6259
42	Chapadas do Sul Maranhense	3 1794	-- 5 0019	-- 4 7307	-- 2 7278	1 4359	-- 1 3756	-- 0 3488
43	Baixo Balsa	3 9391	-- 5 2250	-- 4 5417	-- 2 8813	2 0722	-- 1 8532	-- 0 4458
44	Pastos Bons	4 9369	-- 4 7842	-- 3 6471	-- 2 7847	2 0171	-- 2 4617	-- 0 7866

PIAUI

45	Baixo Parnaíba Piauiense	5 2758	-- 4 0538	-- 1 7348	-- 2 6542	2 1492	-- 2 4261	-- 0 8796
46	Campo Maior	4 4139	-- 4 3248	-- 3 5357	-- 2 8001	1 2841	-- 1 9992	-- 0 5050
47	Teresina	4 1923	-- 2 9769	-- 1 3416	-- 2 0694	0 5506	-- 1 3787	-- 1 0055
48	Médio Parnaíba Piauiense	5 6398	-- 3 8574	-- 2 0061	-- 2 6992	1 5719	-- 3 1661	-- 0 7102
49	Valença do Piauí	3 8407	-- 2 9061	-- 3 3012	-- 2 5852	1 0517	-- 1 6183	-- 0 2710
50	Floriano	3 1410	-- 3 5288	-- 4 5310	-- 3 1698	1 1251	-- 1 1300	-- 0 0744
51	Baixões Agrícolas Piauienses	4 0260	-- 2 4144	-- 1 6825	-- 3 3413	0 5558	-- 1 2567	-- 0 4101
52	Alto Parnaíba Piauiense	3 0386	-- 5 0169	-- 5 6616	-- 3 9554	1 7408	-- 0 8919	0 0648
53	Médio Gurguéia	3 6466	-- 4 6939	-- 4 6402	-- 3 0430	1 8202	-- 1 6567	-- 0 3535
54	Altos Piauí e Canindé	4 2926	-- 2 8241	-- 3 7775	-- 3 7468	1 1330	-- 1 7107	-- 0 3103
55	Chapadas do Extremo Sul Piauiense	3 5788	-- 5 0014	-- 4 3371	-- 3 2556	2 4486	-- 1 6807	-- 0 4384

CEARÁ

56	Litoral de Camocim e Acaraú	4 1907	-- 3 4871	-- 1 4459	-- 3 0511	0 5936	-- 1 3543	-- 0 6969
57	Baixo-Médio Acaraú	2 9902	-- 3 1474	-- 1 6195	-- 3 5310	0 0634	-- 0 2708	-- 0 0064
58	Uruburetama	1 6159	-- 1 2574	-- 0 4348	-- 2 5484	-- 0 7362	0 1527	-- 0 7908
59	Fortaleza	-- 0 5882	3 8284	9 6337	3 9144	-- 1 4325	3 6288	-- 3 2200
60	Litoral de Pacajus	4 2496	2 2887	5 1560	-- 0 5726	-- 0 6183	-- 1 3559	-- 1 0602
61	Baixo-Jaguaribe	2 9142	-- 1 3676	-- 0 6799	-- 2 7565	-- 0 6289	0 3377	-- 0 7495
62	Ibiapaba	4 5846	-- 1 5944	-- 0 1689	-- 0 6858	0 0153	-- 1 1182	-- 0 7394
63	Sobral	2 8080	-- 2 8305	-- 1 0463	-- 3 2208	-- 0 7111	0 0899	-- 0 3831
64	Sertões do Canindé	1 9629	-- 2 9422	-- 2 0983	-- 3 6842	-- 0 9598	0 0745	-- 0 1191
65	Serra de Baturité	3 2857	-- 0 4329	-- 2 5975	-- 1 6818	-- 0 6905	-- 0 7187	-- 0 6231
66	Ibiapaba Meridional	2 4048	-- 2 5900	-- 2 0390	-- 3 7044	-- 0 3621	-- 0 7607	-- 0 5786
67	Sertões de Crateús	2 7976	-- 4 0056	-- 2 9851	-- 4 1530	-- 0 2916	-- 0 1644	-- 0 1676

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGENEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V	FATOR VI	FATOR VII
68	Sertões de Quixeramobim	1 5715	— 2 0908	— 1 3926	— 3 5678	— 1 0630	0 8259	— 0 2798
69	Sertões de Senador Pompeu	2 8884	— 2 5858	— 0 6909	— 3 6206	— 0 9775	— 0 3844	— 0 2822
70	Médio Jaguaribe	0 2272	— 1 8398	— 2 2159	— 3 4115	— 1 1025	2 5319	— 0 0598
71	Serra do Pereiro	1 8973	— 2 3066	— 0 5168	— 3 8303	— 1 7499	0 7317	— 0 3088
72	Sertão de Inhamuns	1 7357	— 3 1578	— 2 5233	— 3 7902	— 0 5578	0 0661	— 0 3603
73	Iguatu	2 2700	— 2 0184	— 0 0623	— 3 4898	— 1 0214	— 0 3920	— 0 0775
74	Sertão do Salgado	2 7411	— 1 8740	0 5195	— 3 2872	— 1 0066	— 0 5412	— 0 1718
75	Serrana de Caririagu	3 0153	— 2 7987	— 0 6052	— 3 6052	— 1 1137	— 0 6974	— 0 0964
76	Sertão do Cariri	2 4764	— 1 6291	0 7518	— 3 1123	— 1 3108	— 0 5347	0 0650
77	Chapada do Araripe	3 1646	— 3 2906	— 1 6219	— 3 3877	— 0 1290	— 0 7784	— 0 2109
78	Cariri	2 1217	— 0 0628	3 0361	— 0 9624	— 0 8118	— 0 4900	— 0 0178
RIO GRANDE DO NORTE								
79	Salineira Norte-Rio-grandense	1 8916	— 1 2072	— 0 3245	— 2 1541	— 0 5968	0 7198	— 1 2131
80	Litoral de São Bento do Norte	3 7404	— 3 0928	— 1 2904	— 1 6623	0 0172	— 1 6435	— 1 1193
81	Açu e Apodi	1 6031	— 0 4296	— 1 5724	— 2 5759	— 1 1332	1 4805	— 0 7267
82	Sertão dos Angicos	0 6192	— 1 7336	— 1 4696	— 2 9481	— 1 6437	1 4189	— 0 7249
83	Serra Verde	3 7783	— 2 5480	— 1 1693	— 1 9114	— 0 2601	— 1 3450	— 0 9887
84	Natal	1 7954	0 0801	2 8457	1 5392	— 0 1315	0 0470	— 1 0706
85	Serrana Norte-Rio-grandense	2 4929	— 0 6166	0 6076	— 3 0854	— 1 7778	0 6468	— 0 5781
86	Seridó	1 1577	— 0 3825	— 1 0011	— 2 2093	— 1 4432	2 0192	— 0 5641
87	Borborema Potiguar	3 2388	— 1 8566	0 2674	— 3 1820	— 1 2784	— 0 1480	— 0 5825
88	Agreste Potiguar	1 6897	— 0 6069	0 8194	— 1 0873	— 0 9299	0 4862	0 1977
PARAÍBA								
89	Catolé do Rocha	0 6137	— 0 9762	— 0 8314	— 2 9825	— 1 4387	0 8962	— 0 0261
90	Seridó Paraibano	1 3466	— 1 0996	— 0 4396	— 3 2221	— 1 2923	0 8024	— 0 5260
91	Curimatá	2 6165	— 2 1276	— 0 3913	— 2 7952	— 1 1165	— 0 0589	0 1676
92	Piemonte da Borborema	0 6282	— 0 6382	4 4828	— 0 6623	— 1 4008	3 0155	13 2819
93	Litoral Paraibano	1 9242	1 2256	4 8108	2 8126	— 0 0602	— 1 0446	— 0 4665
94	Sertão de Cajazeiras	2 9458	— 2 3552	0 5714	— 3 4224	— 1 1446	— 0 3643	— 0 5978
95	Depressão do Alto Piranha	1 8568	— 2 0503	— 0 4872	— 3 2146	— 1 3608	0 2302	— 0 2478
96	Cariris Velhos	1 0002	— 1 7100	— 0 3420	— 2 3116	— 1 1415	1 2044	— 0 1400
97	Agreste da Borborema	2 6667	— 0 9031	2 6454	— 1 0999	— 1 3223	0 3095	0 2989
98	Brejo Paraibano	2 5336	— 0 6499	4 7468	— 0 4901	— 1 7393	— 0 7815	0 2675
99	Agropastoril do Baixo Paraíba	0 7638	2 4070	3 5901	3 2897	— 1 5402	— 0 1638	1 3540
100	Serra do Teixeira	5 1768	— 2 7482	1 5104	— 3 0533	— 0 3532	— 1 9697	— 0 7712
PERNAMBUCO								
101	Araripina	2 7850	— 3 0189	— 1 8014	— 3 3123	0 0100	— 0 9322	— 0 0750
102	Salgueiro	2 1411	— 3 4256	— 3 2235	— 3 2794	— 0 6386	— 0 6439	— 0 1397
103	Sertão Pernambucano do São Francisco	2 0943	— 1 9026	— 2 8824	— 0 5181	0 7120	— 1 6963	0 0528

104	Alto Pajeú	3 7830	— 1 6644	0 7147	— 3 1242	— 0 8991	— 0 7818	— 0 2522
105	Sertão de Moxotó	3 0199	— 2 3884	— 1 7790	— 2 7257	— 0 0195	— 0 8296	— 0 0127
106	Arcoverde	3 3506	— 0 6361	1 2948	— 1 6896	— 0 3956	— 0 1023	— 0 6156
107	Agreste Setentrional Pernambucano	3 5724	0 2109	6 9993	0 4551	— 0 9755	— 0 5781	0 8983
108	Vale do Ipojuca	2 4432	— 0 4417	3 7154	— 0 2018	— 1 0962	0 5024	— 0 4139
109	Agreste Meridional Pernambucano	2 7713	0 1185	3 4265	— 0 4521	— 1 0954	— 0 4448	0 8157
112	Mata Úmida Pernambucana	— 2 9308	0 4126	5 6694	6 4111	— 2 7510	1 4795	— 1 1879

ALAGOAS

113	Sertão Alagoano	4 6789	— 0 2998	— 0 1048	— 2 9891	— 0 3128	— 1 3238	— 0 1411
114	Batalha	3 2158	0 9236	2 8772	— 1 6686	— 1 3006	— 0 0353	— 0 6116
115	Palmeira dos Índios	1 8104	— 0 0255	2 3620	— 0 8639	— 1 2191	— 0 2035	1 3862
116	Mata Alagoana	— 1 9642	0 4032	4 6778	6 9837	— 2 3706	0 3251	— 0 5368
117	Litoral Norte Alagoano	— 0 9076	— 1 9186	2 4603	3 0050	— 1 4633	0 5210	— 1 7431
118	Arapiraca	1 6935	— 0 1084	3 3319	3 7200	— 1 3664	— 0 8895	1 5336
119	Tabuleiros de São Miguel dos Campos	— 2 7603	0 1593	2 3698	7 6603	— 1 1868	0 8052	— 1 3742
120	Penedo	2 9820	— 0 1683	1 8965	0 4985	0 5996	— 1 8290	0 4264

SERGIPE

123	Sertão Sergipano do São Francisco	2 6722	— 3 0445	— 2 4108	— 3 2905	— 0 6477	— 0 7181	0 0720
124	Propriá	— 0 0266	— 0 0691	1 8255	0 3712	— 0 8618	— 0 4565	0 9422
125	Nossa Senhora das Dores	0 6416	— 2 1762	— 1 0476	— 1 1238	— 0 5502	0 4781	1 1385
126	Cotinguiba	— 3 8549	1 4734	2 5373	4 7811	— 1 7700	1 1128	0 7280
127	Agreste de Itabaiana	1 7161	3 8539	5 3720	0 9738	— 1 3176	1 5225	1 3186
128	Agreste de Lagarto	— 0 7594	2 0283	1 6634	7 8524	— 1 1357	1 1734	1 8358
129	Litoral Sul Sergipano	0 8767	— 0 7111	1 4417	1 6211	— 0 3315	0 0589	— 0 2133
130	Sertão do Rio Real	1 8837	— 1 6605	— 1 2675	— 0 6180	0 1412	— 0 8556	1 1421

BAHIA

131	Chapadões do Alto Rio Grande	4 6008	— 4 6180	— 3 5545	— 2 8246	2 5129	— 2 1914	— 0 5503
132	Chapadões do Rio Corrente	3 9764	— 4 2883	— 3 7472	— 3 1018	2 1794	— 1 5567	— 0 1822
133	Baixo Médio São Francisco	4 6802	— 3 6089	— 2 7822	— 2 4704	2 4402	— 1 9251	— 0 1959
134	Médio São Francisco	3 6791	— 4 0022	— 3 1298	— 3 2868	1 6465	— 1 6439	— 0 3219
135	Chapada Diamantina Setentrional	0 6924	— 1 2209	— 0 5787	— 0 7083	1 0403	— 2 1778	— 0 8299
136	Chapada Diamantina Meridional	4 4488	— 2 6174	— 2 1807	— 2 2082	1 6802	— 1 5841	— 0 3081
137	Serra Geral da Bahia	4 1320	— 2 0105	— 1 7431	— 2 5437	1 1487	— 1 6986	— 0 4145
138	Senhor do Bonfim	4 0191	— 3 8914	— 2 1649	— 2 7486	1 5667	— 1 4674	— 0 0494
139	Piemonte da Diamantina	— 0 1404	— 3 3326	— 3 1651	— 2 5322	— 0 5722	0 3467	0 3364
140	Corredeira do São Francisco	3 4971	— 3 8888	— 1 8163	— 1 1816	2 8318	— 1 6666	0 4652
141	Sertão de Canudos	5 3067	— 3 4276	— 1 5896	— 3 5227	1 0661	— 2 3371	— 0 4609
142	Serrinha	2 3641	— 2 1047	— 0 8993	— 3 0368	— 0 5999	— 0 2797	0 1610
143	Feira de Santana	0 9031	— 1 0545	— 1 1423	1 2418	— 0 3125	0 2956	0 7481
144	Jequié	0 1024	— 2 6753	— 1 8975	0 4253	— 0 0426	— 0 0779	— 0 1500
145	Planalto de Conquista	1 2374	— 3 3478	— 2 3368	— 1 6478	0 6069	— 0 7865	— 0 2021
146	Pastoril de Itapetinga	— 10 0888	— 2 3376	— 2 6034	0 5830	— 1 5082	2 5644	1 0251
147	Sertão de Paulo Afonso	4 0048	— 3 6866	— 2 7791	— 3 1935	0 9410	— 1 6418	— 0 2385
148	Agreste de Alagoinhas	2 8615	— 1 2719	— 0 3446	— 0 0383	0 6330	— 0 9844	0 6030
149	Litoral Norte Baiano	1 6990	— 2 3421	— 1 3242	— 0 6955	0 3290	— 0 9412	— 0 3122
150	Salvador	— 0 9756	0 2513	4 7146	9 5684	1 1635	0 9674	— 1 8889

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGENEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V	FATOR VI	FATOR VII
151	Recôncavo Baiano	1 6663	0 3780	2 0080	3 6848	— 0 0585	0 2102	— 0 1932
152	Tabuleiros de Valença	2 7374	— 1 7572	1 4279	— 0 3461	— 0 2011	— 0 4149	— 1 3135
153	Planalto de Conquista	— 6 5437	— 2 8238	— 1 7329	1 0479	— 1 2590	2 7438	0 4795
154	Cacaueira	— 3 4984	— 1 9842	0 8600	2 1289	— 1 5611	1 0811	— 0 5589
155	Interiorana do Extremo Sul da Bahia	— 1 2647	— 3 1451	— 2 8118	— 1 8079	— 0 7843	0 7807	0 5971
156	Litorânea do Extremo Sul da Bahia	0 7978	— 3 2635	— 2 9972	— 0 9933	0 6100	— 0 6335	0 0531
MINAS GERAIS								
157	São-franciscana de Januária	0 9003	— 3 5631	— 3 2626	— 2 1674	1 0765	— 1 0590	0 2350
158	Serra Geral de Minas	0 9614	— 1 1397	— 1 9560	— 1 5269	0 2995	— 0 8107	0 6873
159	Alto Rio Pardo	2 1585	— 3 1585	— 2 2267	— 2 3969	0 9137	— 0 8533	— 0 0215
160	Chapadões de Paracatu	— 5 7536	— 0 7426	— 4 4543	— 0 8131	— 0 8038	2 0082	0 8603
161	Alto-Médio São Francisco	— 8 1358	— 1 3227	— 5 1845	— 1 4053	— 0 9007	1 6129	0 6408
162	Montes Claros	— 2 8769	— 1 1905	— 2 2662	— 1 7539	— 0 7123	1 2514	0 6896
163	Mineradora do Alto Jequitinhonha	2 5044	— 3 2223	— 4 0864	— 2 1806	0 8961	— 0 7103	0 1473
164	Pastoril de Pedra Azul	— 0 1153	— 3 2516	— 3 2237	— 2 8888	— 0 1370	0 0950	0 1138
165	Pastoril de Almenara	— 5 1458	— 3 2715	— 3 5704	— 1 1157	— 1 0599	1 5769	0 6060
166	Médio Rio das Velhas	— 8 6646	5 7045	— 3 5898	— 0 2695	— 1 4154	6 9615	0 1026
167	Mineradora de Diamantina	3 6800	— 2 7498	— 1 0376	— 2 2373	1 1243	— 1 1973	— 0 0319
168	Teófilo Ottoni	— 2 4123	— 1 7571	— 2 2950	— 1 9444	— 0 3544	0 8349	0 2730
169	Pastoril de Nanuque	— 8 5189	— 2 2875	— 2 9120	— 0 1208	— 1 6164	2 4494	1 0632
171	Alto Parnaíba	— 9 2223	6 0841	— 2 4277	1 1225	— 1 8119	3 8514	0 2978
172	Mata da Corda	— 5 3690	4 2418	— 1 8129	1 7669	— 1 0787	3 2416	1 0247
173	Três Marias	— 6 7488	3 0341	— 3 6352	— 0 1351	— 1 6556	4 6212	0 4817
174	Bacia do Suaçuí	— 2 4011	1 0177	— 0 8457	— 1 2473	— 1 2864	1 8563	0 3371
175	Governador Valadares	— 5 5181	0 1943	— 1 1885	— 0 6383	— 1 7357	2 5242	0 8747
176	Mantena	1 8807	— 0 7101	2 2080	— 2 0983	— 0 8511	— 0 3874	0 2956
177	Pontal do Triângulo Mineiro	— 16 5116	5 4587	— 2 3256	1 6080	— 1 7055	— 1 0758	— 0 4451
179	Planalto de Araxá	— 9 9081	5 5160	— 2 8471	3 3347	— 2 1547	6 6298	1 2899
180	Alto São Francisco	— 6 9137	5 7340	— 1 1079	2 4597	— 1 9790	4 3072	1 0265
181	Calciárias de Sete Lagoas	— 7 8652	8 3773	— 1 5569	3 0815	— 1 7410	10 3162	1 1062
183	Siderúrgica	— 3 4808	3 8081	0 1957	2 5216	— 0 7893	2 1563	0 7357
184	Mata de Caratinga	— 1 3746	1 6280	1 5948	— 1 0031	— 1 6660	0 8107	0 3821
185	Bacia do Manhuaçu	— 4 3244	0 7547	0 4583	— 0 9637	— 1 6428	1 4876	1 1016
187	Espinhaço Meridional	— 1 0924	7 2464	1 1482	4 7034	— 1 2737	2 8942	0 6436
188	Mata de Ponte Nova	— 4 0012	4 7202	2 6313	1 8532	— 2 4993	2 5757	0 6363
189	Vertente Ocidental do Caparaó	— 3 5228	2 3735	1 5966	— 0 3803	— 2 0208	1 7240	0 1106
191	Formiga	— 5 7586	8 4503	1 3600	4 3286	— 2 2851	6 4630	1 2083
192	Mata de Viçosa	0 4185	5 7593	2 0287	1 4580	— 1 7219	2 4392	0 6110
193	Mata do Muriaé	— 4 8324	4 6954	2 4718	1 8110	— 2 5547	3 8641	0 6633
195	Campos da Mantiqueira	— 4 5610	9 3541	1 7356	4 3457	— 1 8153	4 8293	0 3278
199	Alto Rio Grande	— 7 1356	7 2094	0 2224	3 1491	— 2 1294	9 5797	0 0309

ESPÍRITO SANTO

203	Alto São Mateus	— 4 8555	— 0 8079	— 0 6055	— 1 0723	— 1 6204	1 3883	1 1560
204	Colatina	— 3 0594	0 5881	1 5704	— 0 2298	— 1 3504	0 5968	0 6361
205	Baixada Espírito-santense	— 2 1462	— 1 0481	— 0 5352	0 0927	— 0 6271	0 0539	0 5930
206	Colonial Serrana Espírito-santense	— 0 4241	1 4539	2 1768	1 5118	— 1 1032	0 5193	— 0 6762
208	Vertente Oriental do Caparaó	— 0 7107	1 2390	3 3330	0 3560	— 1 4202	0 5015	— 0 0878
209	Cachoeiro do Itapemirim	— 4 6955	1 9121	2 0872	0 7708	— 2 1710	2 0545	0 6659
210	Litoral Sul Espírito-santense	— 4 1910	3 1407	3 4710	1 5592	— 1 7354	0 6832	0 5139

RIO DE JANEIRO

211	Itaperuna	— 7 1695	6 4516	2 9729	1 7623	— 2 7895	4 5893	0 7172
212	Miracema	— 4 3899	8 7433	3 3511	0 6740	— 2 2633	2 7404	0 5088
213	Açucareira de Campos	— 7 6178	5 4684	4 3234	4 0672	— 2 5575	0 6879	— 0 2137
216	Cordeiro	— 7 2280	4 8925	1 3627	2 4488	— 2 4384	4 2773	— 0 0176
222	Cabo Frio	— 2 1838	5 9189	6 8787	5 8964	— 1 6315	— 1 2303	1 7362
223	Baía da Ilha Grande	2 0592	1 6640	3 4993	— 0 9380	— 0 6142	— 1 0910	— 0 7902

SÃO PAULO

263	Alto Paraíba	— 6 7237	6 0614	1 9027	4 7802	— 2 4063	4 8661	0 4511
264	Apiaí	— 0 8168	2 4218	— 0 2453	6 1684	0 1238	— 1 1638	0 2062

PARANÁ

269	Litoral Paranaense	0 9486	2 7436	5 4001	4 7180	0 8513	— 0 5202	— 0 0428
270	Alto Ribeira	3 5958	— 2 9837	— 1 6960	— 1 5920	0 8254	— 2 1438	— 0 7723
271	Alto Rio Negro Paranaense	1 4665	13 3004	6 8397	2 6152	— 1 6619	0 9954	— 0 5469
275	São Mateus do Sul	3 1069	6 8154	1 9929	— 0 3250	— 0 4777	0 1266	— 0 4985
276	Colonial de Irati	2 2024	9 3529	4 2814	1 5482	— 1 2892	0 3056	— 1 2081
277	Alto Ivaí	2 9555	0 5451	1 1854	— 0 3010	— 0 2281	— 1 8167	— 0 5813
278	Norte Velho de Venceslau Braz	— 0 5957	6 4376	5 0014	2 0310	— 1 8927	— 0 0105	0 3137
284	Norte Velho de Apucarana	— 0 8572	6 1222	9 1687	2 1425	— 2 4696	— 0 5746	0 7465
285	Norte Novíssimo de Umuarama	1 3969	4 5306	6 4191	4 9317	— 1 4049	— 0 0392	1 7611
286	Campo Mourão	— 3 6850	11 4167	11 1268	6 2698	— 2 4747	— 1 7877	2 2469
287	Pitanga	2 1464	1 6926	3 5452	— 0 8455	— 0 7671	— 1 1288	— 1 5977
289	Sudoeste Paranaense	— 2 8476	13 7616	10 7560	1 1002	— 2 1280	— 0 1447	0 0082
290	Campos de Guarapuava	— 5 0546	7 3611	3 4720	5 0293	— 1 7981	— 0 7006	0 5896
291	Médio Iguaçu	— 2 1235	6 1118	1 8673	0 1721	— 1 2465	0 8781	— 0 1431

SANTA CATARINA

292	Colonial de Joinville	— 3 4360	19 5466	13 2297	10 3984	— 0 5504	— 0 8471	0 9072
293	Litoral de Itajaí	— 1 4643	14 0680	10 9940	7 2563	— 0 4809	0 0672	0 4737
294	Colonial de Blumenau	— 1 2352	13 6453	8 7862	6 8242	— 0 5448	1 2459	— 0 5444
295	Colonial do Itajaí do Norte	— 0 4135	12 6102	7 9053	6 5127	— 0 6257	0 6295	0 0040
297	Florianópolis	0 0670	9 3804	7 5602	5 3044	0 0366	— 0 1463	— 0 1142
298	Colonial Serrana Catarinense	1 3372	4 3837	1 9068	1 9371	— 0 5400	0 5851	— 0 7553
299	Litoral de Laguna	2 0116	7 1694	8 8226	2 0046	— 0 2854	— 1 1390	0 8508
300	Carbonífera	— 2 6249	15 1909	9 3113	6 1073	— 1 4977	1 1378	0 1762
301	Litoral Sul Catarinense	— 1 9142	18 1443	11 6849	6 1524	— 1 9369	— 0 7130	0 9172

(conclusão)

N.º DE IDENT.	MICRORREGIÕES HOMOGENEAS	FATOR I	FATOR II	FATOR III	FATOR IV	FATOR V	FATOR VI	FATOR VII
303	Campos de Lajes	— 8 3003	7 9835	— 1 0070	6 7262	— 2 3104	2 1805	2 4987
304	Campos de Curitiba	— 3 7208	4 0113	0 3079	0 4551	— 1 7684	1 0199	0 6347
307	Planalto de Canoinhas	— 2 5117	12 1266	3 2108	4 3073	— 1 5872	1 1176	0 0881
RIO GRANDE DO SUL								
310	Litoral Setentrional do Rio Grande do Sul	— 3 5312	15 5666	8 2569	8 4101	— 1 9256	0 5132	1 5575
312	Colonial do Alto Taquari	— 1 6659	20 6065	11 7312	4 1115	— 3 0497	1 4955	0 0075
MATO GROSSO								
332	Norte Mato-grossense	— 1 5689	— 3 4344	— 5 6001	— 0 6034	1 2657	0 7517	1 2399
333	Alto Guaporé-Jauru	0 4627	— 3 8873	— 4 3965	— 1 8119	1 5010	— 0 6665	— 0 4276
334	Alto Paraguai	— 1 6314	— 2 9297	— 3 1953	— 1 0288	0 8378	— 0 7085	0 8127
335	Baixada Cuiabana	— 1 5768	— 3 6273	— 4 4669	— 1 4283	0 6417	0 3059	0 0714
336	Rondonópolis	— 1 4676	— 1 7837	— 2 9697	— 0 6857	0 3986	0 3395	0 4673
337	Garças	— 0 8699	— 4 3013	— 5 0132	2 6020	0 4545	0 3532	0 1480
338	Pantaneais	— 17 4685	— 1 9081	— 4 7670	2 8596	— 2 3815	3 7610	0 7690
339	Alto Taquari	— 4 5113	— 2 7717	— 4 6850	— 1 2788	— 0 0412	0 8763	0 1244
340	Paranaíba	— 7 2693	— 1 9736	— 4 0641	— 1 4488	— 1 0386	1 7161	0 2205
341	Bodoquena	— 14 1957	— 0 1839	— 5 9459	2 8304	— 1 8690	1 8886	3 4947
342	Pastoril de Campo Grande	— 15 9938	2 0217	— 4 3575	2 1741	— 1 5413	1 3933	— 0 0347
343	Três Lagoas	— 13 5361	— 1 1576	— 5 2464	1 4291	— 2 2004	2 3211	1 5253
344	Campos Vacaria e Mata Dourados	— 7 7219	2 2964	— 2 2387	3 8602	— 0 9374	0 6681	1 9847
GOIÁS								
345	Extremo Norte Goiano	2 5992	— 4 3806	— 3 8041	— 2 7510	1 6225	— 1 2883	— 0 2246
346	Baixo Araguaia Goiano	0 9006	— 4 4267	— 4 5220	— 2 6291	1 0541	— 0 5569	— 0 1365
347	Tocantina de Pedro Afonso	3 8082	— 5 0369	— 4 5782	— 2 3494	1 9762	— 1 9493	— 0 7200
348	Médio Tocantina-Araguaia	— 1 0814	— 4 7825	— 5 0834	— 2 6188	0 4361	0 1936	0 1955
349	Serra Geral de Goiás	1 1765	— 4 8955	— 4 6520	— 1 8308	1 1116	— 0 5259	— 0 2543
350	Alto Tocantins	— 2 2070	— 3 4359	— 4 0462	— 1 9840	0 1194	0 1841	0 0690
351	Chapada dos Veadeiros	0 9722	— 3 9139	— 4 6159	— 2 3219	1 0994	— 0 4377	0 0776
352	Vão do Paraná	1 5195	— 4 4087	— 4 4223	— 2 8710	1 0404	— 0 7628	— 0 1318
353	Rio Vermelho	— 5 5429	— 3 1709	— 4 0007	— 1 9514	— 0 7490	0 9381	0 2801
354	Mato Grosso de Goiás	— 6 2690	1 5388	— 0 4894	0 1429	— 1 1840	0 7876	0 3366
355	Planalto Goiano	— 3 5304	— 2 4185	— 4 0018	— 0 9096	— 0 5017	1 2344	0 3331
356	Alto Araguaia Goiano	— 7 6716	— 2 3787	— 4 7874	— 1 1085	— 0 9345	1 7351	0 0483
357	Serra de Caiapó	— 16 5278	2 6228	— 3 5089	2 6944	— 1 6299	0 2946	— 0 3692
358	Meia-Ponte	— 9 4793	— 1 1239	— 2 4847	0 0717	— 1 4435	0 5710	— 0 0955
359	Sudeste Goiano	— 6 8068	— 0 7140	— 3 5484	0 5818	— 1 3700	2 1997	0 5424

FATOR II — MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA COM ÊNFASE NA LAVOURA

Trata-se de uma dimensão reveladora da modernização da agricultura e cuja composição mostra uma melhoria nas atividades agrícolas nas áreas em processo de modernização. Nesta dimensão há indicação de um nível elementar de modernização, expresso por variáveis como a de emprego de arado por hectare de estabelecimento e pelo uso da força animal nos trabalhos agrários. A esse nível elementar de modernização acrescentam-se indícios de um processo de mecanização, traduzido não só pelo valor dos investimentos por hectare de estabelecimento, voltado grandemente para o investimento em máquina, mas também pelo valor dos bens em máquinas, valores esses expressos na dimensão pelos indicadores: uso de colhedoras e de trator. Uma outra melhoria no processo de produção é representada pelo número de estabelecimentos que usam fertilizantes. Nessa dimensão, predominantemente composta por indicadores ligados à lavoura, está presente uma variável que revela uma especialização na pecuária, voltada para a produção leiteira, demonstrando que, a nível da unidade de observação utilizada, nota-se a coexistência das atividades de lavoura e criação.

A modernização da agricultura com ênfase na lavoura tem seus índices mais expressivos nos Estados do Paraná e Santa Catarina, situados entre os dois principais centros de modernização da agricultura brasileira. Há uma outra área importante de localização desse tipo de modernização, abrangendo partes dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Mato Grosso. Ocorrências esparsas verificam-se em alguns Estados do Nordeste e Norte (Fig. 7).

A dimensão que representa a modernização da agricultura com ênfase na lavoura apresenta uma estrutura caracterizada pelo emprego da força animal e do arado e pelo uso da mecanização. As microrregiões situadas nesta dimensão não participaram da diversidade de toda a sua composição, apresentando elementos setorializados de modernização, o que se justifica pelo fato de estarem em áreas que se integram ao processo de modernização.

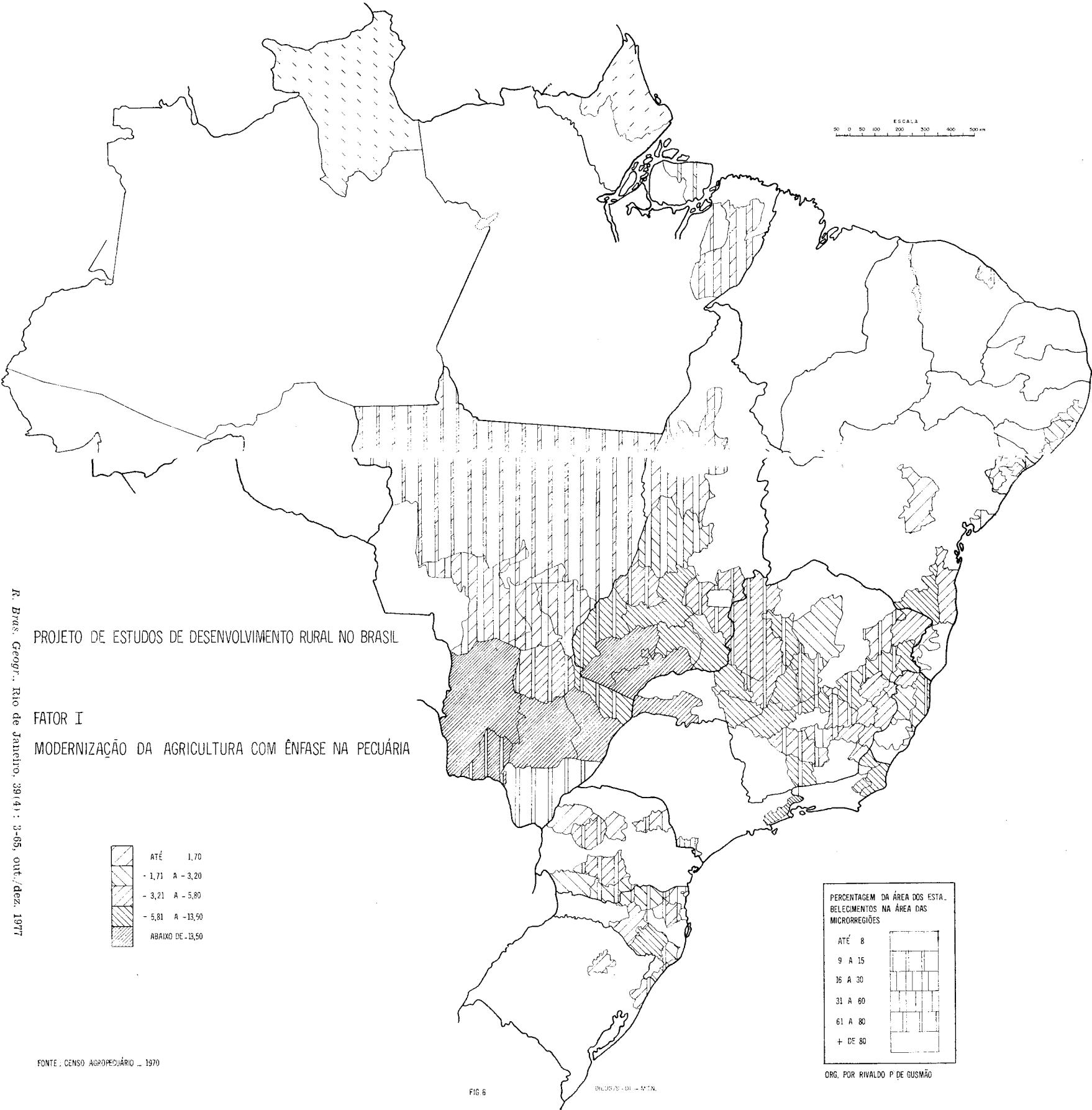
FATOR III — MODERNIZAÇÃO DA ATIVIDADE AGROLEITEIRA

Representam a dimensão diferenciadora do padrão de modernização da atividade agroleiteira das áreas em processo de modernização. Essa dimensão apresenta aspectos ligados à densidade de ocupação pelas atividades a ela vinculadas, expressos pelos indicadores relativos ao uso do fator trabalho no processo de produção e à lotação dos pastos. Apresenta, ademais, aspectos que refletem um certo grau de modernização da atividade agroleiteira, traduzidos pelos indicadores ligados ao valor total dos investimentos por unidade de área, ao valor dos investimentos e dos bens em máquinas por hectare e às despesas com alimentação e trato de animais. As variáveis ligadas ao uso da terra com lavoura e à produção leiteira definem a natureza das atividades agrárias, às quais as características de densidade e de modernização estão associadas.

A modernização da atividade agroleiteira nas áreas em processo de modernização localiza-se principalmente em três áreas descontínuas: uma nos Estados do Paraná e Santa Catarina, outra em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro e a terceira no Nordeste. Com expressão secundária, em termos de número de ocorrências, situam-se Pará e Amazonas (Fig. 8).

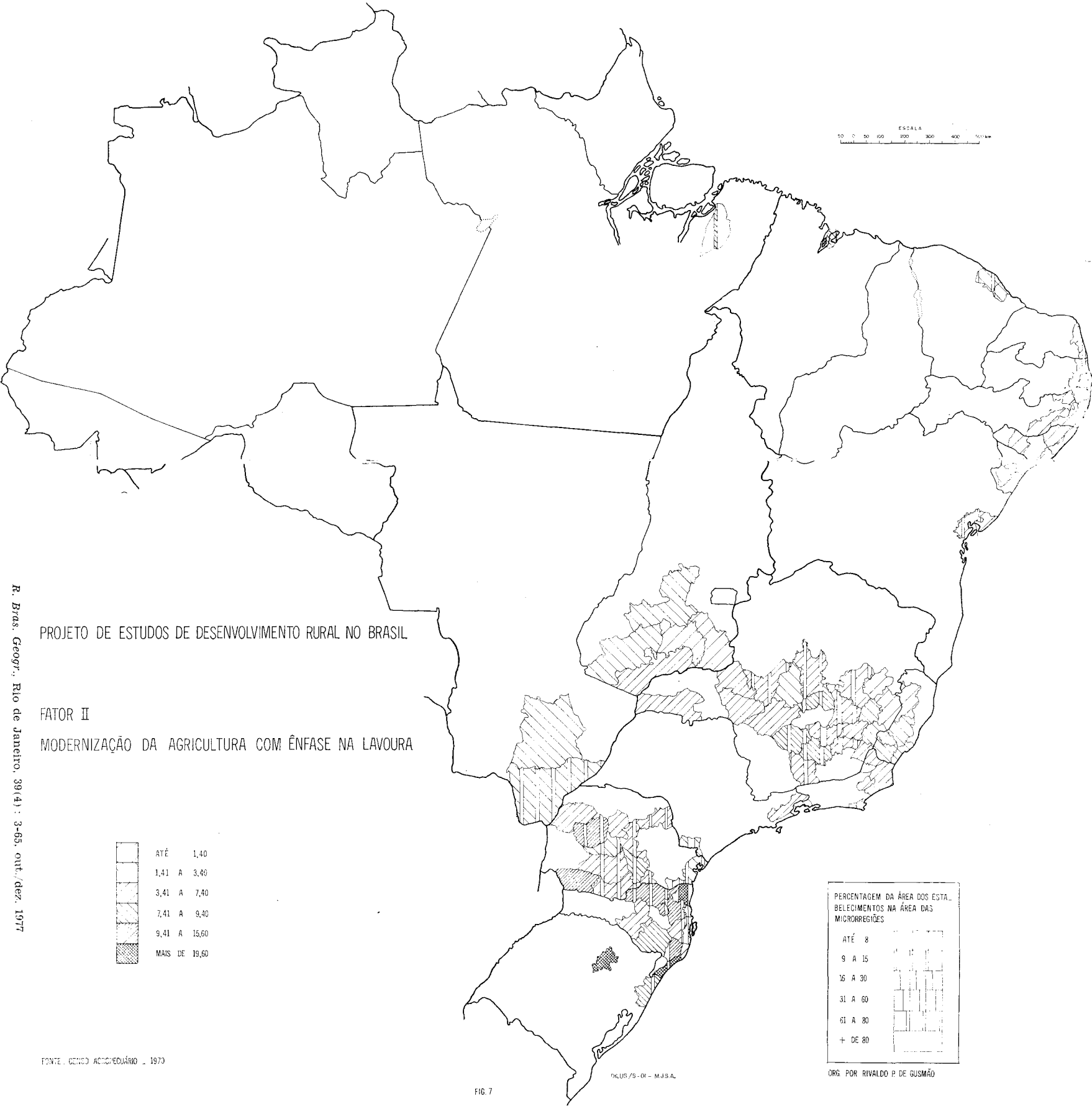
BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS

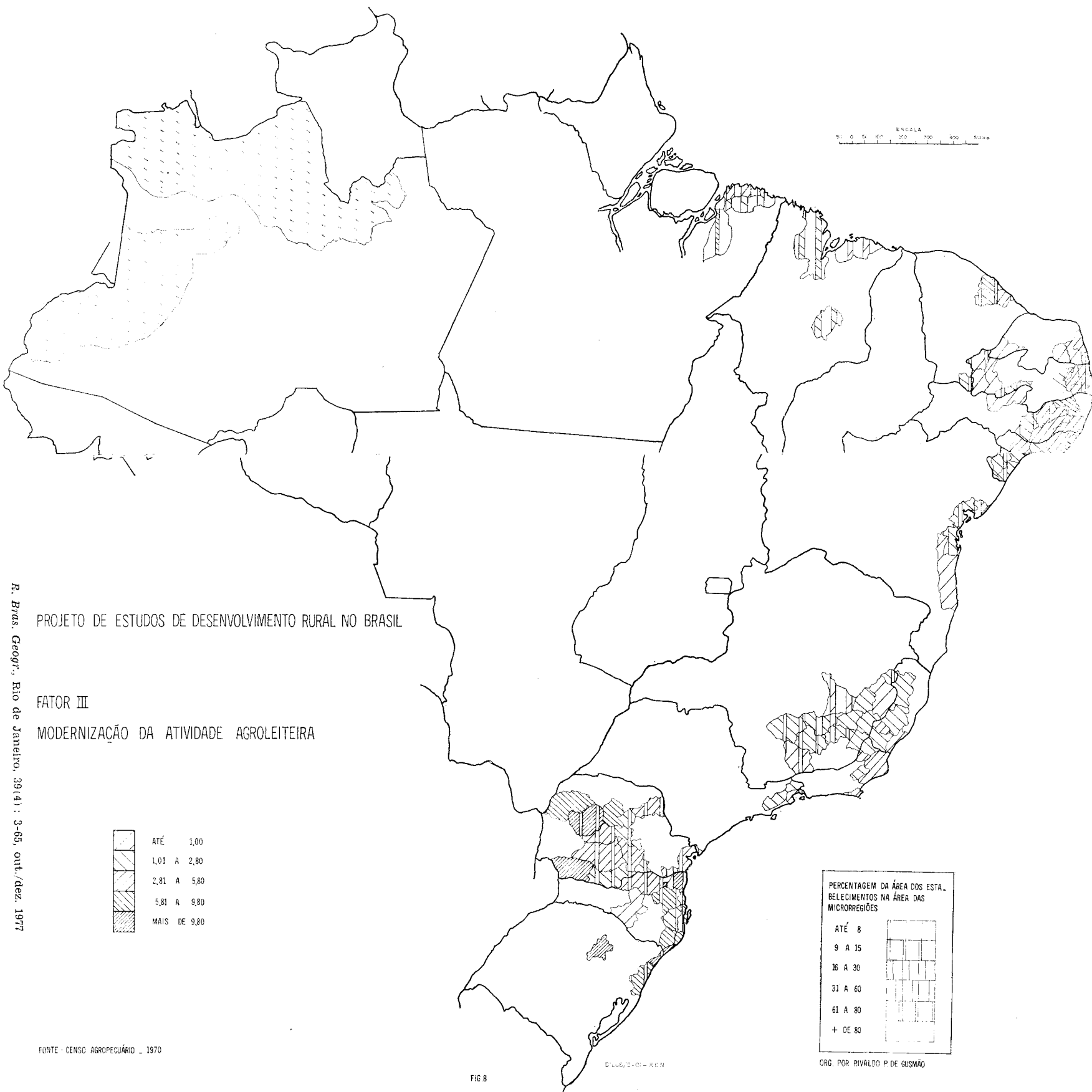


R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 39(4) : 3-65, out./dez. 1977

FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO - 1970

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 39(4) : 3-65, out./dez. 1977

FONTE - CENSO AGROPECUÁRIO - 1970

ORG. POR RIVALDO P. DE GUSMÃO

Na dimensão que diferencia a modernização das atividades agroleiteiras foi constatada somente uma estrutura em que pesaram tanto os elementos ligados à modernização da lavoura quanto os ligados à modernização da criação e que serviram à definição desta dimensão. Apenas divergem da estrutura de equivalência de expressão de ambas as atividades microrregiões correspondentes a capitais nordestinas que apresentam, de modo mais nítido, os elementos de modernização ligados à criação leiteira.

FATOR IV — MODERNIZAÇÃO DOS SISTEMAS AGRÁRIOS

Representa uma dimensão indicativa de modernização dos sistemas agrários, denotando, por sua composição, uma melhoria técnica no processo de produção agrária, que se reflete na elevação dos valores do rendimento da terra. Nesta dimensão está presente um indicador de mecanização representado pelo trator, mas nela dominam os elementos ligados ao emprego de bens intermediários como adubos, inseticidas, fungicidas, sementes e mudas que significam evolução em termos de sistemas agrários, mas que não representam uma capitalização efetiva na agricultura e nem alteram de modo expressivo a combinação de fatores de produção. Os elementos de modernização componentes desta dimensão, se bem que mais largamente empregados na atividade de lavoura, são também próprios das áreas em processo de ocupação onde se implanta a atividade de criação.

Por ser uma dimensão diferenciadora de áreas em processo de modernização, os elementos dela participantes raramente contribuíram de modo simultâneo para o posicionamento dos lugares. Este posicionamento freqüentemente se deve à presença de um ou outro elemento de melhoria dos sistemas agrários, deixando entrever o caráter inconsistente da modernização agrária do universo de lugares considerados.

A modernização dos sistemas agrários, em seus valores mais altos, localiza-se em duas áreas principais: uma em Santa Catarina e Paraná, entre os dois centros principais de modernização do País — São Paulo e Rio Grande do Sul — e outra na Zona da Mata e Agreste de Alguns Estados do Nordeste. Valores ainda significativos desse tipo de modernização situam-se no Sudeste, Centro-Oeste e no Norte (Fig. 9).

A dimensão diferenciadora da modernização dos sistemas agrários das áreas em processo de modernização apresenta duas estruturas principais, praticamente ao longo de todos os níveis de posicionamento dos lugares nessa dimensão: uma mais ligada ao emprego de fertilizantes e ao rendimento da terra, característica das microrregiões do Norte e Nordeste e outra vinculada ao emprego de mecanização, acompanhado do uso de fertilizantes ou de sementes e mudas, encontrada nas microrregiões do Sul e Sudeste. Uma estrutura secundária mais própria de microrregiões do Centro-Oeste aparece, em alguns níveis, representada pelo uso de sementes e mudas e de defensivos no processo de produção agrária. O fato de não ter sido identificada uma estrutura em que estivessem presentes, de modo significativo, todos os elementos definidores desta dimensão, se dá em virtude de ser esta dimensão caracterizadora de áreas em processo de modernização, onde, muitas vezes, está apenas presente, de modo expressivo, um dos elementos de melhoria dos sistemas agrários.

A modernização da agricultura brasileira das áreas em processo de modernização apresentou quatro dimensões diferenciadoras principais: a primeira ligada à modernização da pecuária, a segunda à modernização

da lavoura, a terceira à modernização da atividade agroleiteira e a última à modernização dos sistemas agrários. Essas dimensões diferenciadoras, pela sua composição, mostraram certo grau de dependência de umas em relação a outras, o que é indicado pela presença dos mesmos indicadores componentes em diferentes dimensões. Outro aspecto verificado com relação a essas dimensões é que indicadores tanto referentes à pecuária quanto à lavoura encontram-se, freqüentemente, numa mesma dimensão, o que se deve em parte ao uso de uma unidade agregada de observação e também ao próprio fato de essas atividades agrárias apresentarem, freqüentemente, certo grau de coexistência, mesmo a nível de unidades menores de observação com o estabelecimento rural.

As principais áreas em processo de modernização localizam-se nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste; com importância secundária estão áreas das Regiões Nordeste e Norte. A maior freqüência de índices mais expressivos de modernização se verifica em torno dos dois grandes centros de modernização identificados na análise efetuada a nível nacional — São Paulo e Rio Grande do Sul.

As ocorrências de modernização nas quatro dimensões diferenciadoras mostraram considerável grau de superposição. As áreas posicionadas ao longo das dimensões ligadas à modernização da lavoura e à dos sistemas agrários são as mais altamente coincidentes e são também espacialmente mais restritas que as áreas vinculadas à expressão da modernização da pecuária. Estas apresentaram a peculiaridade de se localizarem ao longo de grandes eixos de integração nacional, o que lhes confere maior expansão espacial relativamente às demais, denotando a importância que atualmente desempenha a pecuária na incorporação de novas áreas ao processo de produção agrária. As ocorrências de modernização da atividade agroleiteira, por estarem mais vinculadas a uma escala regional, são as que se apresentaram mais limitadas espacialmente, localizando-se em três principais áreas: Sul, Sudeste e Nordeste.

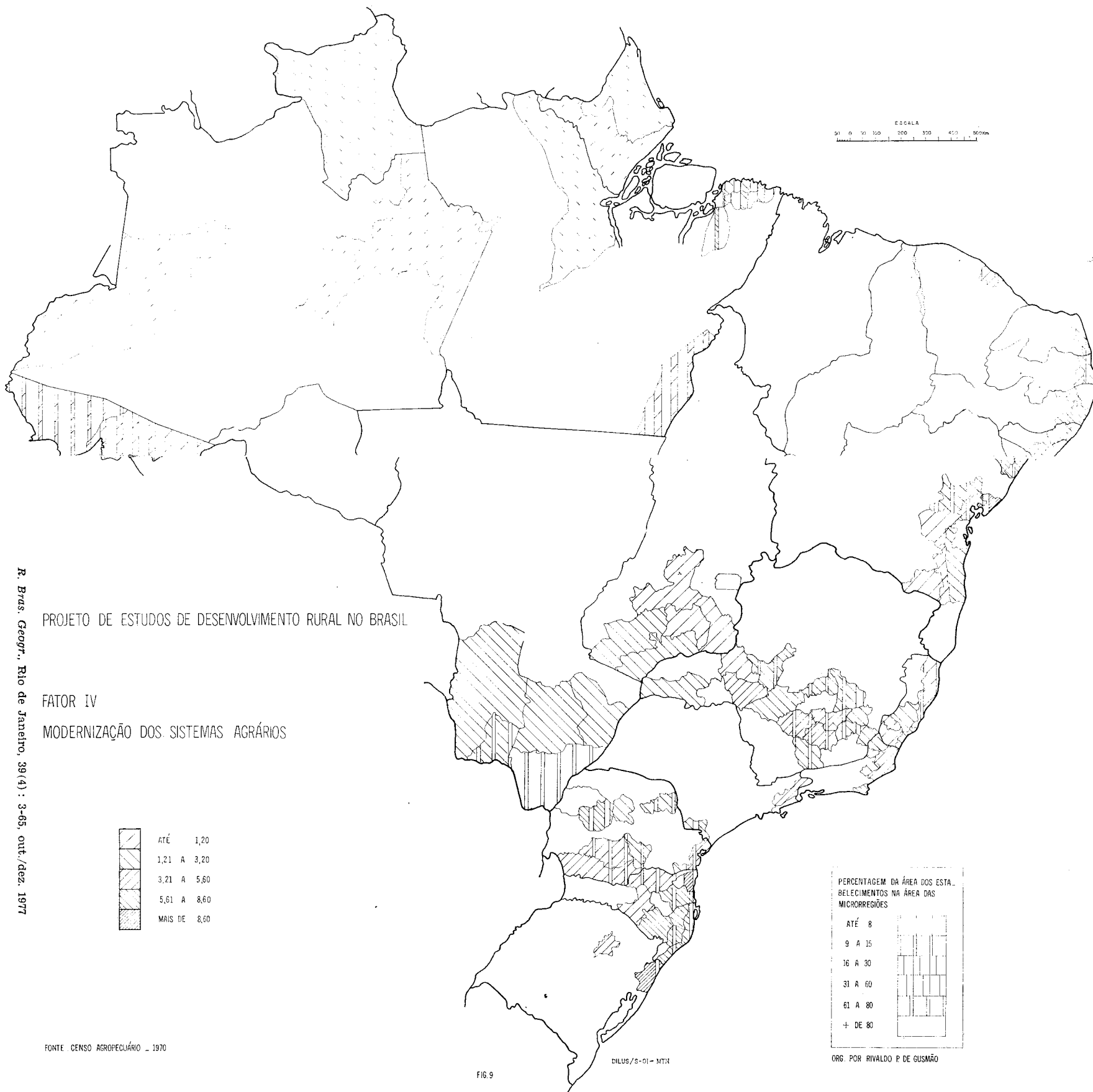
A análise das áreas em processo de modernização demonstrou haver também grande desequilíbrio na modernização da agricultura, já que algumas áreas não se posicionaram, acima da média, em nenhuma das dimensões representativas de melhoria das atividades agrárias, mesmo quando consideradas fora de um contexto que incluísse as áreas modernizadas, do ponto de vista agrário, no País. Esse desequilíbrio pode também ser aferido pela inconsistência de participação das microrregiões nas dimensões caracterizadoras da modernização das áreas em integração ao processo de modernização.

IV — ESTRUTURA ESPACIAL DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

A constatação da existência de grandes desequilíbrios na modernização da agricultura brasileira, quando da análise elaborada a nível nacional, utilizando as microrregiões homogêneas como unidade de observação, conduziu à necessidade de se efetuar uma outra análise, onde foram excluídas as áreas que apresentaram modernização consistente das atividades agrárias. Na primeira dessas análises emergiram, como já apresentado, cinco dimensões diferenciadoras principais, das quais três mais vinculadas ao processo de modernização da agricultura, e na segunda foram quatro as principais linhas de diferenciação da modernização agrária.

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 39(4) : 3-65, out./dez. 1977

O confronto entre as dimensões produzidas numa e noutra análise revelou a existência de algumas semelhanças e também de grandes dissimilaridades entre elas. Em ambas as análises foram identificadas dimensões que se vincularam, predominantemente, à modernização da lavoura ou da pecuária, enquanto que uma dimensão ligada à mecanização, que emergiu na primeira análise, não se repetiu na segunda, denotando as diferenciações estruturais existentes nos dois universos de lugares considerados.

A mensuração das dissimilaridades observadas foi efetuada através da aplicação do índice de Duncan * aos dados das matrizes fatoriais de ambas as análises. O exame da tabela de índices de dissimilaridade revelou grande amplitude de valores, permitindo distinguir diferentes níveis de dissimilaridade entre pares de dimensões (Tab. 5).

TABELA 5

		FATORES DA ANÁLISE FATORIAL DAS ÁREAS EM PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO			
		FATOR I Modernização da Agric. com ênfase na Pecuária	FATOR II Mod. da Ag. com ênfase na Lavoura	FATOR III Mod. das Atividades Agroleiteiras	FATOR IV Modernização dos Sistemas Agrários
FATORES DA ANÁLISE FATORIAL DO BRASIL	FATOR I Modern. da Agricultura com ênfase na Lavoura	81,14	73,42	68,02	27,75
	FATOR II Modernização da Agric. e/ênf. Pecuária	31,62	73,45	75,64	77,51
	FATOR III Mecanização da Agricul.	75,53	52,06	61,76	84,02
	FATOR IV Dens. de Ocup. p/Ativ. Agrária	77,83	84,01	38,59	89,27
	FATOR V Nível elementar de Mod. da Agricultura	83,10	35,70	66,18	81,55

Foram quatro os pares de dimensões que apresentaram menor nível de dissimilaridade. O primeiro deles é formado pelas dimensões de modernização da agricultura com ênfase na lavoura, da primeira análise, e de modernização dos sistemas agrários, da segunda análise, com 27,75% de dissimilaridade. A semelhança entre essas duas dimensões reside no fato de ser a primeira delas mais complexa e nela conter os elementos componentes da segunda dimensão que é, essencialmente, ligada aos sistemas agrários. A dimensão de modernização da lavoura reúne não só indicadores de melhoria dos sistemas agrários mas também variáveis ligadas a outros aspectos da organização agrária.

* índice de Duncan

onde

X: dimensão na primeira análise

Y: dimensão na segunda análise

O segundo par de dimensões, com índice de dissimilaridade de 31,62%, envolveu as duas dimensões ligadas à pecuária, da primeira e da segunda análise. A semelhança entre essas dimensões se deve à circunstância de que elas apresentam praticamente os mesmos elementos componentes, a diferença entre elas residindo no fato de a dimensão de pecuária na primeira análise exprimir não só a especialização em pecuária de corte mas também na pecuária leiteira, enquanto que a da segunda análise constitui uma dimensão mais essencialmente representativa da melhoria da pecuária de corte. A relativamente fraca dissimilaridade das dimensões ligadas à pecuária mostra que, tanto a nível nacional quanto a nível das áreas ainda em processo de modernização a estrutura de modernização dessa atividade é semelhante, sugerindo, então, a existência de menores disparidades em termos de melhoria dessa atividade.

O terceiro par de dimensões, constituído pela linha de diferenciação ligada ao nível elementar de modernização da primeira análise e pela modernização da agricultura com ênfase na lavoura da segunda análise, alcançou índice de dissimilaridade de 55,70%. A identidade entre essas dimensões se prende ao fato de as variáveis caracterizadoras do nível elementar de modernização terem também participado da composição da modernização da lavoura das áreas em processo de modernização. A relativa similaridade entre essas dimensões é bastante significativa, já que permite concluir que o que se define como elementar em termos de modernização, a um nível nacional de consideração, é o que vai, principalmente, identificar a melhoria da lavoura nas áreas em processo de modernização.

O último par integrante do primeiro nível de similaridade é aquele composto pelas dimensões de densidade de ocupação pela atividade agrária, da primeira análise, com modernização da atividade agroleiteira, da segunda análise. O índice relativamente fraco de dissimilaridade entre essas dimensões — 38,59% — se explica em função de os indicadores componentes da dimensão diferenciadora da densidade de ocupação agrária terem também participado, com valores significativos, da definição da dimensão ligada à melhoria da atividade agroleiteira das áreas em processo de modernização.

O mais alto nível de dissimilaridade englobou seis pares de dimensões com valores superiores a 80,0%, que mostra grandes diferenciações estruturais na modernização da agricultura brasileira. Dois pares apresentam como dimensão comum a densidade de ocupação pela atividade agrária, da primeira análise, que difere tanto da modernização da lavoura quanto da modernização dos sistemas agrários, dimensões da segunda análise, o que se justifica pelo fato de conterem, essas últimas dimensões, indicadores de modernização da agricultura, o que não ocorre com a primeira dimensão que só contém elementos indicativos da densidade de ocupação agrária. Dois outros pares têm também uma dimensão em comum que é o nível elementar de modernização da agricultura, da primeira análise, que é altamente dissimilar com relação a duas dimensões da segunda análise — a modernização da pecuária e a modernização dos sistemas agrários — devido à circunstância de estas duas dimensões possuírem indicadores de um padrão mais elevado de modernização. O quinto par de dimensões contrastantes é constituído pela modernização da lavoura, da primeira análise, e modernização da pecuária, da segunda análise, que diferem em quase todos os elementos de sua composição, excetuando aqueles que são comuns às atividades de lavoura e de criação. O último par de dimensões, com alto nível de dissimilaridade, é representado pela mecanização da agricultura, na primeira análise, que expressa o emprego da força mecânica num nível

mais abrangente de toda a atividade agrária e pela modernização dos sistemas agrários, que tem apenas um elemento de mecanização representado pelo uso do trator.

Um nível de dissimilaridade que apresenta ainda valores altos — entre 70 e 80% — é composto por seis pares de dimensões das duas análises efetuadas para identificar as linhas de diferenciação existentes na agricultura. Três desses pares têm como dimensão comum a modernização da pecuária, da primeira análise, que contrasta com as dimensões da segunda análise — modernização da lavoura, da atividade agroliteira e dos sistemas agrários — por apresentar, com relação a elas, apenas um elemento comum em sua composição. Um outro par, neste nível, é constituído pela dimensão ligada à modernização da lavoura nas duas análises; na análise a nível de Brasil, à modernização da lavoura se vincularam indicadores de rendimento da terra e do trabalho, enquanto que na análise das áreas em processo de modernização a dimensão representativa da lavoura não só não apresentou esses indicadores como teve ainda como elementos de contraste a presença de indicadores vinculados a um nível elementar de modernização. Ainda no nível de dissimilaridade entre 70 e 80% estão dois pares comandados pela dimensão da modernização da pecuária, da segunda análise, com as dimensões mecanização e densidade de ocupação pela atividade agrária, da primeira análise; a diferenciação existente entre esses pares se justifica pelo alto grau de especificidade da dimensão mecanização e pela ausência de elementos de modernização na dimensão ligada à densidade.

Num nível intermediário de dissimilaridade com valores entre 50 e 70% estão presentes quatro pares de dimensões diferenciadoras da modernização da agricultura brasileira. A dimensão de modernização da atividade agroliteira, da segunda análise, é elemento comum na formação de três pares em que os outros elementos são mecanização, nível elementar de modernização da agricultura e modernização da lavoura, da primeira análise; o fato de a dimensão vinculada à atividade agroliteira apresentar complexidade estrutural, com elementos ligados ao próprio uso da terra, ao emprego de mão-de-obra no processo produtivo e à própria modernização da atividade agrária, justifica um nível intermediário de dissimilaridade, já que as dimensões da primeira análise, que com ela se combinam, apresentam em relação a ela pontos de ligação. O último par com índice de dissimilaridade entre 50 e 70% é composto pela dimensão de mecanização, da primeira análise, e pela de modernização da lavoura, da segunda análise; por ser a dimensão vinculada à lavoura mais abrangente, nela está praticamente contida a maioria dos indicadores componentes da dimensão mecanização.

A apreciação global da matriz de índices de dissimilaridade entre as dimensões das duas análises deixa entrever a dominância dos altos índices de dissimilaridade existentes entre as dimensões caracterizadoras da modernização a nível nacional, e daquela a nível das áreas em processo de modernização, o que se traduz em grandes desequilíbrios na estrutura espacial da agricultura brasileira.

Esses desequilíbrios podem ser notados quando do exame dos mapas (Figs. 10 e 11) representativos da estrutura espacial da modernização da agricultura, elaborados com base no critério de posicionamento dos lugares ao longo das dimensões de modernização emergentes das duas análises efetuadas.

Para a definição da área modernizada, levou-se em consideração, como já explicado anteriormente, a participação das microrregiões nos fatores identificados como de modernização, na análise a nível de Brasil. Assim, toda microrregião que se tenha posicionado acima da média na-

cional, nas diferentes dimensões de modernização, foi considerada, pelo grau de consistência apresentado em termos de melhoria das atividades agrárias, como integrante da área modernizada. Para a determinação de níveis de modernização dentro dessa área foi elaborado um índice somatório a partir das classes de "scores" correspondentes aos três fatores fundamentais de modernização. As classes de "scores" de cada um dos fatores foram transformadas em uma escala ordinal, com valores entre um e cinco que, após somados, resultaram em uma escala de valores entre três e quinze. Os valores provenientes do somatório foram categorizados em cinco níveis de modernização.

As unidades de observação não participantes da área modernizada foram consideradas como estando em processo de modernização. Essas áreas foram objeto de uma outra análise visando a identificar diferentes níveis de integração a esse processo, definidos em função da participação dos lugares nos quatro fatores de modernização dessa análise. Quatro níveis foram determinados através da consistência de participação das unidades de observação nas posições superiores à média da modernização da agricultura das áreas incluídas na segunda análise. Assim, no primeiro nível foram enquadradas as microrregiões que participaram, acima da média, nas quatro dimensões de modernização desta análise e assim, sucessivamente, até que o quarto nível integrasse as microrregiões que apenas se posicionaram favoravelmente num único fator.

As unidades de observação que não se posicionaram acima da média em nenhuma das dimensões de modernização da segunda análise foram consideradas como constituintes de uma área não integrada ao processo de modernização da agricultura.

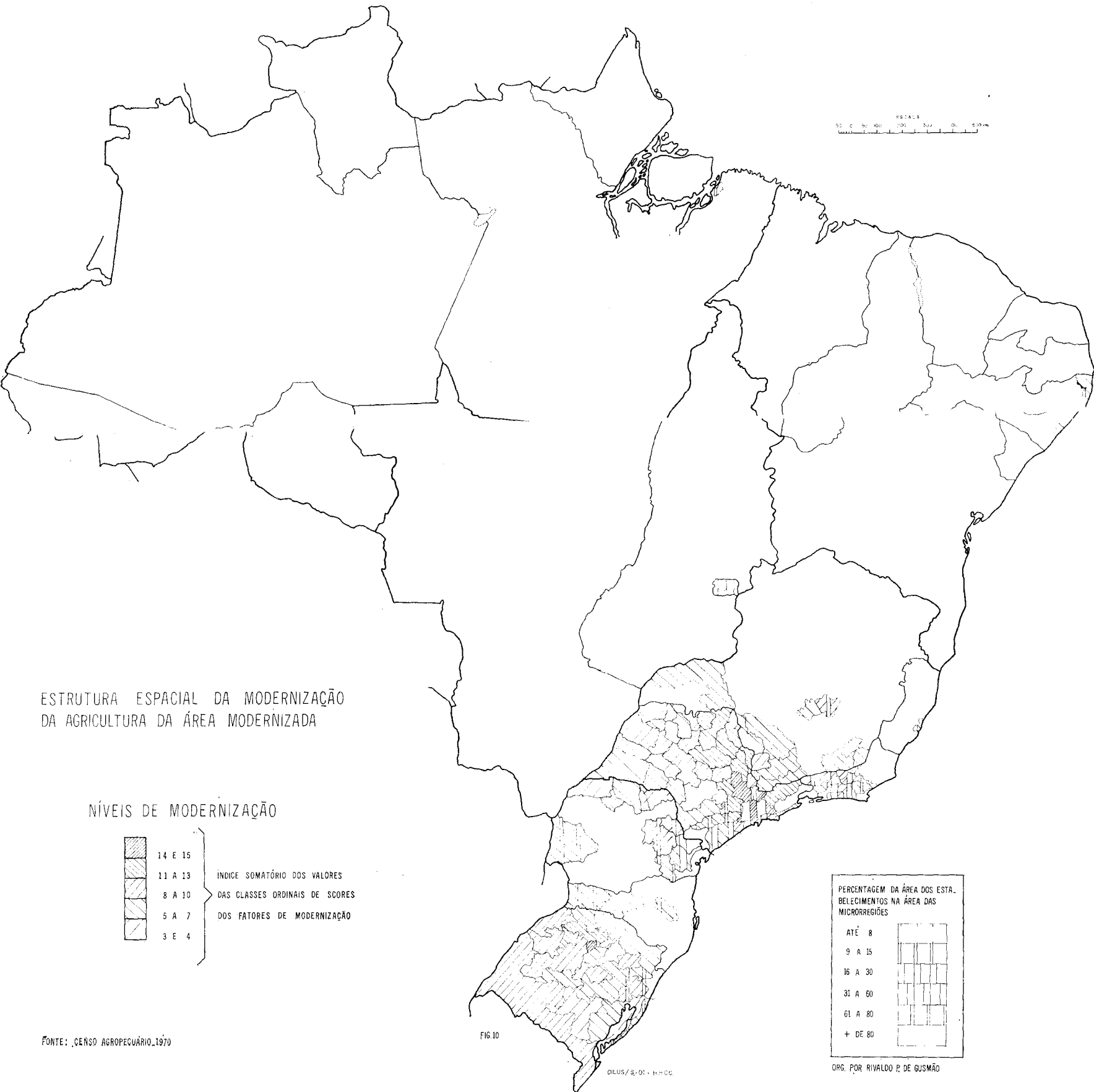
O arranjo espacial das categorizações, efetuadas em função dos critérios adotados de consistência de participação dos lugares nas dimensões compostas de indicadores de modernização agrária, permite visualizar a estrutura espacial da modernização da agricultura brasileira.

O espaço considerado como modernizado (Fig. 10) corresponde a duas principais áreas: a primeira compreende o Estado de São Paulo, o norte do Paraná, parte do Triângulo Mineiro, Mojiana mineira e o sul de Minas Gerais e a segunda é composta pelo Estado do Rio Grande do Sul e oeste de Santa Catarina. Além dessas duas áreas de maior representatividade espacial, existem outras áreas com significação em termos de modernização da agricultura. Uma delas abrange parte do Estado do Rio de Janeiro e parte da Zona da Mata de Minas Gerais e outra, com continuidade territorial com relação à de São Paulo, é constituída pelas microrregiões paranaenses de Curitiba, Ponta Grossa, Campos de Lapa e Jaguariaíva.

Ainda na categoria de áreas modernizadas, mas com pequena expressão espacial, estão o Distrito Federal, o extremo oeste paranaense e microrregiões de capitais estaduais, algumas vezes acompanhadas de microrregiões contíguas: é o caso de Belo Horizonte—Divinópolis, Vitória, Maceió, Recife—Mata Seca e Belém.

As áreas modernizadas foram categorizadas em cinco níveis (Fig. 10). O primeiro, que reúne as áreas que apresentaram os mais altos índices de modernização, é formado por três microrregiões paulistas: Grande São Paulo, Jundiaí e Campinas, caracterizadas por uma estrutura complexa de modernização, que incorpora todos os tipos de *inputs* de intensidade pelo capital, no processo de produção, e que abrange todas as atividades agrárias; também a microrregião gaúcha — Colonial do Alto Jacuí — encontra-se neste primeiro nível e sua estrutura de

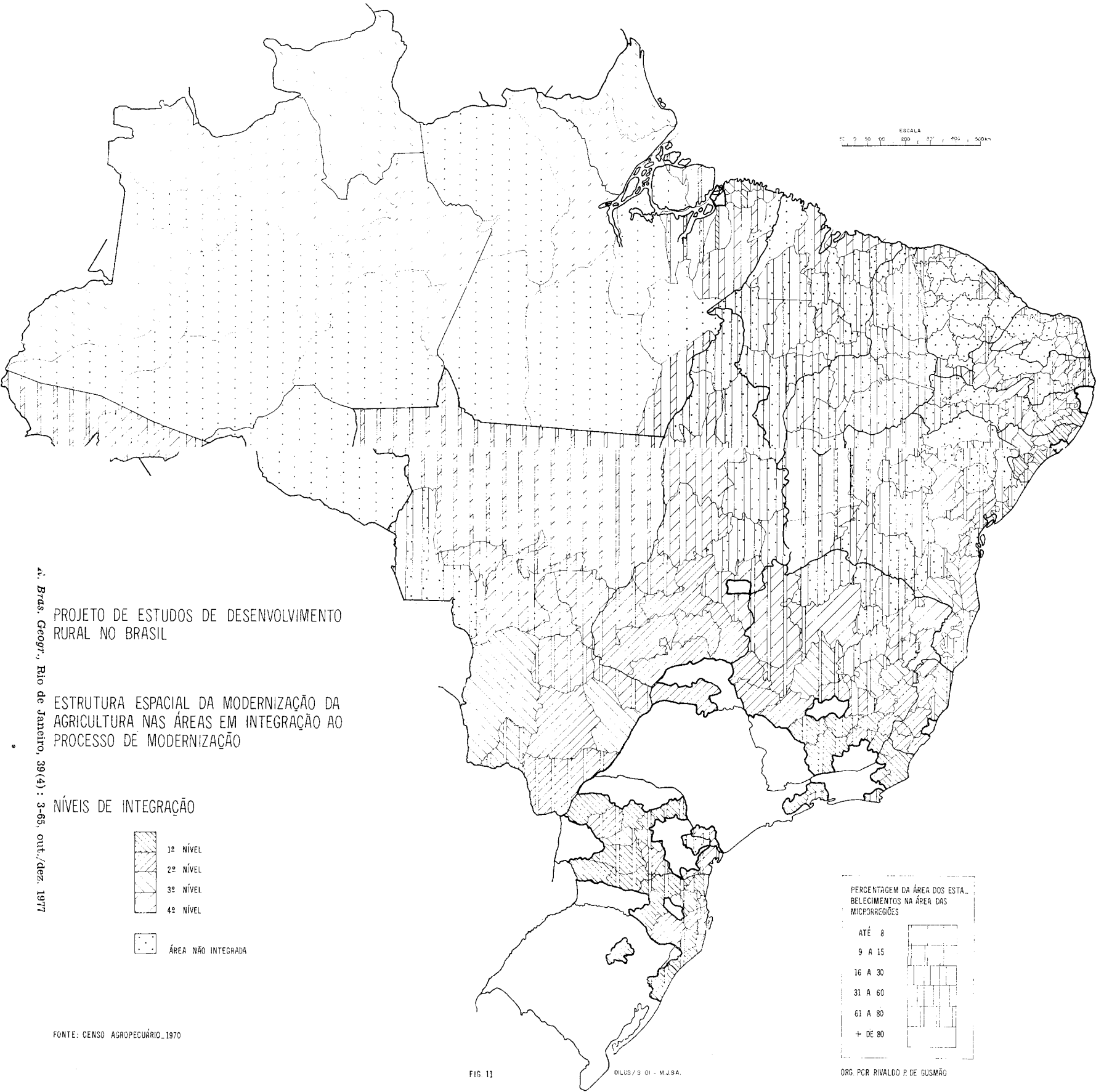
BRASIL
MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO 1970

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



modernização se define através dos altos índices de mecanização ligados à atividade agrícola.

O segundo nível de modernização englobou principalmente microrregiões de São Paulo, localizadas, sobretudo, na Mojiana e Araraquarense, no vale do Paraíba, Paranapiacaba e na costa norte paulista. Essas áreas apresentaram, como as três microrregiões paulistas do nível anterior, uma estrutura de modernização que se individualiza pela sua complexidade, reunindo todos os elementos definidores de modernização das atividades agrárias, com exceção da costa norte paulista, aí posicionada em função dos investimentos em máquinas que vêm se processando no seu restrito espaço agrário. Ainda neste nível estão as microrregiões gaúchas de Ijuí e Passo Fundo, semelhantes à microrregião do alto Jacuí, pelo intenso emprego da mecanização nos trabalhos agrícolas.

O terceiro nível de modernização apresenta-se mais disperso, porém ainda com mais expressão em São Paulo e Rio Grande do Sul. Em São Paulo, são as microrregiões da Noroeste, da Paulista e de parte da Araraquarense que participam deste nível, individualizado, em termos de modernização, pela coexistência de dois padrões: um com ênfase na mecanização e alguns insumos modernos e outro representado pelo emprego da força animal. Nas microrregiões do Rio Grande do Sul são observadas duas estruturas: uma caracterizada pela mecanização e pelo uso da força animal, correspondente, sobretudo, a áreas do noroeste, a Porto Alegre e a Caxias do Sul e outra pela mecanização e por elementos de melhoria na atividade de criação, localizada no extremo sul do Estado.

Ainda neste nível situa-se grande parte do Estado do Rio de Janeiro onde a modernização se vincula à mecanização, ao consumo de fertilizantes e aos insumos ligados à pecuária leiteira. Nele incluem-se também as microrregiões do Paraná — Ponta Grossa, Jacarezinho e Açaí — e a microrregião de Minas Gerais — Poços de Caldas, com estrutura de modernização análoga à das áreas paulistas deste terceiro nível, onde a mecanização e o emprego da força animal são as características principais de sua modernização. O Distrito Federal e Belém completam o conjunto de microrregiões deste nível e se definem, a primeira pela mecanização e pelo emprego de outros insumos modernos, e a segunda pela primazia da mecanização nos trabalhos agrícolas.

O quarto nível de modernização apresenta-se com maior dispersão que os anteriores. Em São Paulo corresponde às áreas das altas Araraquarense, Paulista e Sorocabana, dos campos de Itapetinga e baixada do Ribeira, em Minas Gerais compreende áreas do Triângulo, sul e parte da Mata, no Paraná abrange parte do norte, o extremo oeste, Curitiba e campos de Lapa, no Rio Grande do Sul engloba principalmente áreas do vale do Jacuí, do litoral lagunar, algumas áreas coloniais e os campos de Vacaria. Ainda neste nível estão o oeste catarinense e o alto Itajaí em Santa Catarina, São João e Macacu, Vassoura e Barra do Piraí no Rio de Janeiro, Maceió em Alagoas e Recife e Mata Seca em Pernambuco.

A modernização dessas áreas caracteriza-se, fundamentalmente, pela existência de dois padrões: um, de caráter elementar, ligado ao uso da força animal e outro, mais evoluído, individualizado pelo emprego da mecanização nos trabalhos agrários. Outros insumos modernos como adubos, inseticidas, sementes, rações e medicamentos são também utilizados no processo de produção, embora não de maneira generalizada, havendo áreas caracterizadas mais pelo emprego de um ou outro desses insumos.

O último nível de modernização é representado apenas por cinco áreas: uma em Minas Gerais — Ubá — uma no Rio de Janeiro — Cantagalo — duas no Paraná — Jaguariaíva e Paranavaí — e uma no Rio Grande do Sul — Camaquã. Essas áreas participam das mesmas características de modernização das áreas do nível anterior, apresentando coexistência de uso de força animal e de mecanização e emprego de alguns insumos modernos.

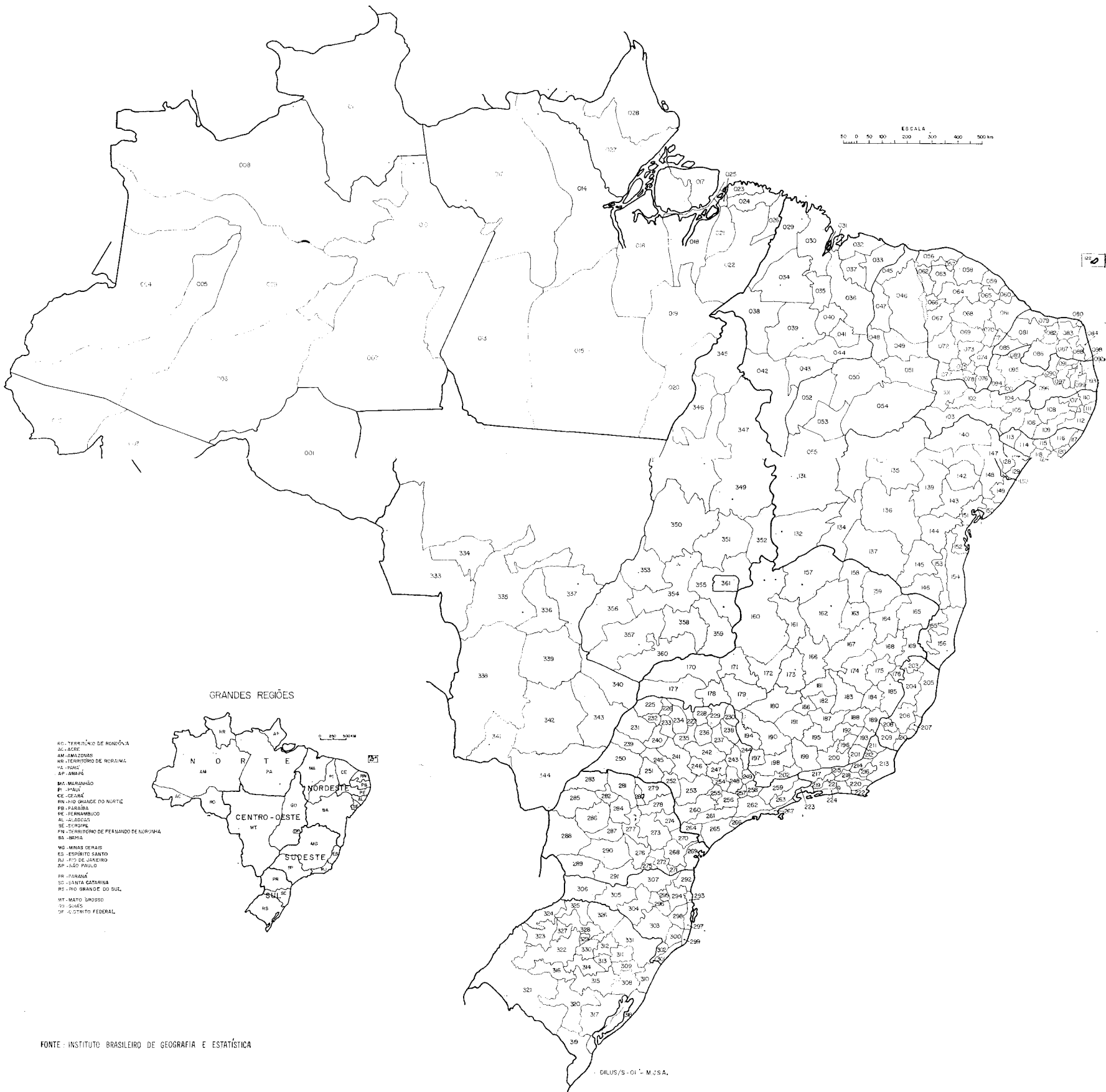
Além das áreas modernizadas, foi identificado um vasto espaço considerado em integração ao processo de modernização, que foi categorizado em quatro níveis (Fig. 11). O primeiro deles é representado por áreas mais integradas ao processo de modernização, sendo constituído principalmente por microrregiões localizadas entre as duas principais áreas modernizadas, ou seja, nos Estados do Paraná e Santa Catarina, e por microrregiões do Estado do Rio de Janeiro, de parte do sul de Minas Gerais e pelo alto Paraíba em São Paulo; com menor expressão espacial estão neste nível algumas áreas da Mata e Agreste nordestinos, capitais como Salvador e Fortaleza e Tomé-Açu na Amazônia. As áreas em processo de modernização, incluídas neste nível, são caracterizadas principalmente pela superposição de dois padrões de modernização: um, mais elementar, representado pelo uso do arado e da tração animal e outro, mais evoluído, constituído pelo emprego da mecanização nas atividades agrárias, basicamente constituídas pela lavoura e pela atividade de criação com ênfase na especialização leiteira.

As áreas consideradas no segundo nível de integração ao processo de modernização estão localizadas, sobretudo, no centro-sul do País. As microrregiões do sul de Mato Grosso, sul de Goiás e as de Minas Gerais (Ponta do Triângulo, Araxá, altos Parnaíba e São Francisco e Mata da Corda) são caracterizadas principalmente pela modernização da pecuária e pela mecanização da lavoura; as demais áreas de Minas Gerais, do Espírito Santo, de São Paulo, do Paraná e de Santa Catarina se individualizam pelo domínio do emprego do arado de tração animal, ao qual se superpõe o uso da mecanização e de fertilizantes nas atividades agrárias voltadas para a produção agroleiteira; as áreas nordestinas deste nível, quanto à modernização da agricultura, se identificam pelo emprego de fertilizantes e pelo rendimento da terra e, quanto às atividades agrárias, as microrregiões da Bahia (Cacaueira e Recôncavo), as matas do Rio Grande do Norte, Paraíba e o litoral norte de Alagoas se caracterizam mais pela lavoura, enquanto as microrregiões do baixo Paraíba, Agreste setentrional de Pernambuco, Propriá e Itabaiana se individualizam pela produção agroleiteira.

O terceiro nível de integração ao processo de modernização constitui um padrão mais fragmentado. As áreas de Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, que dele são participantes, caracterizam-se principalmente pela modernização da pecuária, representada, sobretudo, pelo investimento em instalações e pelas despesas com sementes, mudas e defensivos agrários. Ainda vinculadas à atividade de criação estão as áreas de Roraima e Amapá identificadas, em termos de modernização, unicamente pelos investimentos em instalações. Neste mesmo nível, porém com outros aspectos individualizadores quanto às atividades e aos elementos de modernização, estão as áreas dos Estados do Maranhão, Ceará, Pernambuco e Alagoas (Batalha) voltadas para a produção agroleiteira e caracterizadas, em relação à modernização, pelos gastos com alimentação e trato de animais e fertilizantes e, secundariamente, pelo uso da mecanização. Também definidas pela atividade agroleiteira, mas fundamentalmente ligadas ao emprego de fertilizantes, estão as áreas do Pará, Sergipe e as demais de Alagoas. Mais definida por indicadores que expressam o uso da terra e não a modernização está a microrregião

BRASIL

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS



FONTE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

amazonense do alto Solimões. Já nas áreas do Paraná e Estdo do Rio de Janeiro, incluídas neste nível, ainda que também agroleiteiras, se individualizaram por um padrão mais elevado de modernização, expresso pela mecanização, superposto a um padrão elementar de modernização, baseado no uso do arado de tração animal.

O quarto nível, que representa o menor grau de consistência em termos de integração ao processo de modernização, é constituído por áreas localizadas sobretudo no Centro-Oeste e Sudeste. Este nível forma um padrão mais fragmentado nas Regiões Nordeste e Norte. Os elementos definidores das áreas participantes deste nível são muito mais vinculados aos indicadores de utilização da terra do que propriamente aos de modernização. As diferenciações existentes, no que se refere à modernização, consistem no fato de que as áreas de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia (piemonte da Diamantina e Interiorana do extremo sul) e Pará (Guajarina, Araguaia e campos de Marajó), caracterizadas, fundamentalmente, pela atividade de criação de gado, apresentam, como elementos de modernização, os investimentos em instalações e o emprego de sementes e mudas e defensivos na agricultura. Já as áreas do Nordeste, voltadas sobretudo para a produção agroleiteira, identificam-se, em geral, pela presença de um indicador de modernização representado, ou pelos investimentos e bens em máquinas, ou pelos gastos com alimentação e trato de animais ou ainda pelo uso de fertilizantes. Quanto às demais áreas da Região Norte, a sua característica fundamental, em termos de lavoura, consiste no elevado rendimento da terra por hectare cultivado, resultante não tanto da produtividade mas em função do alto preço alcançado pelos produtos agrícolas.

As áreas modernizadas e em processo de modernização encontram-se localizadas principalmente no centro-sul do País. Em geral, as áreas que apresentaram modernização da agricultura vinculam-se sobretudo às maiores concentrações urbano-industriais. A partir da principal área modernizada — o Sudeste — configuram-se áreas em integração ao processo de modernização, que se dispõem em níveis decrescentes de integração, no sentido norte e oeste, orientando-se segundo importantes eixos de comunicação, como se verifica ao longo das rodovias Belém—Brasília e Rio—Bahia e da ferrovia Noroeste do Brasil. Já no sentido sul, a proximidade de outra área modernizada — o Rio Grande do Sul — confere ao espaço existente entre as duas áreas modernizadas níveis mais elevados de integração ao processo de modernização (Fig. 11).

No Nordeste e Norte configura-se um outro padrão espacial de modernização: as áreas modernizadas correspondem, geralmente, às capitais de localização litorânea e os diferentes níveis de integração ao processo de modernização se dispõem do litoral para o interior ou interligam, ao longo do litoral, os núcleos modernizados. Com descontinuidade, e com fraco nível de integração ao processo de modernização, apresentam-se áreas serranas do sertão nordestino.

Dois grandes espaços mostraram-se não integrados ao processo de modernização da agricultura brasileira: um deles é constituído por quase todo o sertão do Nordeste, atingindo praticamente todo o norte de Minas Gerais, norte e leste de Goiás e quase todo o Maranhão; o outro corresponde à maior parte do Pará e do Amazonas, ao Território de Rondônia e ao Alto Guaporé—Jauru, em Mato Grosso. Também não integradas ao processo de modernização, e com expressão espacial reduzida, estão alto Ribeira no Paraná, tabuleiros de Valença e litoral sul na Bahia. Esses espaços, por serem fracamente dotados de elementos de melhoria nas atividades agrárias, não apresentaram condições de integração ao processo de modernização da agricultura.

A categoria espacial, efetuada sob a ótica da modernização da agricultura, evidencia grandes disparidades a nível nacional, contrapondo ao centro-sul modernizado ou em níveis de maior integração ao processo de modernização, grandes espaços no Norte e Nordeste com áreas res-tritas modernizadas ou em processo de modernização e vastas áreas não integradas a esse processo. Essas disparidades são também notadas a nível de consideração intramacrorregional mesmo em termos de Su-deste e Sul, onde estão localizadas as duas grandes áreas modernizadas do País — São Paulo e Rio Grande do Sul — e onde também se encon-tram áreas não integradas ao processo de modernização como o norte de Minas Gerais e o alto Ribeira no Paraná. Disparidades são também constatadas no contexto interestadual, dado o fato relativamente fre-qüente de o limite estadual separar áreas que, embora contíguas, apre-sentam níveis contrastantes de modernização agrária, o que pode ser atribuído ao papel exercido pelas políticas estaduais de melhoria da agricultura. Um outro aspecto, em termos de disparidade, é observado na escala intramicroregional e se traduz pela coexistência de um nível elementar com outro mais evoluído de modernização agrária, resul-tantes das disparidades também verificadas a nível de produtores ou a nível de produtos agrários.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, Paulo Fernando Cidade de e SCHUH, G. Edward — *Desenvolvi-mento da Agricultura*, Livraria Editora, São Paulo, 1975, 192 pp.
- BALDWIN, Robert — “Padrões de desenvolvimento nas regiões de coloniza-ção recente” — in *Textos de Economia Regional XII* — CEDEPLAR — tradução mimeografada — Belo Horizonte, 1972.
- CONTADOR, Claudio R. — “Dualismo tecnológico na agricultura: novos co-mentários”, in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Revista do IPEA, vol. 4 n.º 1, Rio de Janeiro, 1974, pp. 119-138.
- ENYEDI, Gyorgy — Research Problems in Rural Geography (Discussion of a questionnaire) IGU Working for Rural Planning and Development, trabalho mimeografado, Budapest, 1975, 16 pp.
- GALJART, Benno — “Difusão Cultural, Modernização e Desenvolvimento”, in *Vida Rural e Mudança Social*, Companhia Editora Nacional, Rio de Janeiro, 1973 pp. 70-80.
- HENSHALL, J. D. e MONSEN, R. J. — “The Modernization of Agriculture”, in a *Geography of Brazilian Development*, cap. 5, G. Bel. & Sons, Ltd., London, 1974.
- MELLOR John W. — “Contribuição para uma teoria do desenvolvimento agrícola”, in *Agricultura e Desenvolvimento*, APEC — ABCAR, Rio de Janeiro, 1973, pp. 70-112.
- . *Planejamento do Desenvolvimento Agrícola*, Edições O Cruzeiro, Rio de Janeiro, 1967, 413 pp.
- MILLIKAN, Max e HAPGOOD, David — *O problema da agricultura nos países subdesenvolvidos*, Editora Forense, Rio de Janeiro, 1970 187 pp.

- NICHOLLS, William H. — “Paiva e o Dualismo Tecnológico na Agricultura”: um comentário, in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Revista do IPEA vol. 3 n.º 1, Rio de Janeiro, 1973, pp. 15-50.
- MORGAN, W. e MUNTON, R. — *Agricultural Geography*, Methuen & Co Ltd, London, 1971, 175 pp.
- PAIVA, Ruy Miller — “Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura”, in *Pesquisa e Planejamento*, Revista do IPEA, vol. 1, n.º 2. Rio de Janeiro, 1971.
- PAIVA, Ruy Miller, SCHATTAN, Salomão, FREITAS, Claus F. Trench de — *Setor Agrícola do Brasil — Comportamento econômico, problemas e possibilidades*, Editora Forense Universitária, São Paulo, 1976, 480 pp.
- SCHUH, Edward G. — *O desenvolvimento da agricultura no Brasil*, APEC Editora S.A. Rio de Janeiro, 1971, 369 pp.
- . — “Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura, Alguns Comentários”, in *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Revista do IPEA, vol. 3, n.º 1, Rio de Janeiro, 1973, pp. 51-93.
- TARRANT, John R. — *Agricultural Geography, Problems in Modern Geography*, David and Charles: Newton Abbot, Great Britain, 1974, 279 pp.
- TAYLOR, D. R. F. — *Spatial organization and rural development in freedom and change*, Mc. Clelland and Stewart Limited. Toronto, 1975.

SUMMARY

Due to the lack of geographical studies and theoretical grounds for analyzing Brazil's rural development, the authors have restricted this work to the study of the Brazilian agriculture modernization process in order to establish its concept, structural dimensions and correspondent spatial patterns.

Based on data from the 1970 Census of Agriculture, concerning land use and agricultural productivity and efficiency, 28 indicators have been constructed. To those indicators related to 359 Brazilian microregions, the factorial analysis technique has been applied, presenting 77.66% of the data original variation and identifying 3 basic dimensions: emphasis on farming, modernization of livestock and mechanization of agriculture. The analysis of the spatial distribution of the scores in those three dimensions has revealed the existence of 2 main areas of modernization: one in São Paulo and the other in Rio Grande do Sul. In order to determine the other areas and their peculiarities, a second analysis has been made on the microregions placed above the mean in the 3 dimensions of the first analysis. The factorial analysis technique applied again to the same indicators and to 257 microregions has presented 70.18% of the original variation and has determined 4 basic dimensions of modernization: agrarian systems, livestock, farming and dairying.

The application of a differentiation index to identify existing similarities and differences has permitted to compare the dimensions of the first analysis with those of the second analysis. Based on these analyses, 2 maps have been composed to synthesize the spatial structure of the Brazilian agriculture modernization process: one for the modernized areas and the other for the modernizing areas. The observation units placed above the mean in the 4 dimensions of the second analysis have been considered as components of an area not included in the process.

The spatial structure of the Brazilian agriculture modernization process has shown that the modernized areas correspond to the surroundings of the country's largest urban-industrial centers and that the diffusion of the modernization elements starts from those areas, especially by the principal means of transportation. The differences at national, macroregional and intra-state levels are the remarkable features of that spatial structure.

RÉSUMÉ

Faute de fondements théoriques pour l'analyse globale du développement rural au Brésil et d'études géographiques sur le thème, ce travail a été consacré à l'étude de la modernisation agraire — l'amélioration de l'agriculture au moyen de techniques modernes pour augmenter la productivité et le rendement de la terre et du travail — avec l'objectif d'établir ses dimensions structurales et les modèles spatiaux correspondants.

Les 28 indicateurs utilisés dans cette recherche ont été élaborés sur les données du Recensement de l'Agriculture de 1970 concernant l'utilisation de la terre, et l'intensité, productivité et rendement de l'agriculture. L'application de la technique de l'analyse factorielle aux indicateurs relatifs à 359 microrégions brésiliennes a expliqué 77,66% de la variation originale des données et a déterminé 3 dimensions: emphase sur le labour, modernisation de l'élevage et mécanisation de l'agriculture. L'analyse de la distribution spatiale des résultats dans ces 3 dimensions a révélé l'existence de 2 aires principales de modernisation de l'agriculture brésilienne: l'une en São Paulo et l'autre au Rio Grande do Sul. Pour déterminer les autres aires et ses particularités, une deuxième analyse a été développée, portant sur les microrégions placées au-dessous de la moyenne dans les 3 dimensions de l'analyse initiale. Une autre application de la technique de l'analyse factorielle aux mêmes indicateurs et à 257 microrégions a expliqué 70,18% de la variation originale et a déterminé 4 dimensions fondamentales de modernisation: élevage, labour, activité agro-laitière et systèmes agraires.

L'application d'un indice de différenciation a permis d'identifier des ressemblances et des disparités existantes et de confronter les dimensions de la première et de la deuxième analyse. À partir de ces analyses 2 cartes ont été élaborées en synthétisant la structure spatiale de la modernisation de l'agriculture brésilienne: l'une pour les aires déjà modernisées et l'autre pour les aires en procès de modernisation. Les unités d'observation placées au-dessous de la moyenne dans la deuxième analyse ont été considérées comme des aires à l'écart du procès.

L'analyse de la structure spatiale de la modernisation de l'agriculture brésilienne a montré que les aires modernisées correspondent aux alentours des plus grandes agglomérations urbaines-industrielles du pays et que la propagation des éléments de modernisation se fait à partir de ces aires par les principales voies de transport. Les disparités observées aux niveaux national, macrorégional et départemental sont les caractéristiques de cette structure.

Classificação dos municípios das regiões metropolitanas, segundo níveis de urbanização^{*}

INÁ ELIAS DE CASTRO
MARIA DO SOCORRO ROCHA
MARINA SANT'ANNA

A concentração da população em quantidades crescentes nos centros urbanos brasileiros tem gerado o aparecimento de várias ordens de problema, em escala nunca antes conhecida. Dentre estes problemas destaca-se, pelo seu significado sócio-econômico, a impossibilidade da infra-estrutura do sistema previdenciário do INPS em acompanhar, satisfatoriamente, o aumento da massa em crescimento.

Em decorrência disso, numa tentativa de solucionar, a curto prazo, o problema, os recursos disponíveis foram alocados de maneira desordenada, gerando um padrão espacial de distribuição dos serviços previdenciários que nem sempre atende, de forma eficiente, às necessidades da população beneficiária. Diante disto, justifica-se, plenamente, a preocupação da administração do INPS em diagnosticar o desempenho dos serviços e benefícios prestados para poder desenvolver o processo de racionalização na atuação da autarquia.

Ao iniciar-se a elaboração do Plano de Localização de Unidades de Serviço (PLUS), no entanto, constatou-se ser necessário, numa primeira etapa do trabalho, dar-se prioridade às regiões metropolitanas, dado que estas áreas apresentam características especiais, onde a problemática do atendimento à população beneficiária do INPS exige soluções mais urgentes e em grande escala.

* Este trabalho é parte de um documento mais amplo visando a caracterização sócio-econômica das regiões metropolitanas legalmente estabelecidas no País. Esta contribuição ao Grupo de Trabalho do Plano de Localização de Unidades de Serviço do INPS (GT-PLUS) atendeu aos termos do Convênio SEPLAN/MPAS/INPS/IPEA/LBA, celebrado em 20-01-76 e publicado no DOC, n.º 22, de 02-02-76.

A primeira destas características vincula-se à importância do papel desempenhado por essas regiões na vida do País. Estas áreas, mais do que centros de grande atividade econômica, são centros de comando econômico-financeiro, de comando político, de controle social e de aceleração cultural a nível regional e, até mesmo, nacional.

A segunda é a presença nessas regiões de uma grande massa de beneficiários do INPS, uma vez que elas possuem cerca de 28 milhões de habitantes (1975) que representam, aproximadamente, 45% da população urbana do País.

A terceira corresponde ao acelerado aumento dos efetivos destes beneficiários, uma vez que aí ocorrem as maiores taxas de expansão do mercado de trabalho, seja no setor terciário ou secundário.

Desse modo, os problemas essenciais das regiões metropolitanas passam a ter repercussão nacional e exigem, portanto, políticas governamentais definidas, de forma precisa e imediata.

Cabe acrescentar, no entanto, que as regiões metropolitanas foram compreendidas não somente como um espaço geograficamente delimitado que foi institucionalizado mas também como um conjunto de unidades espaciais (municípios) que apresentam uma vida de relação, seja econômica ou social, bastante intensa, gerando, em decorrência, um padrão característico de organização do espaço. Em outras palavras, a região metropolitana é constituída não somente pela metrópole mas pelo conjunto de municípios que mantêm com ela intensas ligações de ordem econômica e social.

Para aperfeiçoar o sistema de distribuição de prestações de serviços do INPS, faz-se imprescindível conhecer-se primeiro a estrutura sócio-econômica da região onde o processo de racionalização do sistema deverá ocorrer, para que seja realmente possível local e aparelhar as unidades de serviços, de acordo com as necessidades específicas de cada região.

Em função disto e tendo em vista a prioridade dada às regiões metropolitanas, o objetivo deste estudo compreende o desenvolvimento de uma análise das características sócio-econômicas destas regiões prioritárias, tendo em vista a classificação dos municípios componentes segundo os seus níveis de urbanização.

1 — AS REGIÕES METROPOLITANAS

Podemos identificar no sistema espacial brasileiro um sistema urbano composto de 9 subsistemas, cada um comandado por uma metrópole. Este sistema funciona como um quadro de referência para alocação de recursos e para orientação do desenvolvimento urbano e regional. De maneira geral, assume-se que, aplicando investimentos maciços de capital, equipamentos e outros fatores nestes centros, o desenvolvimento se difundiria deles para todo o sistema espacial, especialmente por meio dos subsistemas urbanos inferiores, comandados por aqueles 9 centros.

Uma metrópole, por sua vez, pode ser definida como uma cidade em escala excepcionalmente grande, seja na população aglomerada seja na área continuamente urbanizada, ou mesmo na importância das regiões e cidades que estão sob seu comando econômico. Assim sendo, metrópole é, na realidade, uma cidade-região que, a partir de um núcleo principal e graças aos recursos da sociedade industrial, induziu a rápida urbanização das áreas vizinhas, envolvendo antigos núcleos, integrando-os em uma nova realidade sócio-econômica e tornando ultrapassadas as unidades político-administrativas que lhes correspondiam.

Desse modo, região metropolitana pode ser definida como um sistema espacial composto, de um lado, por uma metrópole de diferentes centros secundários e zona rural e, por outro, de um conjunto de eixos de comunicação unindo os centros secundários e as zonas rurais, tanto entre si como com a metrópole, através dos quais se consolida, progressivamente, o processo de integração que caracteriza funcionalmente estas áreas.

As 9 regiões metropolitanas brasileiras referem-se às seguintes metrópoles relacionadas por ordem decrescente de tamanho de população de suas áreas metropolitanas em 1975: São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Fortaleza, Curitiba e Belém.

Algumas observações quantitativas e qualitativas sobre as regiões metropolitanas brasileiras podem ser feitas:

- 1.^a As nove regiões metropolitanas contêm quase metade da população urbana brasileira e mais de um quarto da população total.
- 2.^a As duas maiores regiões metropolitanas (São Paulo e Rio de Janeiro) contêm mais da metade da população total das regiões metropolitanas e mais de um quarto da população urbana do País.
- 3.^a O desenvolvimento de projeções para 1980 e o ano 2000, a partir de 1970, revela que as nove regiões metropolitanas concentrarão em cerca de 10 anos um terço da população total e duplicarão em 30 anos a população que possuíam naquele ano.
- 4.^a A maioria das regiões metropolitanas situam-se no litoral, praticamente à beira-mar e as poucas mais afastadas distam menos de 100 km da costa, à exceção de Belo Horizonte distante 400 km do oceano Atlântico.

Os dados apresentados na tabela I corroboram a importância das regiões metropolitanas no Brasil. Analisando-se as taxas anuais de crescimento da população urbana das Regiões Metropolitanas como um todo, constata-se que está havendo uma diminuição do ritmo de crescimento geral, uma vez que todas elas tendem a apresentar, entre 1970-1980, taxas de crescimento inferiores às aquelas observadas entre 1960-1970 (tab. II). Observa-se, no entanto, que este fato não é uma característica específica das regiões metropolitanas, pois a taxa anual de crescimento da população urbana do Brasil também diminuiu de uma década para outra, embora em menor escala.

Deve ser ressaltado, no entanto, que no período de 1960-1970 a taxa de crescimento anual da população urbana do Brasil é inferior à taxa de crescimento anual da população urbana das regiões metropolitanas no mesmo período, enquanto na década de 1970-1980 a situação tende a se inverter, pois a taxa deste crescimento no conjunto das regiões metropolitanas é inferior à do Brasil.

Este fato pode estar vinculado, por um lado, à efetiva diminuição do ritmo de crescimento da população urbana das regiões metropolitanas e por outro ao processo de incremento populacional dos centros de porte médio no Brasil, ocorrido mais intensamente a partir de 1970. Estes apresentaram em 10 anos, isto é, entre 1960-1970, um acréscimo populacional de 90% aproximadamente, enquanto que em apenas 5 anos, ou seja, 1970-1975, já apresentaram um acréscimo de cerca de 65%.

A análise da tabela II revela ainda que, embora todas as regiões metropolitanas tenham tido seu ritmo de crescimento reduzido, a posi-

REGIÕES METROPOLITANAS

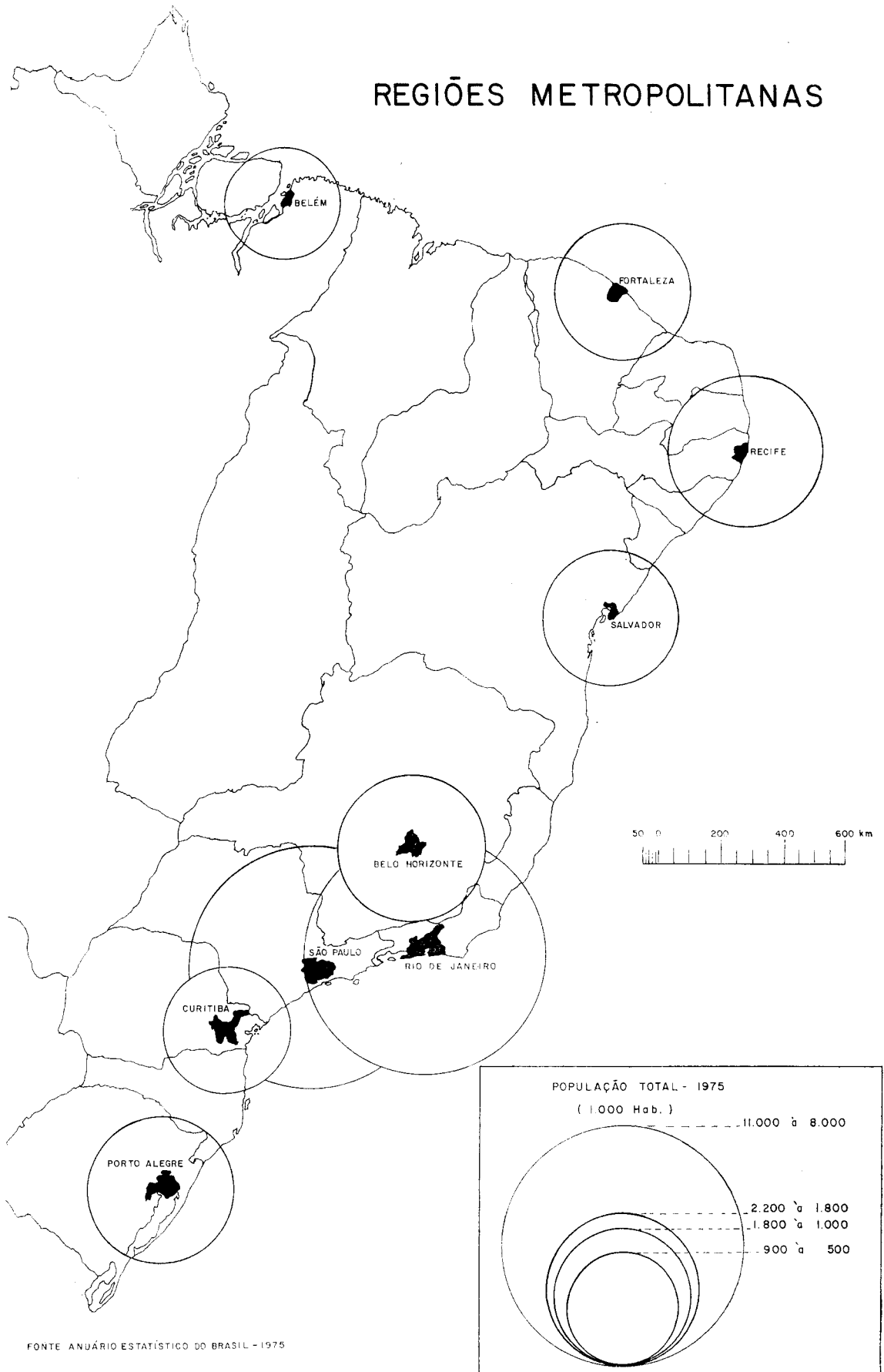


TABELA I
Regiões Metropolitanas
População

REGIÕES METROPOLITANAS	TOTAL 1975 (1.000 hab.)	% SOBRE O TOTAL DAS REGIÕES METROPO- LITANAS	% SOBRE A POPULAÇÃO URBANA DO PAÍS	% SOBRE A POPULAÇÃO TOTAL DO PAÍS
São Paulo	10 041			
Rio de Janeiro	8 329			
<i>1.º SUBTOTAL</i>	<i>18 370</i>	63,6	28,6	17,1
Recife	2 153			
Belo Horizonte	2 022			
Porto Alegre	1 836			
Salvador	1 401			
Fortaleza	1 317			
Curitiba	1 013			
Belém	800			
<i>2.º SUBTOTAL</i>	<i>10 542</i>	36,4	16,4	9,8
TOTAL	28 912	100,0	45,1	27,0
BRASIL URBANO	64 090			
BRASIL	107 145			

FONTE: INPS/GT-PLUS, Anuário Estatístico do Brasil, 1975.

TABELA II
Regiões Metropolitanas
Taxas anuais de crescimento da população urbana

REGIÕES METROPOLITANAS	CRESCIMENTO POPULACIONAL — % a.a	
	1960 - 1970	1970 - 1980
São Paulo	5,95	4,23
Rio de Janeiro	4,10	3,20
Belo Horizonte	6,79	4,47
Recife	4,48	3,69
Porto Alegre	5,15	3,64
Salvador	5,00	3,95
Fortaleza	5,82	4,44
Curitiba	5,68	4,40
Belém	4,86	3,97
Total	5,16	3,86
Brasil	4,99	4,14

FONTE: INPS/GT-PLUS.

ção relativa de cada uma, no que diz respeito ao ritmo de crescimento, não se alterou substancialmente entre as duas décadas.

Considerando os dados apresentados na tabela III sobre as condições sociais das regiões metropolitanas, constata-se inicialmente que estas regiões, tomadas em conjunto, apresentam em todos os indicadores adotados uma situação superior àquela observada para o Brasil. Este fato vem corroborar as afirmações feitas anteriormente neste texto de que a regiões metropolitanas são focos de comando do processo de desenvolvimento do País. Em função disto, não é de surpreender a

TABELA III
Regiões Metropolitanas
Indicadores sociais

REGIÕES METROPOLITANAS	FILHOS/ MULHERES 15/49 ANOS	% POPULAÇÃO URBANA ATÉ 2,5 SALÁRIOS MÍNIMOS	% DOMICÍLIOS RÚSTICOS	% DOMICÍLIOS SERVIDOS REDE GERAL DE ÁGUA	% DOMICÍLIOS INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PRECÁRIAS	% FILHOS VIVOS/ FILHOS NASCIDOS VIVOS
São Paulo	2,43	69,85	7,0	58,9	41,9	82,4
Rio de Janeiro	2,44	79,9	10,7	69,2	38,0	80,5
Belo Horizonte	2,85	80,63	8,9	46,2	57,7	80,4
Recife	3,27	80,50	29,4	40,3	70,5	75,2
Porto Alegre	2,31	77,72	10,5	63,2	49,2	85,7
Salvador	2,84	77,86	25,6	48,4	90,0	75,7
Fortaleza	3,37	85,01	32,4	12,0	78,1	70,9
Curitiba	2,63	76,95	10,4	37,9	57,5	83,0
Belém	2,76	81,10	30,3	54,0	72,7	80,4
TOTAL	2,59	73,79	14,4	57,5	48,7	80,1
BRASIL	3,10	79,85	26,2	32,8	73,4	79,9

FONTE: IBGE, Censo Demográfico — 1970.

superioridade de sua situação em relação às outras áreas do território nacional, apesar de, paradoxalmente, esta mesma superioridade acarretar inúmeros problemas de ordem predominantemente social. Esta superioridade exerce um poder de atração nas massas mais propensas ao deslocamento, que afluem continuamente para essas regiões, contribuindo substancialmente para aumentar o seu porte e seu dinamismo, mas também sobrecarregando os equipamentos físicos e sociais que não conseguem acompanhar este crescimento populacional.

Observa-se, no entanto, analisando os valores dos indicadores para cada região metropolitana, que as regiões localizadas no Nordeste brasileiro apresentam níveis inferiores não só aos das outras regiões metropolitanas como aos do Brasil. Deve-se isto, possivelmente, ao fato destas regiões refletirem as condições sócio-econômicas desfavoráveis tanto no que diz respeito às condições de vida como aos equipamentos urbanos que predominam naquela macrorregião. Em outras palavras, o "porte" econômico não tem correspondido ao tamanho e ao ritmo de crescimento populacional, gerando uma constante defasagem entre os equipamentos urbanos físicos e sociais e a sua clientela nessas regiões nordestinas.

Por outro lado, constata-se ainda da análise da tabela III que a região metropolitana de Belo Horizonte ocupa em quase todos os indicadores uma posição relativa inferior ao esperado, o que é de estranhar, uma vez que ela está localizada na macrorregião mais desenvolvida do País, ou seja, o Sudeste. Deve-se isto, provavelmente, ao fato dessa região vir apresentando, a partir de 1960, taxas anuais de crescimento populacional muito elevada (tab. II), fazendo com que a melhoria das condições de vida e o crescimento do equipamento urbano não consigam acompanhar essas taxas de maneira proporcional.

Analisando separadamente cada um dos indicadores selecionados (tab. III), observa-se, no que diz respeito à fecundidade, isto é, número de filhos por grupo de mulheres em idade fértil, que a variação das taxas entre as regiões obedece a um comportamento universal, ou seja, as regiões metropolitanas localizadas nas macrorregiões de menor desenvolvimento apresentam taxas mais elevadas do que as localizadas naquelas de maior desenvolvimento. As duas únicas regiões que fogem a este esquema são as de Belo Horizonte e Curitiba, uma vez que ambas apresentam taxas relativamente elevadas, considerando-se que estão localizadas nas macrorregiões de maior desenvolvimento.

No caso da primeira, este fato pode ser explicado em função da intensa e recente metropolização, o que tem atraído grandes contingentes migratórios, cuja estrutura etária caracteriza-se pela predominância de pessoas em idade fértil, contribuindo, assim, para maior incremento da taxa de fecundidade. No caso da segunda, a fecundidade mais elevada decorre, possivelmente, do fato da maior parte dos municípios componentes dessa região possuírem um elevado percentual de população rural.

Quanto ao percentual de população ativa urbana que recebe até 2,5 salários-mínimos, observa-se que as duas regiões metropolitanas que apresentam os menores percentuais, isto é, Rio de Janeiro e São Paulo, são aquelas que possuem maior dinamismo econômico, podendo portanto oferecer um mercado de trabalho superior, tanto quantitativa como qualitativamente.

Algumas regiões metropolitanas, no entanto, apresentam posição relativa que nem sempre corresponde à esperada. No caso de Salvador, a sua posição acima das regiões de Belo Horizonte e Porto Alegre está, provavelmente, associada à produção industrial na região, ligada a exploração e beneficiamento do petróleo, o que tem provocado uma ele-

vação do nível salarial. Por outro lado, a posição relativamente inferior à esperada na região de Belo Horizonte se explica, possivelmente, pela recente expansão dos efeitos desenvolvimentistas a partir da metrópole, fazendo com que alguns municípios ainda não tenham sido atingidos pelos benefícios deste processo de desenvolvimento, diluindo-se, desse modo, o valor mais alto da metrópole pela área periférica de baixo "status" sócio-econômico.

Os indicadores referentes ao "Percentual de Domicílios Rústicos" e ao "Percentual de Domicílio com Instalações Sanitárias Precárias" revelam que as regiões metropolitanas do centro-sul do País apresentam situação sensivelmente superior às do Norte e Nordeste, em função de sua localização em áreas mais desenvolvidas.

Quanto ao "Percentual de Domicílios Servidos por Rede Geral de Água", a situação é, de maneira geral, semelhante. As regiões precariamente servidas são as localizadas no Norte e Nordeste, enquanto que as melhores equipadas encontram-se no Sul e Sudeste, com exceção de Curitiba e Belo Horizonte. A posição da primeira, por sua vez, pode ser explicada em decorrência dessa região metropolitana apresentar o maior percentual de "habitat" rural, não possuindo, portanto, esse tipo de equipamento muito desenvolvido. Quanto a Belo Horizonte, o baixo percentual de domicílios servidos por rede geral de água decorre, provavelmente, da incapacidade do processo de expansão deste tipo de equipamento em acompanhar o rápido crescimento populacional observado na região.

Finalmente, no que diz respeito à taxa de sobreviventes, medida pelo percentual de filhos vivos em relação aos nascidos vivos, a análise da tabela III revela, ainda, que as regiões metropolitanas do Sul e do Sudeste se destacam das demais, apresentando percentuais razoavelmente superiores, em função das melhores condições de vida que usufruem seus habitantes.

Em suma, os indicadores sociais adotados revelaram nitidamente a existência de uma disparidade entre as regiões metropolitanas da metade Norte e Sul do território nacional, disparidade esta que representa o reflexo do acentuado desequilíbrio sócio-econômico regional existente no País. Este fato evidencia, ainda, que a condição de região metropolitana não tem conseguido anular as características predominantes das áreas, apesar de, em relação às mesmas, se apresentarem sempre melhores.

Por outro lado, constata-se, ainda, que esta disparidade nem sempre se apresenta espacialmente bem definida, isto é, certas regiões metropolitanas de macrorregiões mais desenvolvidas apresentam, algumas vezes, índices sociais com valores baixos, enquanto que algumas regiões metropolitanas de macrorregiões menos desenvolvidas apresentam esses valores mais altos. Deve-se isto, provavelmente, à complexidade de fatores que atuam no organismo de uma região metropolitana, gerando assim combinações complexas e resultados algumas vezes inesperados.

2 — CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SEGUNDO O NÍVEL DE URBANIZAÇÃO

O processo de urbanização apresenta dois componentes: um *quantitativo* e outro *qualitativo*. Em função disto, a avaliação do nível de urbanização de uma usidade espacial só deve ser realizada considerando estes dois aspectos. Esta avaliação, no caso do presente trabalho, torna-se mais importante quando se leva em consideração que a massa previ-

denciária é constituída de população eminentemente urbana. Assim sendo, faz-se necessário conhecer o nível de urbanização, seja no aspecto qualitativo seja no quantitativo, de cada um dos 117 municípios componentes das nove regiões metropolitanas do País.

A avaliação do nível de urbanização dos municípios das regiões metropolitanas brasileiras foi realizada através das onze variáveis classificadoras, relacionadas à população ou a alguns aspectos do equipamento urbano existente em cada município. Para se obter uma visão mais nítida de cada um dos dois aspectos componentes do processo de urbanização, dividiram-se as variáveis em dois grupos, compreendendo o primeiro aquelas que refletem mais a evolução quantitativa do processo e o segundo a sua evolução qualitativa. Dessa forma, o primeiro grupo compreende as seguintes variáveis: população total; população urbana (%), crescimento da população urbana 1970-1975 (%); população urbana ocupada nos setores secundário e terciário (%); população entre 0 e 14 anos (%); e o segundo: população urbana economicamente ativa até 2,5 salários-mínimos (%); número de filhos tidos por mulheres entre 15 e 49 anos; número de filhos nascidos vivos; domicílios rústicos (%); domicílios servidos por rede geral de água (%); domicílios com instalação sanitária precária (%).

Os municípios foram ordenados em cada variável, sendo considerado o primeiro aquele que apresentasse a melhor situação. Assim sendo, na classificação dos municípios, em cada conjunto de variáveis, o de melhor posicionamento seria aquele cujo somatório dos valores de sua colocação em cada variável fosse o menor. Para simplificar a análise final dos resultados, optou-se pela divisão das duas distribuições dos valores obtidos pelos municípios em cinco níveis. Desse modo, cada município pode ser posicionado, do primeiro ao quinto nível, em cada conjunto de variáveis, o que possibilitou avaliar a distância, maior ou menor entre o aspecto qualitativo e quantitativo do processo de urbanização dos municípios. Assim, cada um dos 117 municípios das regiões metropolitanas apresentou uma combinação de dois valores que representavam a sua colocação no primeiro e no segundo conjunto de variáveis. Fortaleza, por exemplo, apresentou uma combinação 1-4, o que significa que no primeiro conjunto de variáveis ela está no primeiro nível e, no segundo, no quarto nível, o que revela que quantitativamente o seu processo de urbanização pode ser considerado significativo, mas, qualitativamente, ainda se apresenta insatisfatório.

Obtidas as combinações da posição de cada município, agregaram-se as mesmas em seis grupos, correspondendo cada um a situações diversas do processo de urbanização.

O grupo I é compreendido pelos municípios que apresentam as combinações 1-1 e 1-2. Essas combinações significam que o desenvolvimento quantitativo do processo de urbanização está sendo acompanhado pelo desenvolvimento qualitativo. Os municípios que apresentam tais combinações possuem centros urbanos mais dinâmicos, tanto em relação ao porte ou ao crescimento da sua população urbana como também em relação às suas atividades econômicas. Ao mesmo tempo, possuem, em termos relativos, melhor nível de vida, dado que a renda e os equipamentos urbanos encontram-se mais bem distribuídos.

Dos 21 municípios componentes desse grupo, 20 localizam-se nas Regiões Sudeste e Sul e apenas um — Salvador — na Região Nordeste. Por outro lado, fazem parte desse grupo os municípios-sedes das regiões metropolitanas, com exceção apenas de Belém, Fortaleza e Recife. Os demais municípios são, de uma maneira geral, aqueles mais importantes da periferia imediata do núcleo das regiões metropolitanas localizadas nas regiões Sudeste e Sul.

O grupo II é compreendido pelos municípios que apresentam as combinações 1-3, 1-4 e 1-5. Essas combinações revelam que os municípios possuem centros urbanos dinâmicos, à semelhança do que ocorre no primeiro grupo, embora o desenvolvimento qualitativo do processo de urbanização não tenha sido proporcional a este dinamismo. O desenvolvimento do equipamento urbano básico e a distribuição da renda não têm acompanhado, satisfatoriamente, a expansão dos núcleos urbanos.

Dos municípios componentes deste grupo, dois são sede — as regiões metropolitanas de Fortaleza e Recife. A presença desses municípios, com funções econômico-administrativas importantes, numa macrorregião de fraco desenvolvimento sócio-econômico reforça o seu poder de atração, uma vez que eles representam uma das poucas alternativas na região para a população predisposta a migrar. Em função disso, esses municípios apresentam ritmo de expansão demográfica superior ao dinamismo de suas atividades econômicas, o que dificulta a melhoria proporcional da qualidade de vida de seus habitantes.

Os outros municípios, de maneira geral, localizam-se nos principais setores de expansão do espaço urbano dos núcleos das regiões metropolitanas de Recife, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre, o que tem favorecido um crescimento muito rápido, nem sempre acompanhado pela expansão proporcional dos equipamentos urbanos.

Em síntese, essas combinações demonstram que algumas vezes é difícil conciliar gigantismo com qualidade de vida.

O grupo III compreende os municípios que apresentaram as combinações 2-1, 2-2, 3-1 e 3-2. Esses tipos de combinações demonstram que os municípios possuem centros urbanos de médio porte, onde o processo de urbanização, sob o ponto de vista quantitativo, está sendo, por enquanto, acompanhado pelo desenvolvimento qualitativo.

Dos 15 municípios componentes deste grupo apenas Belém é sede de região metropolitana. Suas funções administrativas e comerciais do passado, acrescidas de funções industriais do presente, permitiram uma expansão satisfatória do seu equipamento urbano.

Os demais municípios localizam-se nas regiões metropolitanas do Sudeste e do Sul e possuem centros urbanos onde, de maneira geral, predominam as atividades industriais. A presença dessas atividades, aliadas ao porte da população desses centros, tem gerado condições para que a melhoria da qualidade de vida dos seus habitantes acompanhe satisfatoriamente o seu processo de expansão urbana.

O grupo IV é composto pelos municípios que apresentam as combinações 2-3, 2-4, 2-5, 3-3, 3-4, e 3-5. Os municípios que apresentam tais combinações possuem centros urbanos cujas atividades produtivas não têm sido capaz de gerar recursos que possibilitassem uma elevação do padrão de vida de seus habitantes. Em outras palavras, o desenvolvimento quantitativo do processo de urbanização nesses municípios, ainda que regular, não foi acompanhado proporcionalmente pelo desenvolvimento qualitativo.

Os 25 municípios componentes deste grupo estão distribuídos por todas as regiões metropolitanas, com exceção apenas das Regiões de Belém e Fortaleza.

O grupo V é constituído pelos municípios que apresentam combinações 4-1, 4-2, 5-1 e 5-2. Essas combinações evidenciam que os municípios possuem centros urbanos de pequeno porte, onde o equipamento básico se expandiu, guardando as devidas proporções, de maneira satis-

fatória. Em outras palavras, o desenvolvimento quantitativo do processo de urbanização é fraco, porém tem sido acompanhado convenientemente pelo desenvolvimento qualitativo.

Dos municípios deste grupo, apenas um localiza-se na Região Nordeste, enquanto os outros seis encontram-se na Região Sudeste.

O grupo VI é composto dos municípios que apresentam as combinações 4-3, 4-4, 4-5, 5-3, 5-4 e 5-5. Essas combinações evidenciam que os centros urbanos dos municípios componentes são de pequeno porte e o padrão de vida de seus habitantes é baixo. Em suma, tanto o desenvolvimento quantitativo como o qualitativo do processo de urbanização desses municípios possuem um ritmo bastante lento.

Dentre os seis grupos apresentados este é o que possui o maior número de municípios, representando cerca de 34% do total dos municípios das regiões metropolitanas.

As regiões de Belém com 50%, Fortaleza com 80%, Recife com 45%, Salvador com 50%, Belo Horizonte com 36% e Curitiba com 79% são as que apresentam o maior percentual de municípios com este tipo de combinação. Esses municípios são aqueles que, de maneira geral, possuem atividades produtivas vinculadas ao meio rural, e que não têm sido capazes de gerar recursos suficientes para incrementar um maior desenvolvimento urbano, tanto quantitativo como qualitativo.

Nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo o número de municípios com este tipo de combinação é bastante reduzido, tendo em vista que as atividades produtivas dessas regiões são capazes de impulsionar o processo de desenvolvimento urbano qualitativo e quantitativo. Por outro lado, a região metropolitana de Porto Alegre não possui nenhum município com este tipo de comunicação.

Classificação dos Municípios das Regiões Metropolitanas segundo o processo de urbanização
(continua)

MUNICÍPIOS \ GRUPOS	COMBINAÇÕES					
	1.º Grupo	2.º Grupo	3.º Grupo	4.º Grupo	5.º Grupo	6.º Grupo
Belém			2-1			5-3
Ananindeua						5-3
Fortaleza		1-4				
Aquirás						5-5
Caucaia						5-5
Maranguape						5-5
Paratuba						5-5
Olinda		1-3				
Recife		1-4				
Jaboatão				2-5		
Paulista				2-5		
São Lourenço da Mata				3-5		
Cabo						4-5
Igarapé						4-5
Itamaracá						5-5
Moreno						5-5
Salvador	1-2					
Camaçari				3-4		
Candeias				3-4		
São Francisco do Conde					5-2	
Simões Filho						4-5
Itaparica						5-4
Lauro de Freitas						5-5
Vera Cruz						5-5

(continua)

MUNICÍPIOS	GRUPOS	COMBINAÇÕES					
		1.º Grupo	2.º Grupo	3.º Grupo	4.º Grupo	5.º Grupo	6.º Grupo
Belo Horizonte	1-1						
Contagem			1-3				
Nova Lima				3-2			
Sabará				3-2			
Betim					3-4		
Santa Luzia					3-4		
Caeté						4-2	
Pedro Leopoldo						4-2	
Rio Acima						5-1	
Raposos							4-5
Vespasiano							5-3
Lagoa Santa							5-4
Ribeirão das Neves							5-4
Ibirité							5-5
Rio de Janeiro	1-1						
Nilópolis	1-1						
Niterói	1-1						
São Gonçalo	1-1						
Nova Iguaçu	1-2						
São João de Meriti	1-2						
Duque de Caxias			1-3				
Petrópolis				2-1			
Majé					2-3		
Paracambi					2-4		
Itaguaí					3-3		
Mangaratiba						5-2	
Maricá							4-4
Itaboraí							5-3
São Paulo	1-1						
Guarulhos	1-1						
Osasco	1-1						
Santo André	1-1						
São Bernardo do Campo	1-1						
São Caetano do Sul	1-1						
Diadema	1-2						
Mauá	1-2						
Carapicuíba			1-3				
Taboão da Serra			1-3				
Caieiras				2-1			
Franco da Rocha				2-1			
Mogi das Cruzes				2-1			
Poá				2-1			
Ribeirão Pires				2-1			
Susano				2-2			
Cotia					2-3		
Ferraz de Vasconcelos					2-3		
Barueri					2-4		
Itapevi					2-4		
Francisco Morato					2-5		
Jandira					3-3		
Itapeceira da Serra					3-4		
Itaquaquecetuba					3-4		
Rio Grande da Serra					3-4		
Mairiporã						4-2	
Santa Isabel						4-2	
Cajamar						5-2	
Imbu							4-3
Imbu-Guaçu							4-3
Arujá							4-4
Biritiba-Mirim							4-4
Salesópolis							4-4
Pirapora do Bom Jesus							4-5
Santana de Parnaíba							5-3
Guararema							5-5
Juquitiba							5-5
Curitiba	1-1						
Piraquara					2-3		
São José dos Pinhais				3-2			
Araucária							4-3
Campo Largo							4-3
Almirante Tamandaré							4-5
Contenda							5-3
Balsa Nova							5-4
Bocaiúva do Sul							5-4
Colombo							5-4
Mandirituba							5-4
Campina Grande do Sul							5-5
Quatro Barras							5-5
Rio Branco do Sul							5-5

(conclusão)

MUNICÍPIOS	COMBINAÇÕES					
	1.º Grupo	2.º Grupo	3.º Grupo	4.º Grupo	5.º Grupo	6.º Grupo
Porto Alegre	1-1					
Canoas	1-1					
Novo Hamburgo	1-1					
São Leopoldo	1-1					
Sapucaia do Sul		1-3				
Esteio			2-1			
Cachoeirinha			2-2			
Gravataí			2-2			
Guaíba			2-2			
Estância Velha			3-2			
Campo Bom				2-3		
Alvorada				2-4		
Sapiranga				3-3		
Viamão				3-3		

MUNICÍPIOS COMPONENTES DOS 6 GRUPOS IDENTIFICADOS

GRUPO I — COMBINAÇÕES

1 — 1
1 — 2

Salvador	(1-2)
Belo Horizonte	(1-1)
Rio de Janeiro	(1-1)
Nilópolis	(1-1)
Niterói	(1-1)
Nova Iguaçu	(1-2)
São Gonçalo	(1-2)
São João de Meriti	(1-2)
São Paulo	(1-1)
Diadema	(1-2)
Guarulhos	(1-2)
Osasco	(1-1)
Santo André	(1-1)
São Bernardo do Campo	(1-1)
São Caetano	(1-1)
Curitiba	(1-1)
Porto Alegre	(1-1)
Canoas	(1-1)
Novo Hamburgo	(1-1)
São Leopoldo	(1-1)

GRUPO II — COMBINAÇÕES

1 — 3
1 — 4
1 — 5

Fortaleza	(1-4)
Recife	(1-3)
Olinda	(1-3)
Contagem	(1-3)
Duque de Caxias	(1-3)
Carapicuíba	(1-3)
Taboão da Serra	(1-3)
Sapucaia do Sul	(1-3)

Belém	(2-1)
Sabará	(3-2)
Moji	(2-1)
Poá	(2-1)
Ribeirão Pires	(2-1)
Cachoeirinha	(2-2)
Estância Velha	(3-2)
Esteio	(2-1)
Gravataí	(2-2)
Guaíba	(2-2)
Nova Lima	(3-2)
Petrópolis	(2-1)
Caieiras	(2-1)
Franco da Rocha	(2-1)
São José dos Pinhais	(3-2)

Jaboatão	(2-5)
Paulista	(2-5)
São Lourenço da Mata	(3-5)
Camaçari	(3-4)
Candeias	(3-4)
Betim	(3-4)
Santa Lúcia	(3-4)
Itaguaí	(3-3)
Majé	(2-3)
Paracambi	(2-4)
Barueri	(2-4)
Cotia	(2-3)
Ferraz de Vasconcelos	(2-3)
Francisco Morato	(2-5)
Itapeirica da Serra	(3-4)
Itapevi	(2-4)
Itaquaquecetuba	(3-4)
Jandira	(3-3)
Rio Grande da Serra	(3-5)
Piraquara	(2-3)
Alvorada	(2-4)
Campo Bom	(2-3)
Sapiranga	(3-3)
Viamão	(3-3)

GRUPO V — COMBINAÇÕES	4 — 1	5 — 1
	4 — 2	5 — 2
São Francisco do Conde	(5-2)	
Caeté	(4-2)	
Pedro Leopoldo	(4-2)	
Rio Acima	(5-1)	
Mangaratiba	(5-2)	
Cajamar	(5-2)	
Mairiporã	(4-2)	
Santa Isabel	(4-2)	

GRUPO VI — COMBINAÇÕES	4 — 3	5 — 3
	4 — 4	5 — 4
	4 — 5	5 — 5
Ananindeua	(5-3)	
Aquirás	(5-5)	
Caucaia	(5-5)	
Maranguape	(5-5)	
Pacatuba	(5-5)	
Cabo	(4-5)	
Igarapu	(4-5)	
Itamaracá	(5-5)	
Moreno	(5-5)	
Itaparica	(5-4)	
Lauro de Freitas	(5-5)	
Simões Filho	(4-5)	
Vera Cruz	(5-5)	
Ibirité	(5-5)	
Lagoa Santa	(5-4)	
Raposos	(4-5)	
Ribeirão das Neves	(5-4)	
Vespasiano	(5-3)	
Itaboraí	(5-3)	
Maricá	(4-4)	
Arujá	(4-4)	
Biritiba-Mirim	(4-4)	
Imbu	(4-3)	
Imbu-Guaçu	(4-3)	
Guararema	(5-5)	
Jiquitiba	(5-5)	
Pirapora do Bom Jesus	(4-5)	
Salesópolis	(4-4)	
Santana do Parnaíba	(4-4)	
Almirante Tamandaré	(4-5)	
Araucária	(4-3)	
Balsa Nova	(5-4)	
Bocaiúva do Sul	(5-4)	
Campo Grande do Sul	(5-5)	
Campo Largo	(4-3)	
Colombo	(5-4)	
Contenda	(5-3)	
Mandirituba	(5-4)	
Quatro Barras	(5-5)	
Rio Branco do Sul	(5-5)	

SUMMARY

The first step in the improvement of the distribution system of INPS's services in a certain region is to analyze the socioeconomic structure of that region. As the body of beneficiaries of urban population, it is important to consider the quantitative and qualitative aspects of the urbanization process and to determine the urbanization level of each "municipio".

In view of the priority given to the Country's Metropolitan Regions, the socioeconomic characteristics of those Regions have been analyzed and the component "municipios" have been classified according to eleven variables related to population or to some aspects of the actual urban equipment.

With the purpose of obtaining a clearer view of the two aspects of the urbanization process, the eleven variables have been divided into two groups: the first showing the quantitative evolution and the second the qualitative evolution of the process. The "municipios" have been ranged in each variable according to their situation and, to simplify the final analysis of the results, five levels have been established for each group of variables, allowing the evaluation of the difference between the qualitative and the quantitative aspects of the urbanization process. Fortaleza, for example, has presented the combination 1-4: first position in the first group and fourth position in the second group of variables. Therefore, its urbanization process has proved quantitatively significant but qualitatively unsatisfactory.

Finally, all the combinations have been distributed into six groups, each group corresponding to a different degree of the urbanization process.

RÉSUMÉ

Pour perfectionner le système de services de l'INPS dans une certaine région, il faut connaître d'abord la structure socio-économique de cette région. Puisque la masse bénéficiaire est composée d'une population surtout urbaine, il importe de déterminer le niveau d'urbanisation de chaque municipalité en considérant les deux aspects du procès d'urbanisation: quantitatif et qualitatif.

Attendu que les Régions Métropolitaines du pays sont regardées comme prioritaires, on a développé dans étude une analyse des caractéristiques socio-économiques de ces Régions, en classifiant les municipalités selon le niveau d'urbanisation et ou moyen de onze variables concernant la population ou quelques aspects de l'équipement urbain actuel.

Pour obtenir une notion plus nette des deux aspects du procès d'urbanisation, on a agrégé les variables en deux groupes: le premier reflétant l'évolution quantitative le deuxième l'évolution qualitative du procès. Dans chaque variable, on a disposé les municipalités selon leur situation et, dans chaque groupe de variables, on a établi cinq niveaux pour simplifier l'analyse finale des résultats, ce qui a permis de classifier les municipalités du premier au cinquième niveau et d'évaluer la différence entre l'aspect quantitatif et l'aspect qualitatif du procès d'urbanisation. Fortaleza, par exemple, a présenté la combinaison 1-4: première position le premier ensemble de variables et quatrième position dans le deuxième ensemble, c'est à dire un procès d'urbanisation quantitativement significatif mais qualitativement insatisfaisant.

Finalement, à partir des combinaisons obtenues, on a déterminé six groupes, chacun de ces groupes correspondant à un certain degré du procès d'urbanisation.

A erosão nos solos arenosos da região sudoeste do Rio Grande do Sul

COPÉRNICO DE ARRUDA CORDEIRO

LÚCIO DE CASTRO SOARES

1 — APRESENTAÇÃO

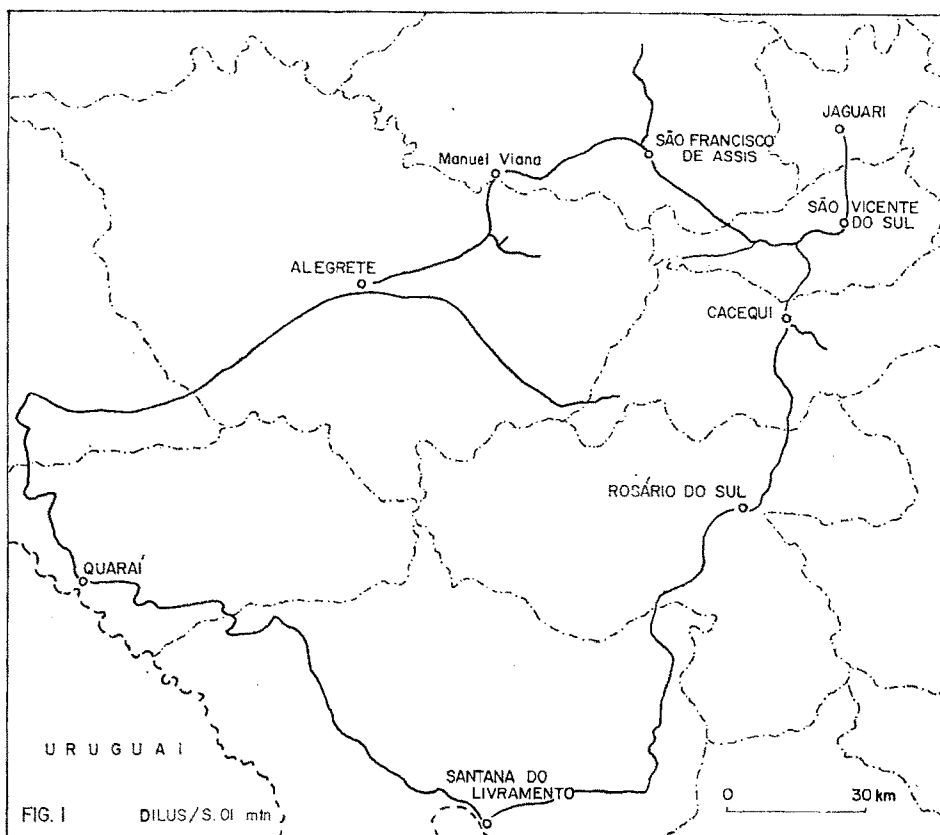
Por iniciativa da Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente — SUPREN, da Diretoria Técnica do IBGE, foi realizada, em outubro de 1975, uma viagem de estudos à região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, com a finalidade de colher, *in situ*, dados e informações sobre a ocorrência de exposições de areia resultantes da erosão superficial nos solos arenosos daquela região.

Designados para executar este trabalho de campo, chegaram à cidade de Alegrete, em 21 daquele mês, o engenheiro agrônomo Copérnico de Arruda Cordeiro e o geógrafo Lúcio de Castro Soares, que nos seis dias subseqüentes visitaram sete municípios do chamado “sudoeste gaúcho”, percorrendo cerca de dois mil quilômetros dentro da região (Fig. 1).

Apesar do pouco tempo disponível, foram feitas observações em quatorze daquelas formas de erosão nos Municípios de Alegrete, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul, Jaguari, Cacequi, Rosário do Sul e Quaraí¹; no Município de Cacequi foi visitada uma grande voçoroca.

A seleção dos municípios a serem visitados decorreu de informações colhidas em um artigo sobre a erosão na Campanha Gaúcha — publi-

¹ Com exceção de São Francisco de Assis, São Vicente do Sul e Jaguari, os demais municípios visitados encontram-se na tradicionalmente chamada “Campanha Gaúcha” agora denominada “Microrregião da Campanha”, de acordo com a Divisão do Brasil em Microrregiões Homogêneas, elaborada pelo IBGE, em 1968 (v. ref. 8 da Bibliografia).



cado em julho de 1975 em periódico especializado na divulgação de assuntos de natureza geográfica² e pelo Departamento de Recursos Naturais da Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul — SUDESUL, que já havia estudado o fenômeno em março de 1975 nos Municípios de Alegrete e Cacequi.

No Município de Jaguarí não houve oportunidade de serem encontradas as formas de erosão em tela, na rápida excursão realizada pela vertente oriental do vale do rio Jaguarí; todavia, o escritório da ASCAR em Jaguarí informou haver a ocorrência das mesmas a oeste do Município, próximo à divisa com São Francisco de Assis.

Contribuiu, sobretudo, para que este trabalho fosse levado a bom termo a inestimável colaboração dispensada:

— pela Delegacia do IBGE no Rio Grande do Sul, que colocou à disposição uma viatura adequada ao tipo de trabalho a ser executado;

— pela Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul — SUDESUL — que não só forneceu cópia do documento resultante do estudo de mais de uma dezena das formas de erosão em apreço — estudo realizado por uma equipe de técnicos do seu Departamento de Recursos Naturais — como permitiu que a geógrafa Irani Schönhofen Garcia, integrante daquela equipe, prestasse seu valioso auxílio durante as pesquisas levadas a efeito nos Municípios de Alegrete e Cacequi; e

2 V. ref. 5 da Bibliografia.

— pelo PROJETO SUDOESTE I, através da colaboração oferecida pelo engenheiro agrônomo Elcyr Gausmann, chefe do Núcleo de Extensão Rural do Projeto em Alegrete, cuja experiência na recuperação dos solos arenosos regionais degradados pela erosão foi muito proveitosa por ocasião das visitas feitas, em sua companhia, aos Municípios de Alegrete e São Francisco de Assis.

O presente relatório pretende fornecer uma informação preliminar sobre a ocorrência de algumas das formas de erosão superficial em solos arenosos da Campanha Gaúcha, fruto de observações realizadas em cinco municípios do “sudoeste” do Rio Grande do Sul, ou seja, nos Municípios de Alegrete, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul, Cacequi e Quaraí.

Em sua *Primeira Parte* o engenheiro agrônomo Copérnico de Arruda Cordeiro faz uma apreciação geral sobre o uso da terra na região percorrida e seus problemas nas áreas afetadas pelos processos erosivos em tela; na *Segunda Parte* o geógrafo Lúcio de Castro Soares apresenta, em seus aspectos gerais e particulares, a descrição de cada uma das formas de erosão estudadas, bem como uma tentativa de explicação das suas origens.

PRIMEIRA PARTE

2 — USO DA TERRA NA REGIÃO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL — PROBLEMAS DE EROSÃO

COPÉRNICO DE ARRUDA CORDEIRO

2.1 — Introdução

O presente relatório é resultante de viagem empreendida a sete municípios do Rio Grande do Sul — Alegrete, São Francisco de Assis, Jaguari, São Vicente do Sul, Cacequi, Rosário do Sul e Quaraí (Fig. 1) — para reconhecimento de várias manifestações de erosão em lençol que ali se processa, caracterizada por manchas de areia (areais) com formação de dunas e aspecto de deserto.

O fenômeno da erosão no Brasil constitui grave problema que tem merecido a atenção do Governo, como se depreende da promulgação da Lei n.º 6.225, de 14 de setembro de 1975, do Decreto n.º 76.470, de 16 de outubro de 1975 e do proposto no capítulo Grandes Temas de Hoje e de Amanhã, do II PND. Assim, tendo em vista, também, as atribuições que o IBGE conferiu à SUPREN, justifica-se a idéia de proceder-se ao estudo de erosão em todo o Território Nacional, uma vez que afeta um dos recursos naturais da maior importância, senão o mais importante — o solo.

Essa preocupação em fazer uma observação do fenômeno na região visitada se robusteceu, sobretudo, com as notícias publicadas na imprensa¹, que o apresentava com características de gravidade, afirman-

1 Guedes, *Um deserto ameaça o pampa*; v. ref. 5 da Bibliografia.

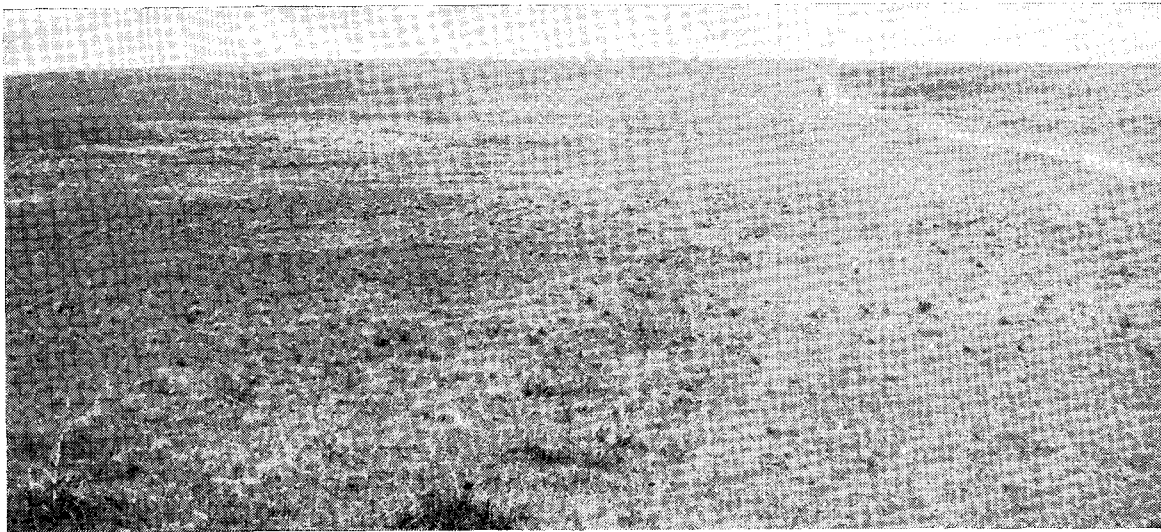


Foto 1 — Quando modelado em sedimentos moles da Formação Botucatu (arenito friável), o relevo da Campanha Gaúcha apresenta suaves ondulações alongadas — as coxilhas, “cujos cimos situam-se em cotas mais ou menos iguais, testemunhos da antiga superfície de aplainamento neógena (Terciário superior), que foi dissecada devido a processos erosivos que atuaram no decorrer do Quaternário”. (Alfredo J. P. Domingues et alii). Município de Alegrete.

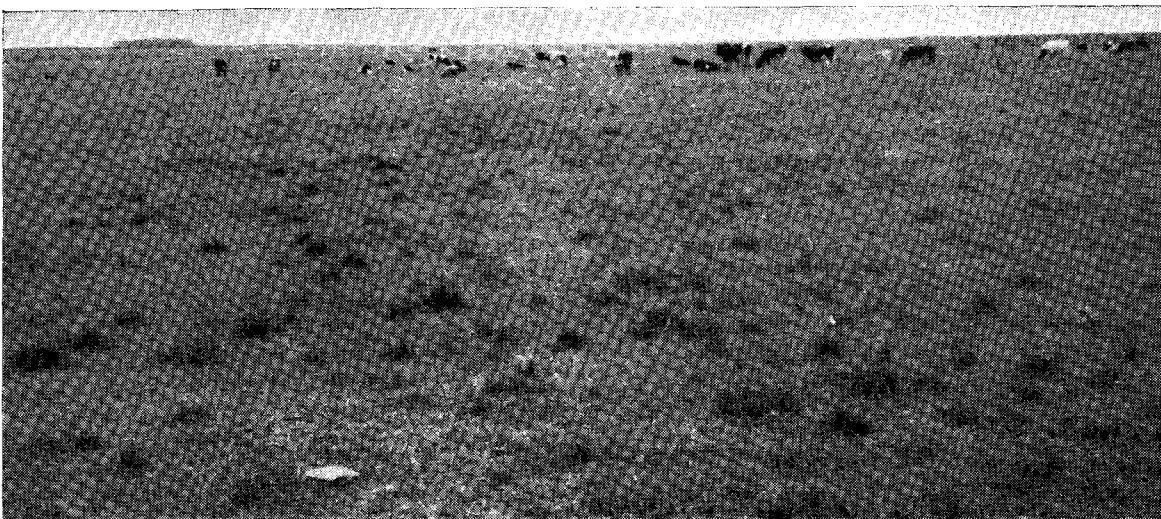


Foto 2 — Os derrames basálticos dão um relevo quase plano na Campanha Gaúcha, como o mostrado nesta fotografia, tomada a 26 km a noroeste da cidade de Santana do Livramento.

do, inclusive, a formação de desertos na Campanha Gaúcha. Foi o ponto de partida surgido de forma casuística para início de estudo da erosão no Brasil, a ser feito de maneira sistemática através de viagens para verificação sumária, como a que é objeto do presente relatório.

2.2 — A região visitada

Os municípios visitados situam-se na chamada Campanha Gaúcha que, juntamente com outros circunvizinhos, constituem uma típica região de fronteira, localizada na parte sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, a cerca de 500 quilômetros de Porto Alegre.

2.3 — Relevo

A área visitada da Campanha Gaúcha oferece, quanto ao relevo, duas feições distintas, que lhe são peculiares.

Sua porção oeste-sudoeste assemelha-se a uma vasta planície, mas na realidade pode ser considerada um baixo planalto (200 a 300 metros), formado por derrames basálticos (*trapp*), cujas bordas apresentam escarpas (*cuestas*) de pequena altura²; esta “vasta planície”, suavemente ondulada, corresponderia à superfície mais baixa do Planalto Meridional (Fotos 1 e 2).

Em sua porção oriental, situada em nível mais baixo, predominam terrenos sedimentares antigos, principalmente arenitos triássicos. Seu relevo lembra o de uma planície levemente movimentada, pelo fato de ser predominantemente constituído por extensas ondulações (modeladas naqueles arenitos, com reduzida altura e vertentes convexo-côncavas), que recebem na região o nome de “coxilhas”³; formas de relevo residual (morros-testemunhos) — regionalmente denominados “cerros” e talhados tanto em arenito como em basalto — sobressaem acima do nível geral das coxilhas⁴ (Fotos: 3 e 4).

2.4 — Clima

Quanto à temperatura (temperatura média dezembro-março variando de 22 a mais de 24°C), o clima da Campanha Gaúcha caracteriza-se por verões brandos, mas podendo apresentar máximas absolutas superiores a 40°C; seus invernos são frios, sendo comum a temperatura descer a menos de 0°C, tendo sido registradas mínimas absolutas de até — 4°C.

A pluviosidade varia na Campanha Gaúcha de 1.250 milímetros, na parte sul, a 1.500 milímetros na parte norte; o regime pluviométrico apresenta, no entanto, notável distribuição por todo o ano, não havendo uma estação seca propriamente dita⁵.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da Campanha Gaúcha pode, assim, ser enquadrado no grupo C (temperatura média para o mês mais frio abaixo de 18°C, mas acima de — 3°C; temperatura média do mês mais quente acima de 10°C), tipo Cfa (f — sem estação seca distinta e a — com temperatura de verão acima de 22°C).

2.5 — Vegetação

A área percorrida faz parte de uma região natural das mais típicas, como o Campo Sul-Brasileiro, de vez que sua vegetação, somente na borda setentrional (Municípios de Jaguarí e São Vicente do Sul), chega a se constituir em mata. O restante da área é praticamente coberto de flora gramínea, sulcada de tênues cordões de mata.

2 O baixo planalto basáltico do oeste-sudoeste da Campanha Gaúcha é formado pelos reversos dessas “cuestas”. Ab'Saber. *O relevo brasileiro e seus problemas*, pp. 148 e 151; v. ref. 1 da Bibliografia.

3 Lima. *Contribuição ao estudo da Campanha Gaúcha*, p. 345; v. ref. 4 da Bibliografia.

4 Ab'Saber. Op. cit., p. 148.

5 Dcmingues, Nimer & Alonso. *Dominios ecológicos*; v. ref. 2 da Bibliografia.



Foto 3 — Relevo estrutural (testemunhos areníticos) no vale do rio Jaguari, afluente do Ibicuí. À esquerda o cerro do Loreto (336 m) e à direita o cerro Agudo (299 m), vistos da rodovia RS-3 (Município de São Vicente do Sul).

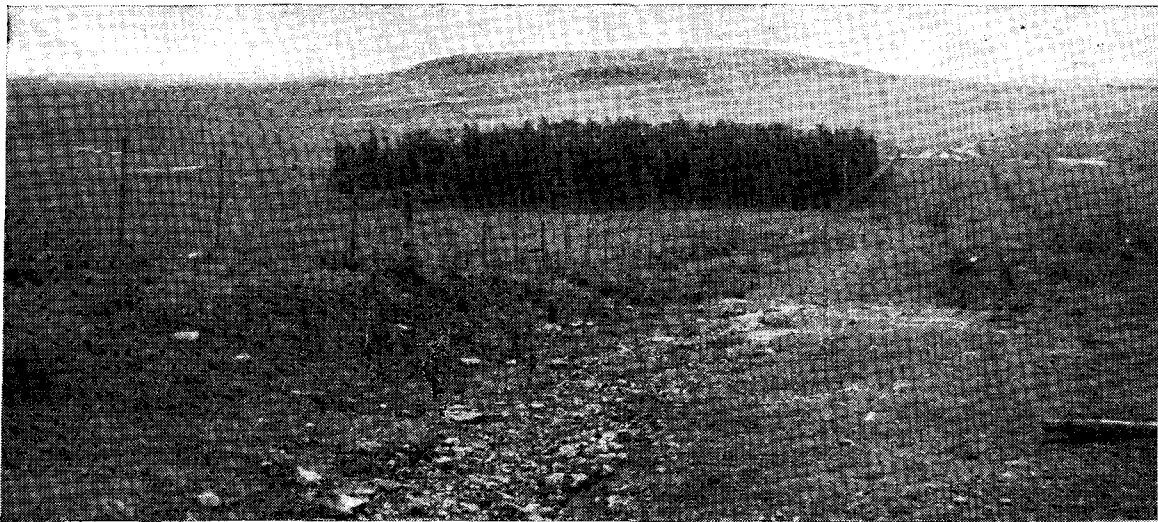


Foto 4 — Relevo estrutural (cerro basáltico) em meio aos "campos finos" do divisor Cati-Areal (Município de Quaraí). Fragmentos de basalto no leito da estrada vicinal (corredor de gado) que leva à Estância e Cabana do Caty).

A boa irrigação e, sobretudo, os depósitos fluviais de rios como o Jacuí, Ibicuí e Cacequi possibilitaram matas em que aparecem o angico, a figueira, os salgueiros e os jerivás. Essa mata, ao se desenvolver para o sul, transforma-se em formações de galeria, cuja vegetação é representada por maricás, sauces e angicos.

Além desses, há outro tipo de mata isolada, subtropical, de forma arbustiva, composta por mirtáceas, anacardiáceas, sapindáceas e algumas leguminosas.

Os campos são predominantes e ocupam a maior extensão da área, formando a Campanha Gaúcha.

As gramíneas de produção estival são as mais numerosas, encontrando-se com frequência o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) e

também os gêneros *Andropogon*, *Bathriochloa*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Panicum* e *Aristida*. As espécies de gramíneas de produção hiberna, geralmente pouco frequentes, são as dos gêneros *Stipa*, *Pitochaetium*, *Bri-za*, *Poa*, *Eromus* e outras de menor importância (Fotos 5 e 6).

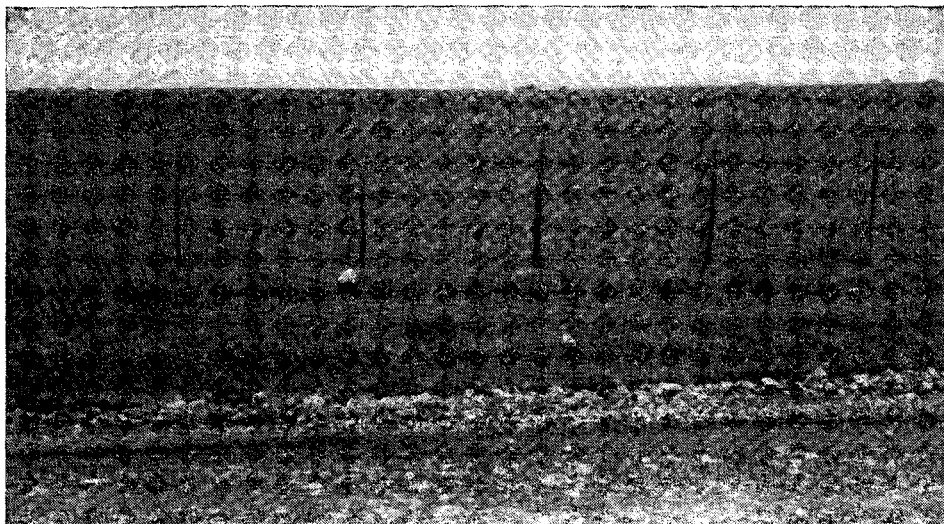


Foto 5 — “Campos finos” sobre derrame basáltico no Município de Santana do Livramento. Considerados excelentes pastagens naturais, neles é criado extensivamente, mas com técnicas avançadas, o melhor gado bovino, ovino e equino do País.



Foto 6 — “Campo fino” com gado Hereford e ovelhas Merino. Note-se o relevo fracamente ondulado do topo do derrame basáltico. Município de Santana do Livramento.

As leguminosas mais frequentes são dos gêneros *Desmodium*, *Stylosanthes*, *Mimosa*, *Phaseolus*, *Collea* e *Tephrosia*, entre as de ciclo estival e as *Tripolium polymorphum*, *Medicago hispida*, *Vicia sp* e *Lathyrus sp*, de crescimento hiberna, mas pouco frequentes.

Os campos apresentam, de modo geral, incidência de espécies arbustivas e semi-arbustivas, podendo ser encontrada a vassoura (*Baccharis sp*), a guabiroba-do-campo (*Campomanesia sp*), o alecrim (*Ver-*

nomia sp), a carqueja (*Baccharis sp*), a maria-mole (*Senecio sp*), o capim-barba-de-bode (*Aristida palens*), o caraguatá (*Erigium sp*) e o mio-mio (*Baccharis coridipolia*)⁶ (Fotos: 7, 8, 9).



Foto 7 — Pastagens no vale do rio Ibicuf, que corre dentro de larga mata gaúcha (foto 1.36) e aquém dos cerros tabulares areníticos vistos ao fundo, próximo à estação do Tigre, da RVRGS, no Município de Alegrete. Note-se a presença do capim-barba-de-bode (*Aristida palens*), graminha altamente competitiva, invasora dos pastos que crescem em solos ácidos esgotados. Fotos tomadas da rodovia estadual RS-3 (Município de São Francisco de Assis).



Foto 8 — Pastagem próxima aos areais do Cati, um dos quais pode ser visto ao fundo. Note-se a intensa invasão do capim-barba-de-bode (*Aristida palens*) no pasto do primeiro plano da fotografia. Município de Quaraí.

2.6 — Economia

A principal atividade econômica da região situa-se no setor primário, salientando-se a pecuária com a criação de gado bovino de raças européias finas e de gado ovino de raças puras, enquanto que as lavouras mais expressivas são as de trigo e de soja, altamente mecanizadas e ocupando grandes áreas.

6 Relatório do Projeto Sudoeste I, pp. 1-17; v. ref. 4 da Bibliografia.



Foto 9 — O caraguatá (*Erigeron* sp) é uma bromeliácea invasora das pastagens sulinas. Quando em associações mais densas chegam a reduzir a área útil dos pastos, uma vez que os seus agressivos espinhos impedem que as reses pastem nos trechos mais infestados. Foto tomada em pasto crescendo em solo oriundo da decomposição do basalto, próximo a um dos areais do Cati. Município de Quaraí.

A pecuária, que ocupa cerca de 93% da área dos municípios visitados, é a exploração dominante, pois, nessa região encontram-se as maiores concentrações de gado bovino e ovino do Rio Grande do Sul.

Quanto a bovinos e ovinos, a região conta, respectivamente, com cerca de 11% e 6% dos totais desses rebanhos no Estado. Os rebanhos suíno, eqüino, caprino, etc., são de menor expressão.

As lavouras, em comparação com a pecuária, ocupam pequena área dos municípios visitados, abrangendo várias culturas, em que se destacam, pela área ocupada e valor da produção, as de trigo, soja, arroz e milho.

A cultura de arroz distribui-se por toda a região e é a única com emprego de irrigação, ocupando zonas com topografia plana, geralmente próximas aos cursos de água. As culturas de trigo e soja, em fase de expansão e já ocupando as maiores áreas de lavoura, são as mais mecanizadas. Estas lavouras, juntamente com as de milho, são feitas em áreas mais acidentadas, onde se encontram tipos de solos mais adequados para essas atividades.

A tabela número 1, a seguir, mostra a área ocupada com lavouras e pastagens e o número de cabeças dos rebanhos bovino e ovino no Rio Grande do Sul, bem como nos municípios visitados.

A tabela n.º 2 apresenta relação com nome regional da unidade e descrição sumária da respectiva classe dos solos existentes nos Municípios de Alegrete, São Francisco de Assis, Jaguari, São Vicente do Sul, Cacequi, Rosário do Sul e Quaraí.

TABELA 1

Estado do Rio Grande do Sul, lavoura e pecuária — Censo de 1970

TOTAL		LAVOURAS		PASTAGENS		PECUÁRIA		TERRAS IRRI- GADAS
Área		Permanente	Temporária	Naturais	Plantadas	Bovinos	Ovinos	Área
		Área	Área	Área	Área	Cabeças	Cabeças	
Estado R. G. do Sul	23 807 180	180 762	4 797 410	14 077 981	557 005	12 305 119	12 157 357	407 496
Alegrete	740 545	729	25 393	665 383	15 036	509 128	1 012 666	12 527
Cacequi	190 824	86	14 651	160 116	2 572	148 511	68 590	8 862
Jaguari	74 838	797	17 159	39 535	462	38 450	3 126	684
Quaraí	305 220	23	3 378	279 809	5 136	192 680	663 353	1 247
Rosário do Sul	425 451	427	16 402	371 876	6 171	323 144	283 340	6 768
S. Fco. de Assis	435 892	390	39 433	356 682	5 661	201 151	108 794	3 245
S. Vicente do Sul	112 556	301	9 588	90 330	1 260	14 090	19 041	4 15
Subtotal	2 285 326	2 753	126 004	1 963 731	36 298	1 427 154	2 158 910	37 548
	100%	0,12 %	5,51 %	85,92 %	1,58 %	---	---	1,64 %

FONTE: IBGE

TABELA 2

Solos dos Municípios de Alegrete, São Francisco de Assis, Jaguari, São Vicente do Sul, Cacequi, Rosário do Sul e Quaraí (Rio Grande do Sul).

(continua)

MUNICÍPIO	IDENTIFICAÇÃO	
	Unidade (Nome Regional)	Classe de Solo
Alegrete		I -- SOLOS COM HORIZONTE B LATOSSÓLICO (NÃO HIDROMÓRFICOS) Litossolo Vermelho-escuro Distrófico
	Cruz Alta	II -- SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Laterítico Bruno-avermelhado Distrófico Podzólico Vermelho-amarelo
	São Borja São Pedro	IV -- SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Planossolo Planossolo Brunizem Hidromórfico
	Uruguaiana Vacacaí (1) Vacacaí (2) Virgínia	VII -- SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Eutróficos Solos Litólicos Eutróficos Solos Litólicos Eutróficos
	Pedregal (1) Pedregal (2) Pedregal (3)	IX -- SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Vertissolo
	Escobar	X -- SOLOS ARENOSOS QUARTZOSOS PROFUNDOS (NÃO HIDROMÓRFICOS) Areias Quartzosas Distróficas
	Ibicuí	XII -- TIPOS DE TERRENO
	Afloramento de Rochas	
		ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
	Pedregal (1), São Pedro, Escobar e Afloramento de Rochas São Borja e Virgília São Borja, Virgília e Pedregal (1)	
São Francisco de Assis		I -- SOLOS COM HORIZONTE B LATOSSÓLICO (NÃO HIDROMÓRFICOS) Latossolo Vermelho-escuro Distrófico
	Cruz Alta	II -- SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo Laterítico Bruno-avermelhado Distrófico Podzólico Vermelho-amarelo
	Júlio de Castilhos São Borja São Pedro	IV -- SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Planossolo
	Santa Maria Vacacaí (1)	VII -- SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Eutróficos
	Pedregal (1)	VIII -- SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Distróficos
	Guaçupi	ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
	Ciriaco e Charrua São Borja e Virgília São Borja, Virgília e Pedregal (1)	

MUNICÍPIO	IDENTIFICAÇÃO	
	Unidade (Nome Regional)	Classe de Solo
Jaguari		II — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo Podzólico Vermelho-amarelo
	Júlio de Castilhos	III — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Brunizem Avermelhado
	São Pedro	IV — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Planossolo
	Vila	VII — SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Eutróficos
	Santa Maria	VIII — SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Distróficos
	Vacacaí (1)	ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
	Charrua	
São Vicente do Sul	Guaçupi	
	Ciriaco e Charrua São Pedro e Afloramento de Rochas	
Cacequi	São Pedro	II — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo
	Santa Maria	IV — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Planossolo
t	Cruz Alta	I — SOLOS COM HORIZONTE B LATOSSÓLICO (NÃO HIDROMÓRFICOS) Latossolo Vermelho-escuro Distrófico
	São Pedro	II — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo
	Venda Grande	III — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Brunizem
	Santa Maria	IV — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Planossolo
	Vacacaí (1)	ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
Rosário do Sul	São Pedro e Santa Maria	
	São Pedro	II — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo
	Pirai	IV — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórfico Brunizem Hidromórfico Vértico Planossolo Brunizem Hidromórfico
	Ponche Verde	VII — SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Eutróficos Solos Litólicos Eutróficos
	São Gabriel	IX — SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Vertissolo
Pedregal (2)	Pedregal (3)	
	Aceguá	

(conclusão)

MUNICÍPIO	IDENTIFICAÇÃO	
	Unidade (Nome Regional)	Classe de Solo
Rosário do Sul	Pedregal (1) e Escobar Pedregal (1), São Pedro, Escobar e Aflo- ramento de Rochas São Pedro e Santa Maria	ASSOCIAÇÕES DE SOLOS
Quaraí	São Pedro	II — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Podzólico Vermelho-amarelo
	Uruguaiana Vacacaí (1)	IV — SOLOS COM HORIZONTE B TEXTURAL E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Brunizem Hidromórficos Planossolo
	Pedregal (1) Pedregal (2) Pedregal (3)	VII — SOLOS POUCOS DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (NÃO HIDROMÓRFICOS) Solos Litólicos Eutróficos Solos Litólicos Eutróficos Solos Litólicos Eutróficos
	Escobar	IX — SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS E ARGILA DE ATIVIDADE ALTA (HIDROMÓRFICOS) Vertissolo

FONTE: Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul; v. ref. 5 da Bibliografia.

2.7 — Considerações sobre o uso da terra e problemas de erosão

Sabe-se que uma pastagem abusivamente utilizada por rebanhos bovinos perde sua capacidade alimentar e tais rebanhos sentem as conseqüências da fome, podendo chegar a sofrer alta mortalidade, sendo, portanto, parcialmente dizimados. Diminuindo o número de cabeças, com o tempo a pastagem poderá refazer-se e continuar sua função e seu ciclo vital de equilíbrio, através de aproximações sucessivas. Entretanto, se o rebanho for de ovinos, que pela sua conformação dentária cortam ervas e o pasto ainda mais rente, serão consumidos não somente o talo do capim mas também a sua raiz — embrião que permite a recuperação dos pastos. Assim, o excesso de pastoreio poderá liquidar a pastagem, transformando o campo em deserto. O campo, dessa forma, no estado de deserto, atinge outro nível estável de equilíbrio ecológico não havendo, praticamente, forças naturais capazes de o levarem à recuperação.

Por outro lado, a utilização agrícola mal orintada poderá conduzir uma área à situação semelhante.

Nos últimos dez anos a sociedade agrária brasileira deu passos decisivos no sentido de superar velhos métodos de atividade agrícola, que contava, praticamente, apenas com os recursos naturais da terra e a força humana.

O aceleração industrial abriu novas perspectivas para o agricultor brasileiro, principalmente como produtor de alimentos. A produção de máquinas agrícolas permitiu a adoção de modernas técnicas em la-

vouras cujos produtos se destinam à exportação ou mesmo ao consumo interno, mas sempre para substituição de parte da importação, como é o caso do trigo.

Exatamente essa lavoura e mais a de soja tiveram notável incremento, nos últimos anos, na região visitada.

A utilização de terras, cuja vocação é servir de pastagem natural, em lavouras — como é o caso da Campanha Gaúcha — poderá acarretar prejuízos de difícil recuperação, ou até irreversíveis, transformando, em última análise, campos em desertos (Fotos: 10 e 11)



Foto 10 — Cultivo de trigo em curvas de nível e em solo de pastagem pobre sobre derrame basáltico ("campos ovelheiros"), onde se nota manifestação de erosão, no Município de Alegrete. Foto tomada da rodovia estadual RS-55 e a 13 km da cidade de Alegrete.

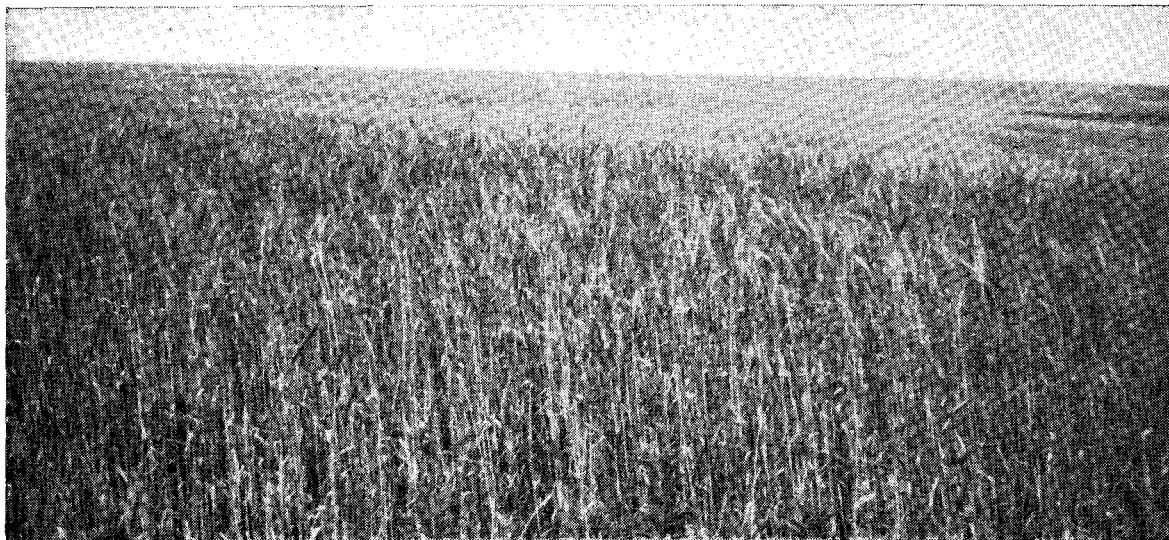


Foto 11 — Campos de trigo no Município de Cacequi (divisor Santa Maria-Cacequi) e a 15 km da cidade de Cacequi. Foto tomada da rodovia estadual que liga Cacequi a Rosário do Sul.

BIBLIOGRAFIA

1. AB'SABER, Aziz N. O relevo brasileiro e seus problemas. *O Brasil, a Terra e o Homem*. São Paulo, 1 (3):135-350, Cia. Editora Nacional, 1966, il.
2. DOMINGUES, Alfredo J. P., NIMER, Edmon & ALONSO, Maria T. A. Domínios ecológicos — Subdomínio III-5. *Subsídios à Regionalização*. Rio de Janeiro, IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia, Serviço Gráfico do IBGE, 1968, pp. 11-36, il.
3. GUEDES, Fernando. Um deserto ameaça o pampa. *Revista Geográfica Universal*. Rio de Janeiro, Bloch Editores S. A., (10):62-72, julho, 1975, il.
4. LIMA, Miguel A. Contribuição ao estudo da Campanha Gaúcha. São Paulo, *Anais do I Congresso Brasileiro de Geógrafos*. Associação dos Geógrafos Brasileiros, Emp. Graf. Revista dos Tribunais, 1954, pp. 344-375, il.
5. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul* (Convênios: MA/DPP — SA/RRNN; INCRA/RS — MA/DPP — SA/DRNR), Recife, 1973.
6. SUDESUL — PROJETO SUDOESTE I. Relatório Final da Ordem de Serviço n.º 4, Porto Alegre, 1970.

SEGUNDA PARTE

3 — OBSERVAÇÕES SOBRE ALGUMAS FORMAS DE EROSÃO NOS SOLOS ARENOSOS DA REGIÃO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL

LÚCIO DE CASTRO SOARES

3.1 — O estudo realizado pela SUDESUL

A ocorrência de processos erosivos nos solos arenosos da região sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul foi objeto de criterioso estudo por parte de uma equipe técnica da Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul — SUDESUL, composta de um geólogo, um engenheiro-geógrafo e três geógrafos *, que em março de 1975 realizou pesquisas nos Municípios de Alegrete e Cacequi, com a finalidade de “identificar, definir, localizar e dimensionar as areias” provenientes daqueles processos degradacionais.

Na apresentação do documento inédito, intitulado “DIAGNÓSTICO SOBRE A PRESENÇA DE AREIAS NA REGIÃO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL”, que resultou dos trabalhos de campo da mencionada equipe, é informado que esse documento constitui “um estudo específico das areias em questão”, bem como terem sido enfocados “os aspectos da geologia, clima, vegetação, hidrologia e finalmente a análise da problemática de erosão que foi identificada na região sudoeste do Rio Grande do Sul.”

Para a realização desse seu trabalho, a equipe técnica da SUDESUL utilizou, entre outras, as seguintes fontes de informação:

- imagens do satélite ERTS, nas escalas 1:1 000 000 e 1:5 000 000;
- fotografias aéreas do Projeto AST-10, na escala 1:60 000;
- cartas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, na escala 1:50 000; e,
- levantamento de campo com reconhecimento aéreo.

Utilizando cartas topográficas da DSG (folha Passo Novo, de 1948 e folhas Manuel Viana, Lagoa Parové, Passo do Caverá e Cerro das Caçimbas, de 1953), a equipe técnica da SUDESUL identificou “manchas de areia”, ou “areais”, em 3 municípios da região (9 em Alegrete, 1 em Cacequi e 2 em Quaraí), que perfaziam, então, uma área estimada pela equipe em 737 hectares, no total.

Valendo-se das imagens do satélite ERTS, na escala 1:1 000 000, pôde a equipe “identificar uma região de concentração de areias no Município de Alegrete, usando os canais 4 e 5, bem como uma pequena mancha, numa janela do arenito de Botucatu, no Município de Quaraí”¹.

* Engenheiro geógrafo Osmar Olyntho Moller, geógrafa Irani Schönhofen Garcia, geólogo Antônio Carlos Simões Pires Geske, geógrafa Aída Therezinha Randazzo e geógrafa Maria Luisa Rosa.

1 SUDESUL. Diagnóstico sobre a presença de areias na região sudoeste do Rio Grande do Sul.

Examinando as fotografias aéreas produzidas pelo Projeto AST-10, a equipe não só conseguiu identificar as ocorrências das exposições arenosas já assinaladas nas cartas da DSG como também constatar o crescimento das mesmas, entre 1948-1953 e 1964; em 8 das 12 manchas de areia identificadas o aumento em área variou de 12,5 a 52,5 hectares, naquele período.

Quanto ao tipo de relevo sobre o qual ocorrem as “manchas de areia”, ou “areais”, por ela estudadas, a equipe concluiu que tais formas de erosão superficial “aparecem nos divisores de água, se estendendo ao longo das pendentes, onde às vezes nascem afluentes dos rios” e que tais ocorrências mostram “feições peculiares que as diferenciam dos depósitos de areias ao longo dos rios”; quanto às características granulométricas das areias, informa que estas se apresentam “com textura suave e formas arredondadas”².

O documento oferece ainda uma síntese sobre o passado geológico e tipos de rochas da área em que estão localizadas aquelas manchas de areia, seguida de uma análise geral do fenômeno e das conclusões a que chegou a equipe sobre o mesmo.

Na cópia desse documento, cedida pelo Departamento de Recursos Naturais da SUDESUL, o leitor menos familiarizado com a dinâmica dos processos degradacionais dos solos arenosos do sudoeste do Rio Grande do Sul encontrará informações que possibilitarão melhor acompanhar a descrição, que adiante será feita, de cada uma das formas de erosão estudadas e ainda a tentativa de explicação das suas origens.

3.2 — Formas de erosão superficial observadas

Descrição resumida

MUNICÍPIO DE ALEGRETE

- 3.2.1 — Areal próximo à rodovia RS-55 e a 15 km da cidade de Alegrete.
- 3.2.2 — Erosões próximas à rodovia estadual RS-55 e a 19 km da cidade de Alegrete.
- 3.2.3 — Areal visto da rodovia estadual RS-55, de um ponto distante 21 km da cidade de Alegrete.
- 3.2.4 — Erosões próximas à rodovia estadual RS-55 e a 25 km da cidade de Alegrete.
- 3.2.5 — Areal na bacia de um pequeno afluente do arroio São José, tributário do rio Ibicuí.
- 3.2.6 — Areal à margem da estrada municipal que vai do km 29 da rodovia estadual RS-55 à Fazenda São João, de Eurico Maciel Dornelles.
- 3.2.7 — Erosão próxima à estrada municipal que vai do km 29 da rodovia estadual RS-55 à Fazenda São João, de Eurico Maciel Dornelles.
- 3.2.8 — Areal na Fazenda São João, de Eurico Maciel Dornelles.

² SUDESUL. Idem.

MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS

- 3.2.9 — Areal à margem da rodovia estadual RS-55, entre a vila de Manuel Viana e a cidade de São Francisco de Assis.
- 3.2.10 — Erosões próximas à estrada municipal EM-4 e a 2 km da rodovia estadual RS-3.
- 3.2.11 — Erosão no vale do arroio Miracatu, à margem da estrada municipal EM-4 e a 10 km do povoado de Kramer.

MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL

- 3.2.12 — Erosões entre o rio Ibicuí e o trecho final do rio Jaguari.

MUNICÍPIO DE CACEQUI

- 3.2.13 — Areal na Fazenda de Valdemar Rodrigues.

MUNICÍPIO DE QUARAÍ

- 3.2.14 — Areais no divisor entre o rio Cati e o arroio Areal.

Descrição detalhada

3.2.1 — AREAL PRÓXIMO À RODOVIA ESTADUAL RS-55 E A 15 KM DE ALEGRETE (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Trata-se de uma exposição de areia, ou um “areal”, com pouco menos de 200 metros de extensão (Foto 12), distante cerca de 500 metros da rodovia estadual RS-55 e a 15km da cidade de Alegrete (Fig. 2 — n.º 1).

O areal começa ao pé da encosta de uma coxilha³ e próximo ao nível de um pequeno banhado, ou brejo, situado nas cabeceiras de uma sanga⁴, afluente do rio Ibicuí; esta área brejosa parece ser o que restaria de uma pequena lagoa, cujo fundo raso estaria, por sua vez, ocupado atualmente por vegetação baixa e rasteira (gramíneas, ciperáceas e ervas); é um pasto úmido durante os períodos de estiagem e alagável na época de maior pluviosidade.

De acordo com o “Mapa Geológico do Município de Alegrete”, organizado pelo geólogo Sandor Arvino Grehz (ver ref. 6 da Bibliografia), esta “mancha de areia” se desenvolve em solo resultante da decomposição do arenito friável da Formação Botucatu.

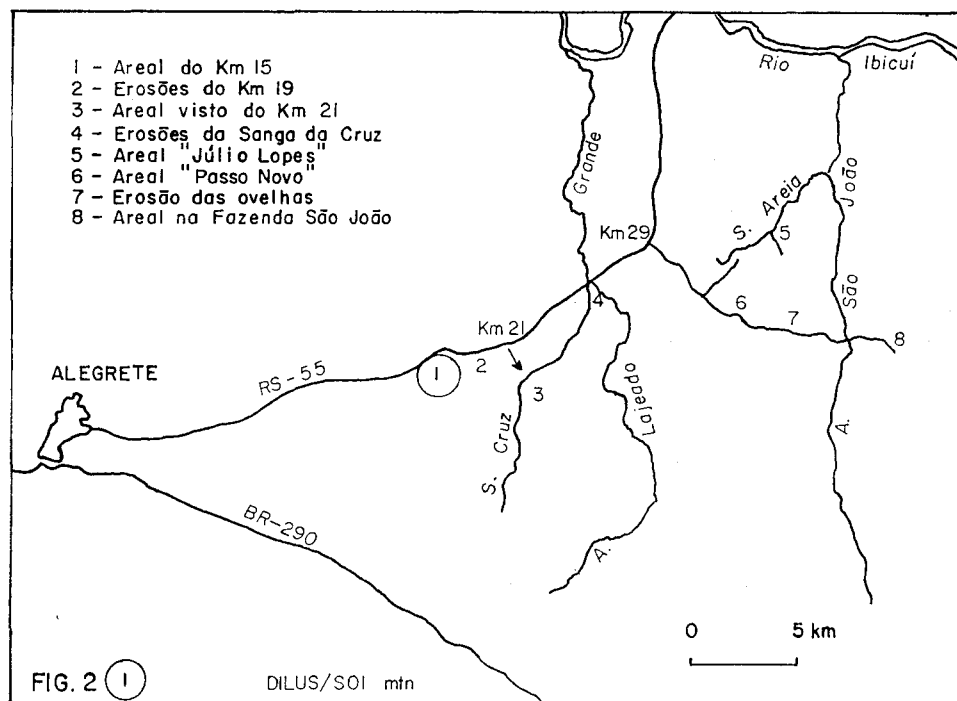
A origem deste areal poderia estar no pisoteio do gado que outrora descia a encosta da coxilha para ir beber na antiga lagoa, erodindo continuamente a margem arenosa da mesma (com a conseqüente remoção da vegetação na orla do pasto), cuja largura ia aumentando à proporção que o nível da água ia abaixando. A erosão do solo teria, assim, progredido da margem da lagoa para o alto da coxilha. O constante pisoteio do gado continuaria a desagregar o solo arenoso e frouxo, facilitando ainda mais o trabalho da erosão pluvial encosta acima.

3 Ver descrição desta forma de relevo da Campanha Gaúcha na primeira parte do presente relatório.

4 Pequeno curso d'água intermitente, que seca durante os períodos menos chuvosos.



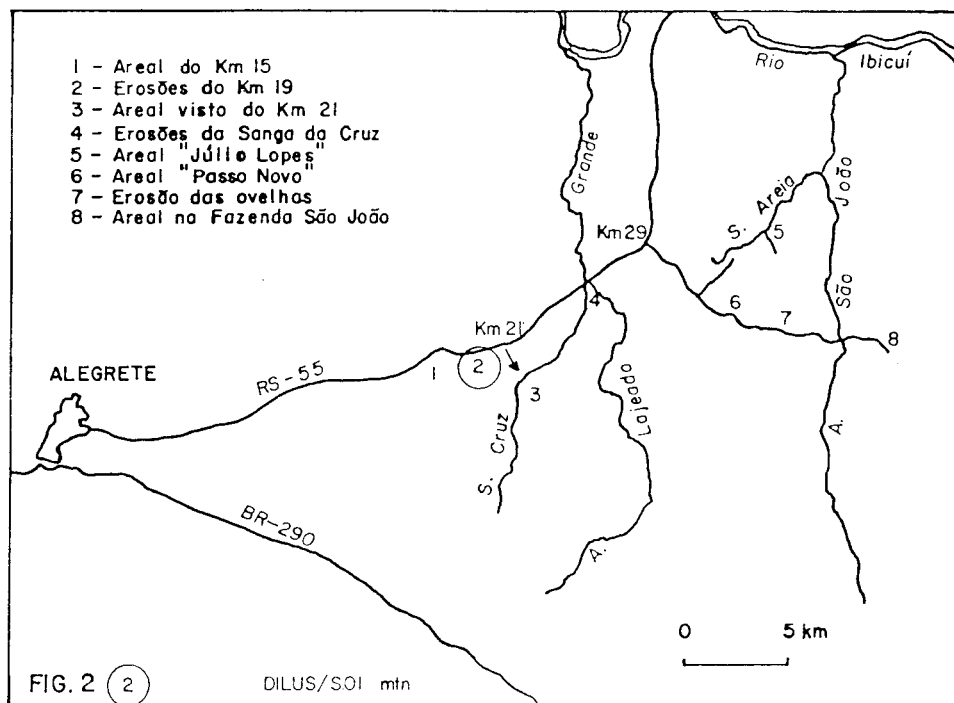
Foto 12 — Vista do areal próximo à rodovia estadual RS-55 e a 15 km da cidade de Alegrete. Esta “mancha de areia” está no contato do arenito friável da Formação Botucatu, no qual ela se desenvolve, com o derrame de basalto que se estende por mais da metade do Município. Pequenos fragmentos de basalto podem ser vistos no pasto ralo do primeiro plano da fotografia.



3.2.2 — EROSÕES PRÓXIMAS À RODOVIA ESTADUAL RS-55 E A 19 km DA CIDADE DE ALEGRETE (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Consistem em exposições de solo arenoso, oriundo provavelmente do arenito friável da Formação Botucatu, com produção de areia solta;

resultam de um processo erosivo superficial ainda em início. Aham-se a uns 50 metros da rodovia estadual RS-55 e a 19 km da cidade de Alegrete (Fig. 2 — n.º 2).



Estas pequenas exposições (Fotos 13 e 14) podem ser consideradas bons exemplos de como a erosão dos solos extremamente arenosos dos campos de criação do sudoeste do Rio Grande do Sul podem ter origem no excessivo pisoteio do gado (consequente do superpastoreio) combinado com a erosão pluvial.



Foto 13 — Erosão laminar em seu estágio inicial próximo à rodovia estadual RS-55 (vista à direita) e a 19 km da cidade de Alegrete, resultante da ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial em pasto sobre arenito da Formação Botucatu. Se não for contido, o processo erosivo em marcha poderá dar origem a mais uma "mancha de areia" ou "areal".

O ravinamento do solo (Foto 14), resultante do escoamento concentrado das águas das chuvas, isolou tufo de gramíneas, cujas raízes em cabeleira permanecem por mais tempo fixadas ao solo. É o “areal” em seu começo.



Foto 14 — Ravinamento raso produzido pelo escoamento concentrado das águas das chuvas sobre o solo extremamente arenoso, oriundo do arenito friável da Formação Botucatu e exposto pelo pisoteio do gado.

Abaixo desta pequena área de erosão ativa, situada ao pé da suave encosta de uma baixa coxilha, encontra-se uma outra, um pouco maior, que foi anteriormente despida de vegetação pela erosão e depois recoberta pela areia transportada da área acima pelo escoamento das águas das chuvas.

Nesta última área foi plantado o capim-chorão (*Eragrostis curvula*) não só para fixar as areias sobre ela depositadas mas também para recompor a vegetação nos lugares não recobertos pela areia removida de montante (Foto 15).

O capim chorão, de origem africana, é uma das gramíneas recomendadas para a fixação dos solos arenosos expostos pela erosão, ou das areias soltas, por possuir um sistema radicular abundante e em cabeleira.

3.2.3 — AREAL VISTO DA RODOVIA ESTADUAL RS-55, DE UM PONTO DISTANTE A 21 km DA CIDADE DE ALEGRETE (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Da rodovia estadual RS-55 e a 21 km da cidade de Alegrete pode ser visto — para sudeste e à distância de uns 2 km — um pequeno “areal” situado na encosta de uma coxilha (Foto 16).



Foto 15 — Superfície situada logo abaixo da área ravinada, cujo solo, exposto pelo pisoteio do gado e em parte coberto pelas areias dela provenientes, foi plantado com capim-chorão (*Eragrostis curvula*) em agosto de 1975.

Esta pequena “mancha de areia” encontra-se na vertente leste do largo e raso vale da sanga da Cruz, que se dirige para o arroio Lajeado Grande, este tributário do rio Ibicuí (Fig. 2 — n.º 3).

Nesta vertente, próxima e à esquerda do areal em apreço, uma grande área do pasto encontrava-se em adiantado estado de degradação devido ao pisoteio do gado, com generalizada exposição do solo arenoso, provavelmente oriundo do arenito friável da Formação Botucatu.

Em agosto de 1975 e sob a orientação do engenheiro agrônomo Elcyr Gausmann — chefe do Núcleo de Extensão Rural do Escritório do Projeto Sudoeste I em Alegrete — foi feito o plantio do capim-chorão (*Eragrostis curvula*) nas áreas onde a pastagem natural achava-se quase totalmente destruída. Esta prática conservacionista evitou que aquela área degradada viesse a se transformar em mais um areal na Campanha Gaúcha, tornando-se, assim, um exemplo a ser seguido por outros proprietários rurais em cujas terras há problemas de erosão semelhantes.

3.2.4 — EROSÕES PRÓXIMAS À RODOVIA ESTADUAL RS-55 E A 25 km DA CIDADE DE ALEGRETE (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

À margem da rodovia estadual RS-55 e distante 25 km da cidade de Alegrete (Fig. 2 — n.º 3) podem ser igualmente observadas práticas conservacionistas visando à contenção do processo erosivo nos solos arenosos das pastagens nativas e desencadeado pelo superpastoreio.

Realmente, junto à rodovia e perto do pontilhão da mesma sobre a sanga da Cruz (o já mencionado pequenino afluente do arroio Lajeado Grande), exposições de solo arenoso — provavelmente proveniente do arenito friável da Formação Botucatu — estão sendo fixadas medi-

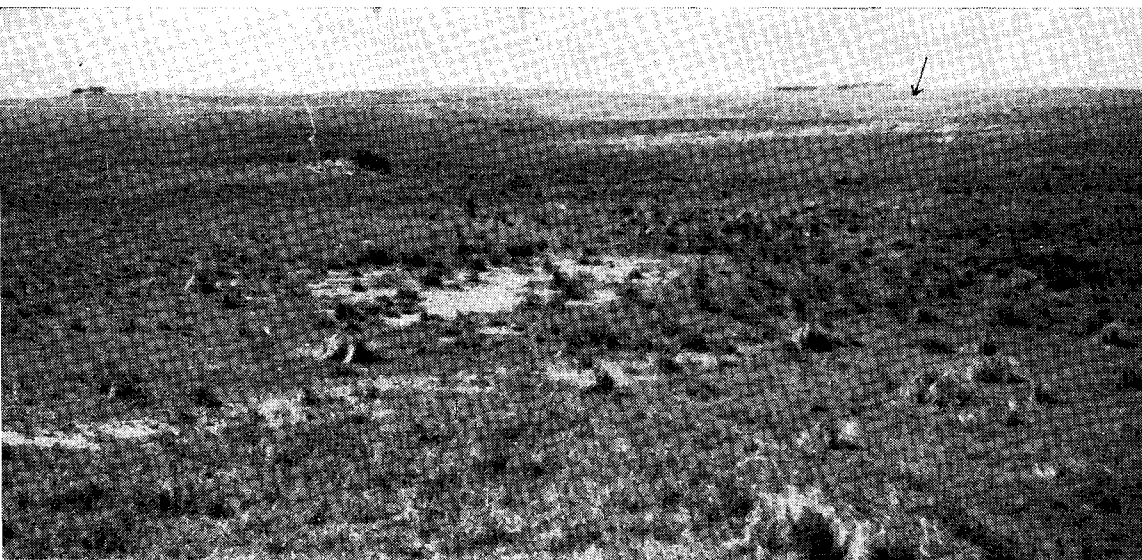
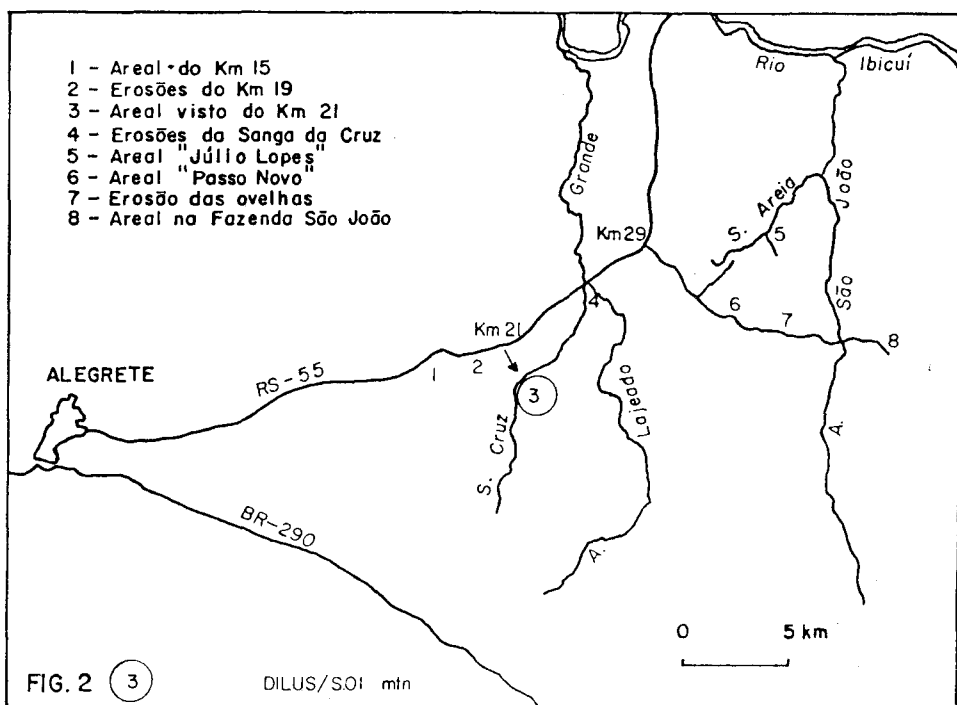


Foto 16 — Da rodovia RS-55 e a 21 km de Alegrete avista-se, para o sul e à distância, uma "mancha de areia", ou pequeno "areal" (seta), produzida em solo desenvolvido provavelmente no arenito friável da Formação Botucatu. Acima e à esquerda do campo recém-arado visto ao longe, na encosta de uma coxilha, estende-se uma vasta área plantada com capim-chorão (*Eragrostis curvula*), numa bem sucedida experiência de recuperação de pasto destruído pelo pisoteio do gado e erosão superficial. No primeiro plano desta fotografia vê-se uma pequena exposição do solo arenoso e, mais além, um pequeno afloramento de rocha arenítica.

ante o plantio do capim-anoni (*Eragrostis abissinica*), outra gramínea forrageira vinda da África. O mesmo foi feito, seguindo as curvas de nível, em toda a encosta da coxilha que fica além dessas exposições (Foto 17).

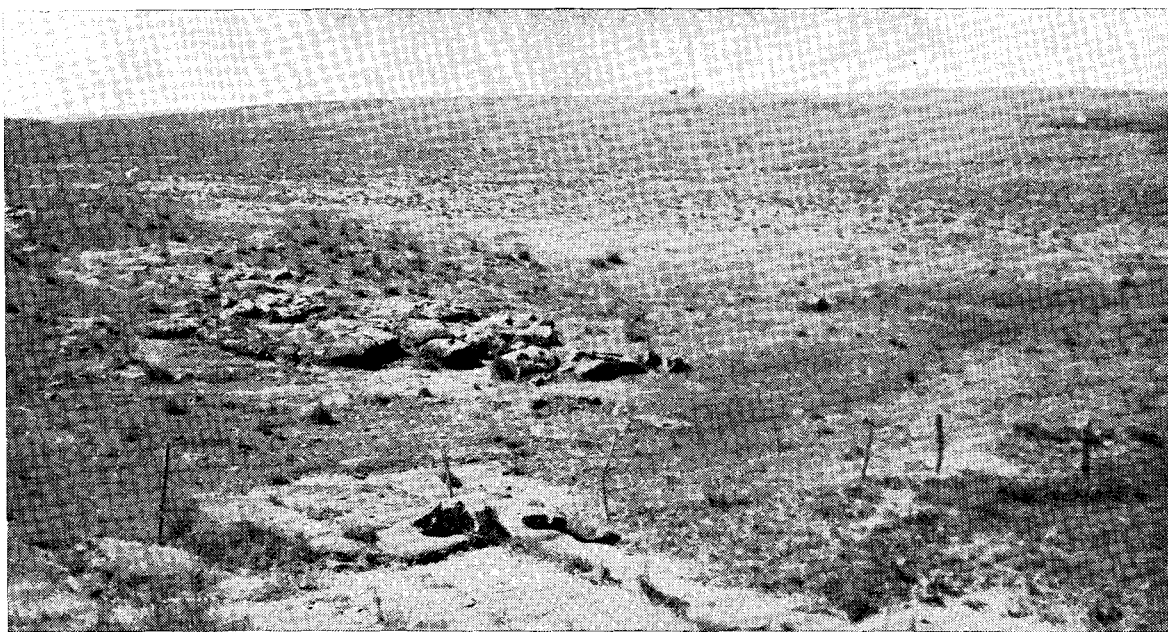
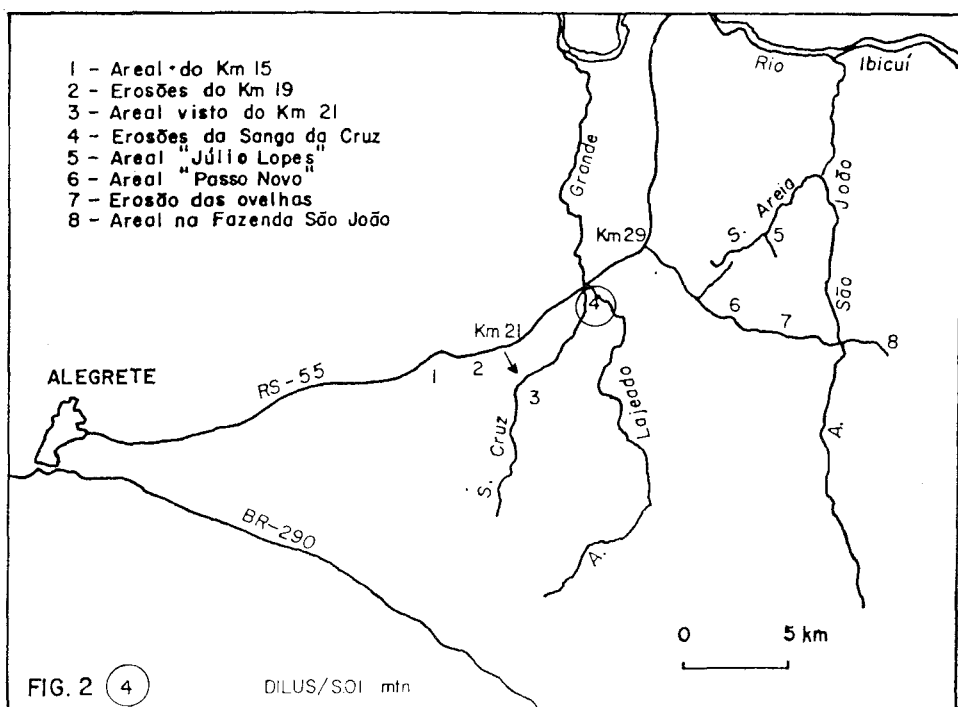


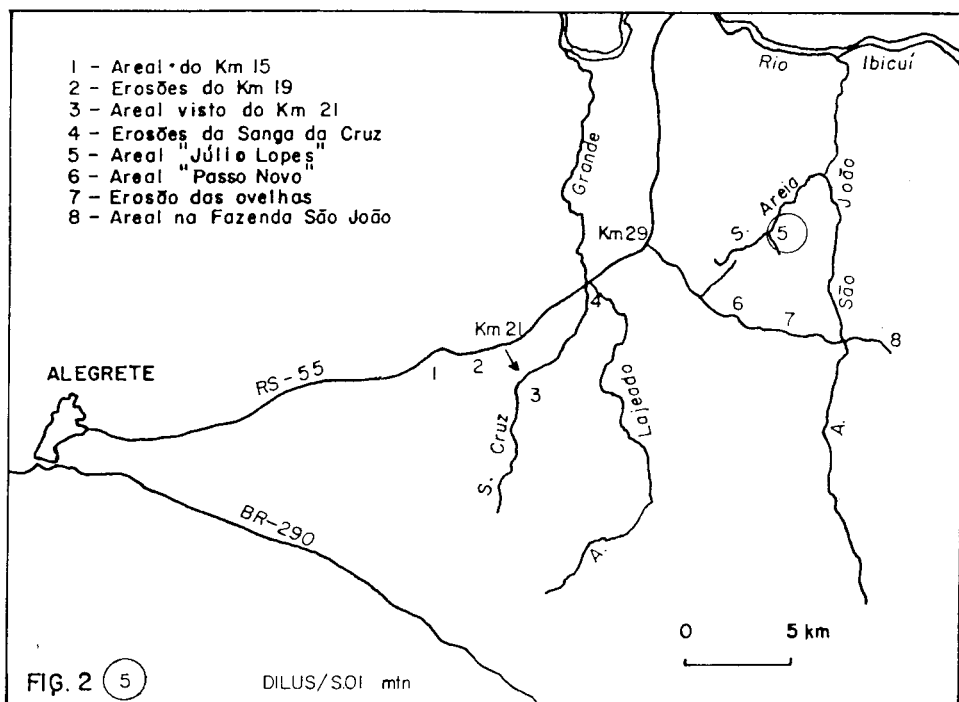
Foto 17 — Exposições de solo arenoso — resultantes da ação combinada do pisoteio do gado com a erosão laminar — próximo à ponte da rodovia RS-55 sobre a sanga da Cruz, de onde foi feita esta fotografia. Nos primeiro e segundo planos da foto são vistos afloramentos de rocha arenítica da Formação Botucatu. Ao fundo, a encosta de uma coxilha plantada em curva de nível com capim-anoni (*Eragrostis abissinica*).

Em virtude do seu abundante raizame, o capim-anoni oferece as mesmas vantagens apresentadas pelo capim-chorão (*Eragrostis curvula*), como excelente fixador dos solos arenosos expostos pela erosão e mesmo das areias soltas acumuladas nos areais.

O plantio do capim-anoni nessas áreas escalvadas pela erosão foi igualmente feito, em agosto de 1975, a conselho e sob a supervisão do agrônomo Elcyr Gausmann, pelo fato de as mesmas se encontrarem na propriedade onde teve lugar a experiência de conservação do solo e recuperação de pastagem através do plantio daquela gramínea, observada no km 21 da rodovia estadual RS-55; a sede desta fazenda fica nas proximidades da confluência da sanga da Cruz com o arroio Lajeado Grande.

3.2.5 — AREAL NA BACIA DE UM PEQUENO AFLUENTE DO ARROIO SÃO JOÃO, TRIBUTÁRIO DO RIO IBICUI (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Este grande "areal" — denominado "Júlio Lopes" pela equipe técnica da SUDESUL, que o estudou em 1975 — está situado na extremidade de uma baixa coxilha e junto a um banhado onde se acha a cabeceira de uma sanga (a sanga da Areia) afluente do arroio São João, que corre diretamente para o rio Ibicuí (Fig. 2 — n.º 5).



Fica a quase 2 km de distância da sede da Fazenda Santa Teresa, de propriedade de José Neves da Silveira, mas fora das terras desta fazenda (Foto 18) e pode ser alcançado partindo-se da estrada municipal que vai do km 29 da rodovia estadual RS-55 até a Fazenda São João, de Eurico Maciel Dornelles.

O areal "Júlio Lopes" apresenta, à distância, o aspecto de uma extensa e alongada duna (Foto 19).

Segundo medição feita pela equipe técnica da SUDESUL sobre fotografia aérea do Projeto AST-10, este areal cobria, em 1964, uma área de 162,5 hectares e apresentava um comprimento de uns 2 km em seu eixo maior; medindo sua área sobre a folha Vila Manuel Viana — publicada em 1953 pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, na

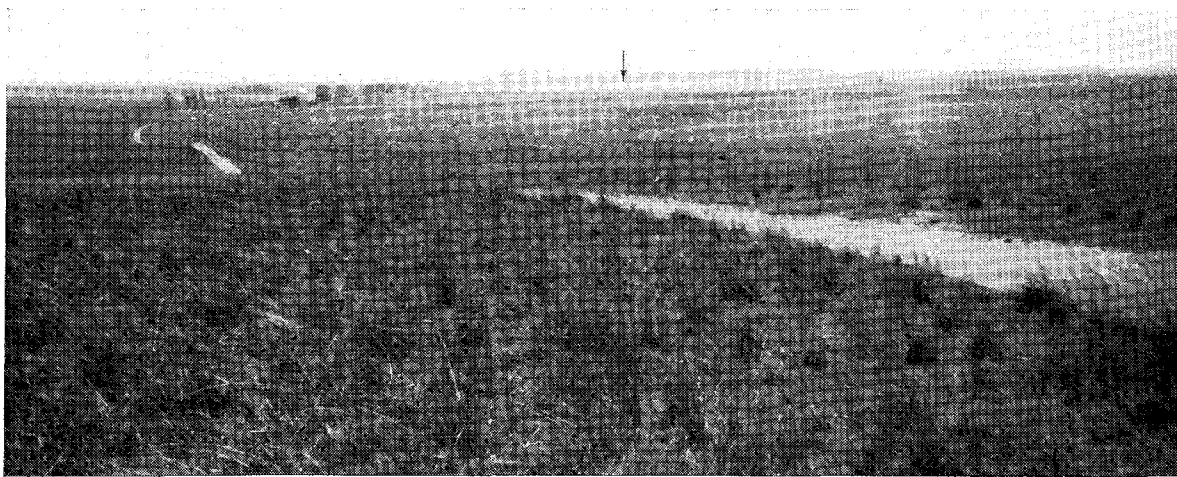


Foto 18 — A alongada e estreita mancha esbranquiçada vista ao alto desta fotografia, e por detrás da qual são vistos dois cerros tabulares, é o grande areal denominado “Júlio Lopes” pela equipe técnica da SUDESUL. Ao fim da estrada vicinal do primeiro plano encontra-se a sede da Fazenda Santa Teresa.

escala 1:50 000 — a equipe da SUDESUL constatou que a mesma teve um aumento de 52,5 hectares em dez anos.

De acordo com a informação do filho do proprietário da Fazenda Santa Teresa, Sr. José Júlio, há uns 20 anos havia uma lagoa no local onde hoje se encontra o referido banhado e que a mesma foi aos poucos secando, para finalmente dar lugar ao banhado, que é visto na fotografia 19.

O processo erosivo que deu origem a este impressionante areal teria tido seu início na margem da antiga lagoa, em consequência da destrui-



Foto 19 — Vista parcial do areal “Júlio Lopes”, além do banhado (fundo de antiga lagoa?) dentro do qual corre uma sanga, afluente do arroio São João, este tributário do rio Ibicuí. No primeiro plano da fotografia vê-se o solo extremamente arenoso, que foi arado para o cultivo do trigo e semelhante ao da área em que se formou o areal.

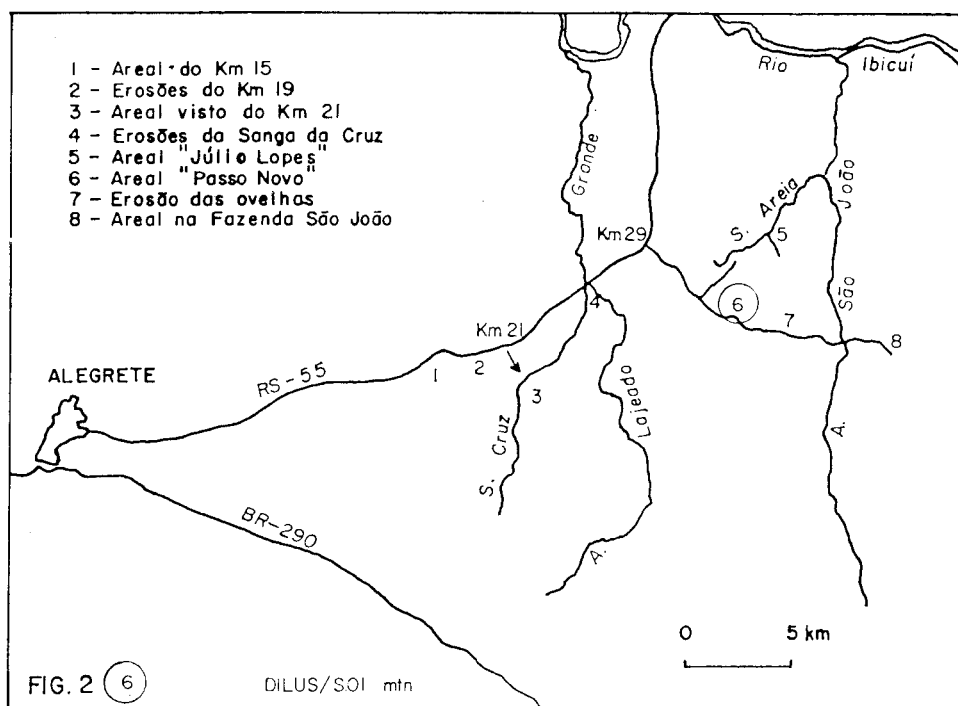
ção do pasto junto à sua margem, devido ao pisoteio do gado que nela ia beber. Assim, o processo inicial de sua formação seria em tudo semelhante ao do pequeno areal observado próximo ao km 15 da rodovia estadual RS-55, pelo que a erosão progrediu da margem da lagoa para o cimo da coxilha.

O areal "Júlio Lopes" se desenvolveu no material arenoso muito frouxo (ver o primeiro plano da fotografia 19), originário do arenito friável da Formação Botucatu, que na região deu formas de relevo suave (coxilhas), revestidas de pastagens nativas (Foto 18).

No areal "Júlio Lopes" é grande o deslocamento das areias pelo vento.

3.2.6 — AREAL ÀS MARGENS DA ESTRADA MUNICIPAL QUE VAI DO km 29 DA RODOVIA ESTADUAL RS-55 À FAZENDA SÃO JOÃO, DE EURICO MACIEL DORNELLES (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Este areal foi estudado, em 1975, pela equipe técnica do Departamento de Recursos Naturais da SUDESUL, que o denominou "Passo Novo". Encontra-se à margem do trecho da estrada municipal compreendido entre o km 29 da rodovia estadual RS-55 e a Fazenda São João, de propriedade de Eurico Maciel Dornelles (Fig. 2 — n.º 6).



Trata-se de uma exposição de areia de grandes proporções, de um areal bem evoluído e em franco progresso, não tendo sido ainda tomada nenhuma providência para deter o seu desenvolvimento (Foto 20).

A medição da sua área, feita sobre fotografia aérea do Projeto AST-10 (1964) pela equipe técnica da SUDESUL, revelou 7,5 hectares; medido sobre a folha Vila Manuel Viana (... 1:50 000) da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, seu comprimento era, em 1953, de aproximadamente 450 metros.



Foto 20 — Vista parcial do areal "Passo Novo". A mancha que aparece à direita e ao alto da fotografia corresponde ao solo revolvido de um campo recém-arado.

Suas areias se deslocam, impelidas pelo vento e arrastadas pelo escoamento das águas das chuvas, para dentro de uma antiga ravina, ou antiga voçoroca (Foto 21), talhada no arenito friável da Formação

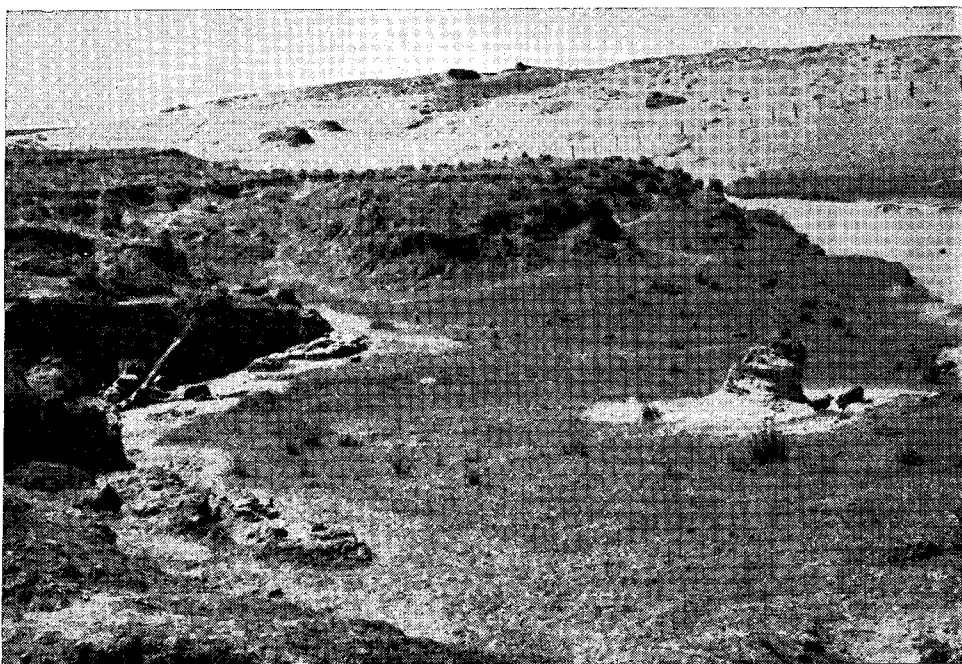


Foto 21 — Transportadas pelo vento, as areias do areal "Passo Novo" se deslocam para dentro de uma antiga ravina (antiga voçoroca rasa?) cujo fundo está, à direita, entulhado pela areia ali depositada pelas águas das chuvas que por ele correm em torrentes durante os aguaceiros, e, no primeiro plano, quase inteiramente recoberto pelo capim-forquilha (*Paspalum notatum*).

Botucatu (Foto: 22) cuja frente de erosão está hoje em dia aparentemente estabilizada, a julgar pela vegetação (ervas e gramíneas, musgos e líquens) que cresce em sua baixa escarpa de uns 3 metros de altura (Foto 23).



Foto 22 — Testemunho da rocha da qual se originou o solo arenoso da área onde se encontra o areal “Passo Novo”. Note-se, no testemunho, a estratificação cruzada (sedimentação por transporte eólico) do arenito friável da Formação Botucatu. O pisoteio do gado em volta deste testemunho, bem como a circulação das reses ao longo do sopé da escarpa vista mais adiante, impede o crescimento, nesses lugares, do capim-forquilha (*Paspalum notatum*), que já cobre quase todo o fundo da antiga cabeceira da ravina. No último plano e à direita vê-se parte do areal, com um trecho de cerca divisória de propriedade.

Visto de dentro da ravina, este areal dá a impressão de ser uma duna (Foto 24).

O fundo da ravina encontrava-se completamente recoberto de areia, como se fosse o leito seco de um rio (Foto 21) e termina junto à estrada, formando um pequeno cone de dejeção (Foto: 25). As areias deste cone de dejeção, bem como as do fundo da ravina, vão sendo espontaneamente fixadas pelo capim-forquilha (*Paspalum notatum*), como pode ser visto na foto 25.

O gado desce com frequência para dentro da ravina, erodindo continuamente com seus cascos o solo junto às bordas da mesma, até onde vai o pasto; o solo areno-argiloso, dessa maneira desagregado, é removido, rampa abaixo, pelas águas das chuvas e de sua lavagem durante o transporte resulta a areia fina e solta vista no primeiro plano da foto 26.

A origem deste areal não é fácil de ser determinada. É bem possível, no entanto, que o pisoteio demasiado do gado (devido ao superpastoreio) tenha desencadeado o processo erosivo em uma área de solo excessivamente arenoso, área essa situada próximo e a barlavento da antiga



Foto 23 — Escarpa “morta” (sem atividade erosiva atual) da antiga ravina próxima ao areal “Passo Novo” e produzida no arenito friável da Formação Botucatu. O fundo desta escavação natural pouco profunda só não está inteiramente ocupado por gramíneas (entre as quais predomina o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) devido ao constante pisoteio do gado. Notem-se as áreas despidas de vegetação, onde o solo de areia solta está revolvido pela passagem frequente dos animais.

ravina. A situação do areal que veio a ser formado (em relação aos ventos dominantes, que sopram do quadrante sudoeste) explicaria o deslocamento, ainda hoje observado, de suas areias para dentro da ravina.

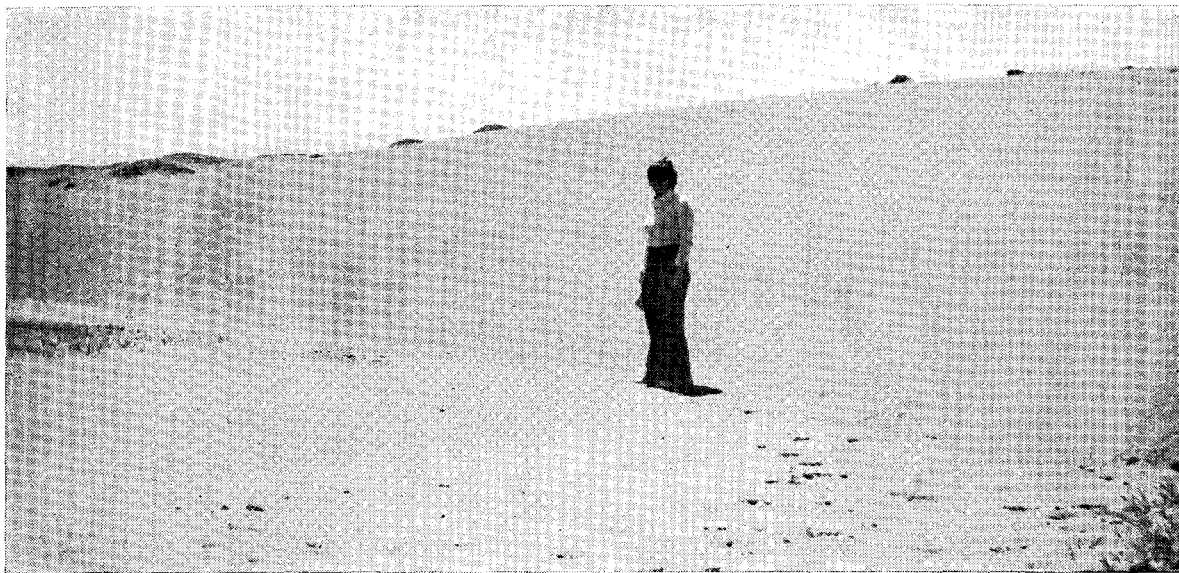


Foto 24 — Visto do fundo da ravina, o areal “Passo Novo” assemelha-se a uma duna desértica.

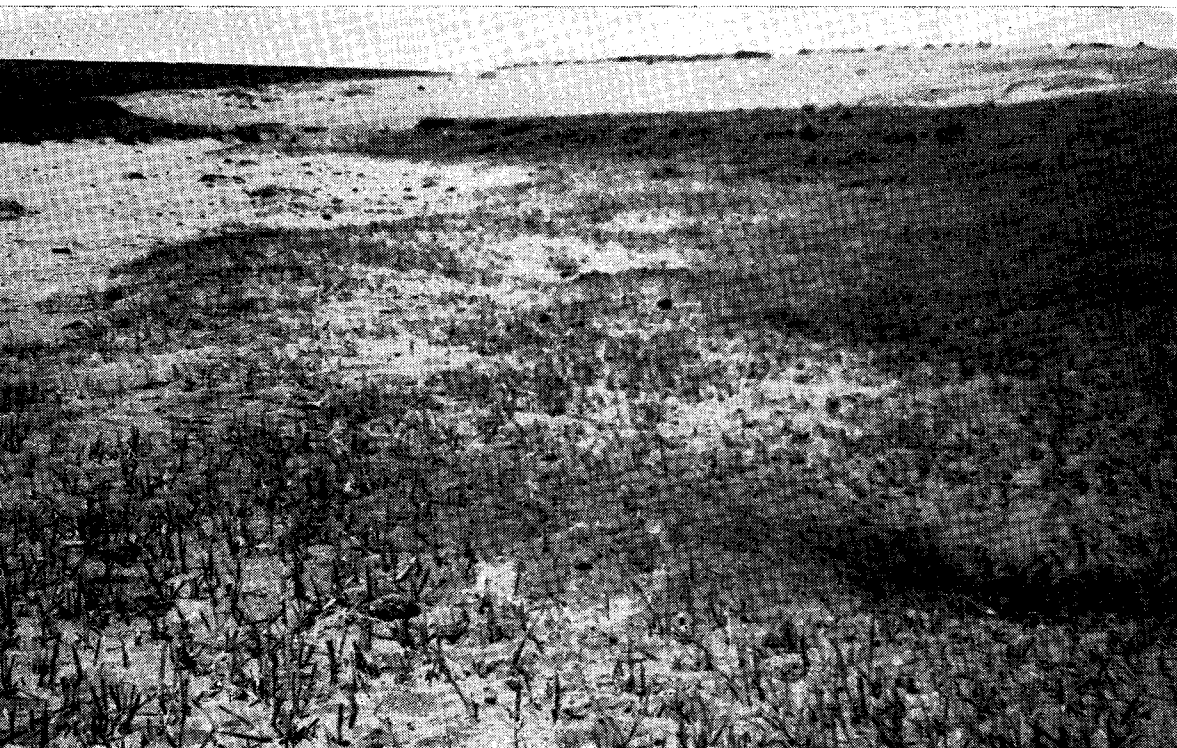


Foto 25 — Cone de dejeção de areia a jusante da ravina junto à qual se encontra o areal "Passo Novo". O depósito arenoso que forma este pequeno cone de dejeção está sendo espontaneamente fixado por uma gramínea nativa do gênero *Paspalum*, o capim-forquilha (*notatum*), visto em seu estágio pioneiro no primeiro plano da fotografia e já formando denso tapete mais além.

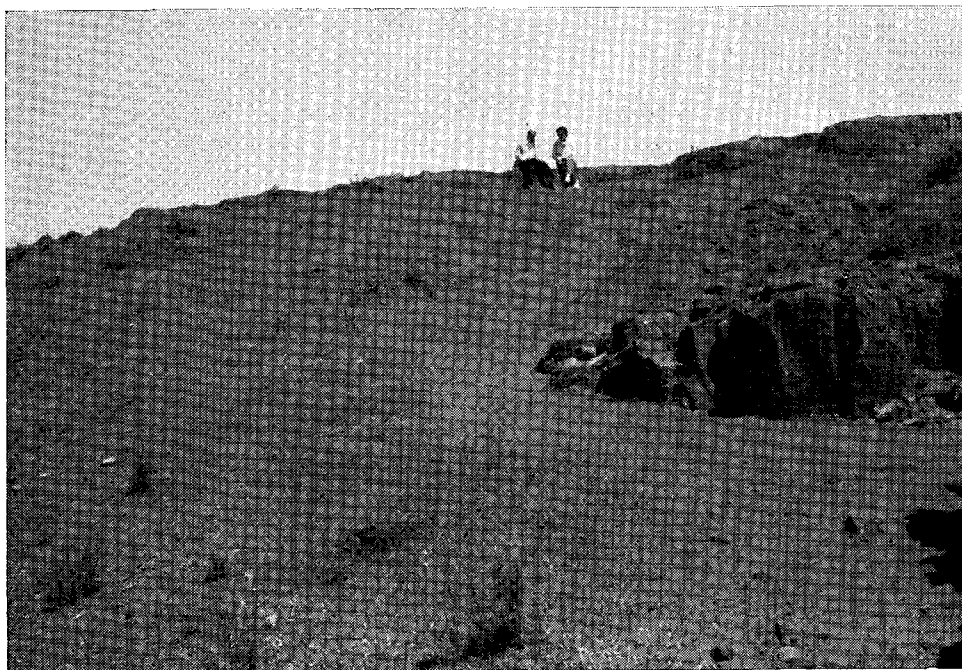


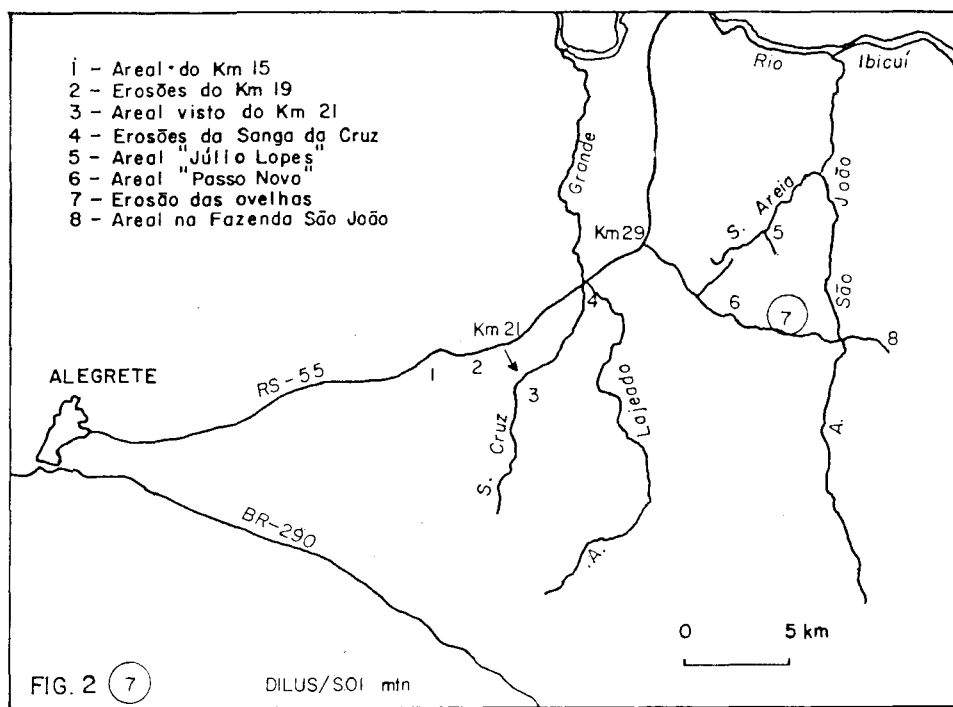
Foto 26 — Erosão zoógena recente na encosta próxima à escarpa "morta" da ravina, junto à qual se encontra o areal "Passo Novo", devido à constante circulação do gado. O talus de areia solta está quase completamente fixado pelo capim-forquilha (*Paspalum notatum*), com exceção da trilha à direita, por onde descem e sobem os animais.

Segundo informação da geógrafa Irani Schönhofen Garcia, este areal não consta da folha Passo Novo (1:50 000) editada pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, em 1948.

3.2.7 — EROSÃO PRÓXIMA À ESTRADA MUNICIPAL QUE VAI DO km 29 DA RODOVIA ESTADUAL RS-55 À FAZENDA SÃO JOÃO, DE EURICO MACIEL DORNELLES (MUNICÍPIO ALEGRETE)

Entre o areal "Passo Novo" e a sede da Fazenda São João, de propriedade de Eurico Maciel Dornelles (Fig. 2 — n.º 7), tem-se mais um exemplo de como o gado (maior e menor) pode tornar-se um agente erosivo dos solos arenosos da Campanha Gaúcha.

Preferindo as áreas do pasto mais desprovidas de vegetação para descansar (principalmente à noite, em virtude de as mesmas conservarem, por mais tempo, o calor do sol), as reses concorrem para o aceleramento do trabalho erosivo pluvial naquelas áreas de erosão incipiente.



Isso porque, deitando-se com frequência naqueles lugares onde o pasto é mais ralo (isto é, onde o solo está mais exposto pelo pisoteio), os animais os vão escavando e, em conseqüência, produzindo neles depressões rasas; acomodando-se junto às pequeninas "escarpas" que surgem nas bordas dessas escavações superficiais, os animais (no caso, as ovelhas) mantêm ao longo das mesmas uma ativa "frente de erosão zoógena", o que, juntamente com o escoamento em lençol da água da chuva, contribui para o constante aumento da área erodida, cuja parte central, não utilizada para repouso, vai sendo espontaneamente recoberta pela vegetação campestre.



Foto 27 — Erosão zoógena em solo arenoso, causada pelo pisoteio do pasto pelas ovelhas, nos lugares onde estes animais deitam-se para descansar. Na fotografia podem ser vistas algumas ovelhas deitadas junto às bordas da área erodida, cujo centro, não mais freqüentado pelos animais, vai sendo ocupado pela vegetação.

Na foto número 27, tomada de uns 100 metros de distância, pode-se distinguir, com algum esforço, ovelhas deitadas junto à pequenina “escarpa” (30 cm) de uma das referidas áreas de erosão produzidas em solo proveniente da decomposição do arenito da Formação Botucatu, no caso mais consistente devido à presença de maior quantidade de argila.

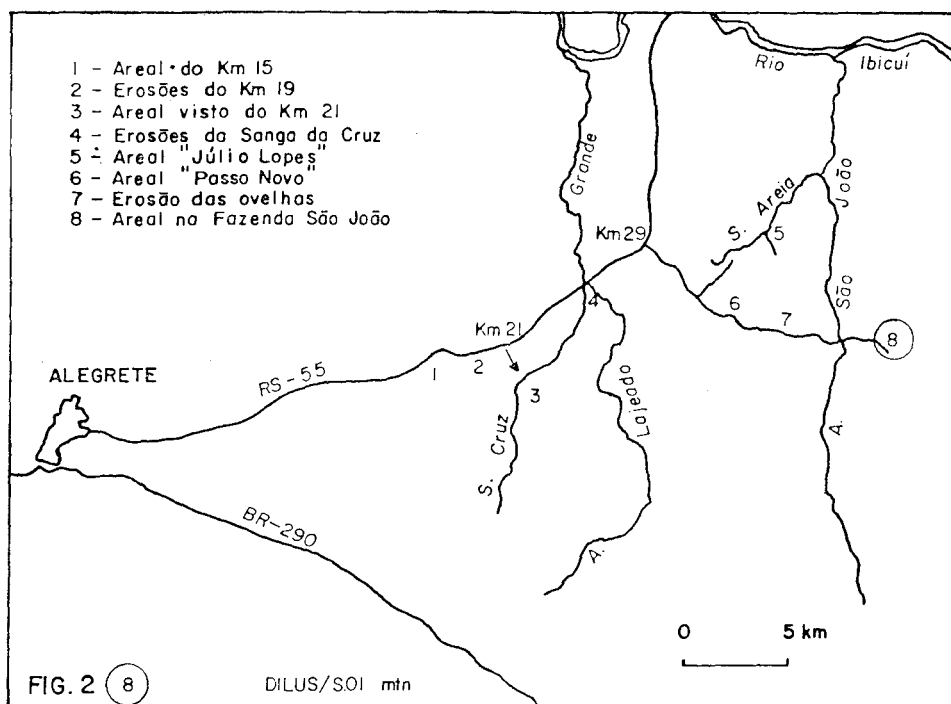
Este tipo de erosão zoógena já havia sido por nós observado, não em campo aberto, mas dentro da área de pastagem cercada que forma o potreiro⁵ da Fazenda Santa Tereza, de propriedades de José Nunes da Silveira e situada próxima ao areal “Júlio Lopes”; também naquele potreiro pode-se constatar a existência de pequeninas “escarpas” produzidas pela ação combinada da erosão animal com a erosão pluvial.

3.2.8 — AREAL NA FAZENDA SÃO JOÃO, DE EURICO MACIEL DORNELLES (MUNICÍPIO DE ALEGRETE)

Próximo à sede da Fazenda São João, de propriedade de Eurico Maciel Dornelles e situado ao norte do Município de Alegrete, no vale do arroio São João, pequeno afluente do rio Ibicuí (Fig. 2 — n.º 8), há um conjunto de seis exposições de areia, ou “areais”, algumas das quais podem ser vistas na fotografia número 28, tomada de uns 4 km de distância.

Visitamos o “areal” mais próximo à sede da fazenda. Trata-se de uma “mancha de areia” de aproximadamente 60 metros de diâmetro, na qual a frente de ataque da erosão pluvial se encontrava em uma estreita ravina com paredes de 2,5 metros de altura (Fotos 29 e 30) e talhada em sedimento francamente arenoso, que se desfaz à simples pressão dos dedos. A areia, transportada torrencialmente pelo fundo da ravina, forma um largo cone de dejeção e a deslocada pelo vento vai recobrir o pasto adjacente.

5 Potreiro — “Lugar cercado, pouco extenso, nos arredores de uma estância, no qual se guardam os animais empregados nos trabalhos cotidianos (cavalos de montaria, vacas de leite, etc.) e os animais doentes que necessitam cuidados diários”. Aurélio. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, 1a. edição.



As fotos da escarpa “viva” da ravina mostram a estratificação cruzada do material sedimentar em que ela é talhada, indicando que o processo erosivo está sendo desenvolvido em um antigo depósito eólico — possivelmente em uma “paleoduna” (conforme documento da equipe

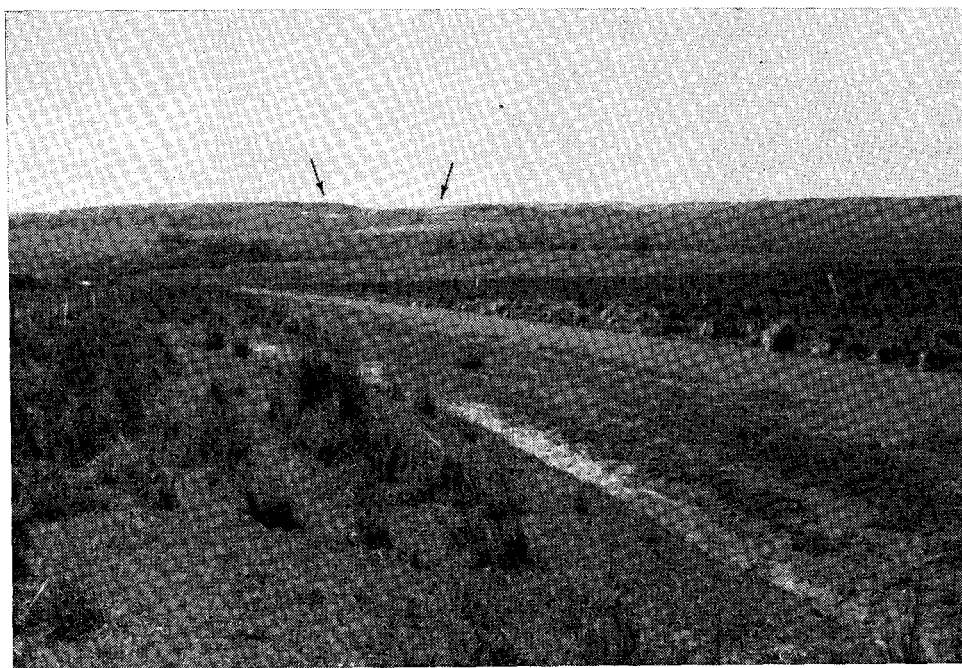


Foto 28 — Vale do arroio São João, afluente do rio Ibicuí, vendo-se próximo ao horizonte manchas claras que indicam os areais da Fazenda São João, de Eurico Maciel Dornelles.

técnica da SUDESUL) — do deserto mesozóico que ali existiu a uns 200 milhões de anos e cujas areias vieram a constituir o pacote sedimentar da Formação Botucatu.

Nenhuma providência foi ainda tomada pelo proprietário da fazenda para deter o crescimento deste areal, apesar de o mesmo estar situado bem perto e em frente à sua sede; a fixação das areias removidas pelas enxurradas e pelo vento é naturalmente feita pelo crescimento espon-

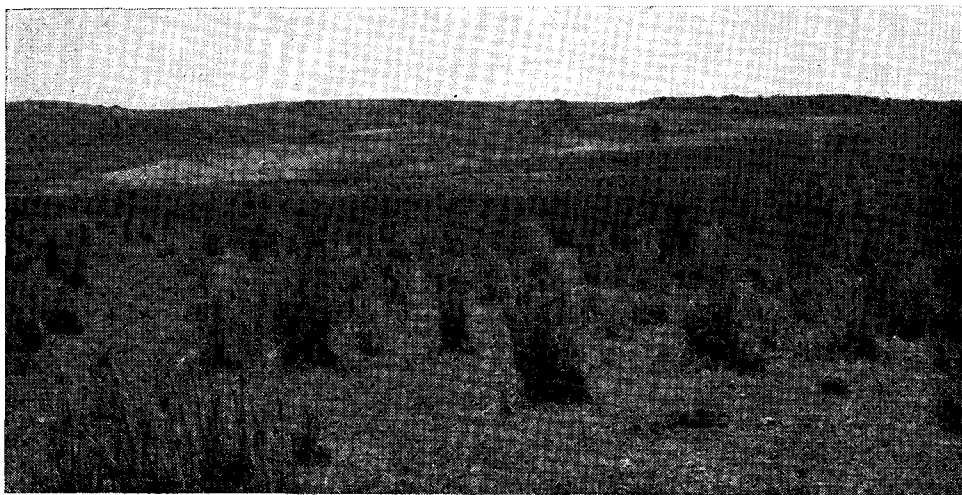


Foto 29 — Areal mais próximo da sede da Fazenda São João, vendo-se ao longe mais dois do conjunto de seis areais encontrados nas terras desta grande fazenda de criação de gado.



Foto 30 — A baixa escarpa (2,5 m) da ravina do areal mais próximo à sede da Fazenda São João mostra a estratificação cruzada própria dos depósitos arenosos de origem eólica, no caso os que formaram o arenito friável da Formação Botucatu. Notem-se sinais da ação do vento na areia que entulha o fundo da ravina e a presença de indivíduos pioneiros da graminea do gênero *Paspalum* (capim-forquilha), fixadora natural das areias soltas encontradas junto a alguns areais da Campanha Gaúcha.



Foto 31 — Outra vista do areal mais próximo da sede da Fazenda São João. À esquerda e ao alto da foto vê-se uma pequena e antiga escarpa do areal e antes dela uma área do mesmo já quase inteiramente ocupada pelo capim-forquilha (*Paspalum notatum*).

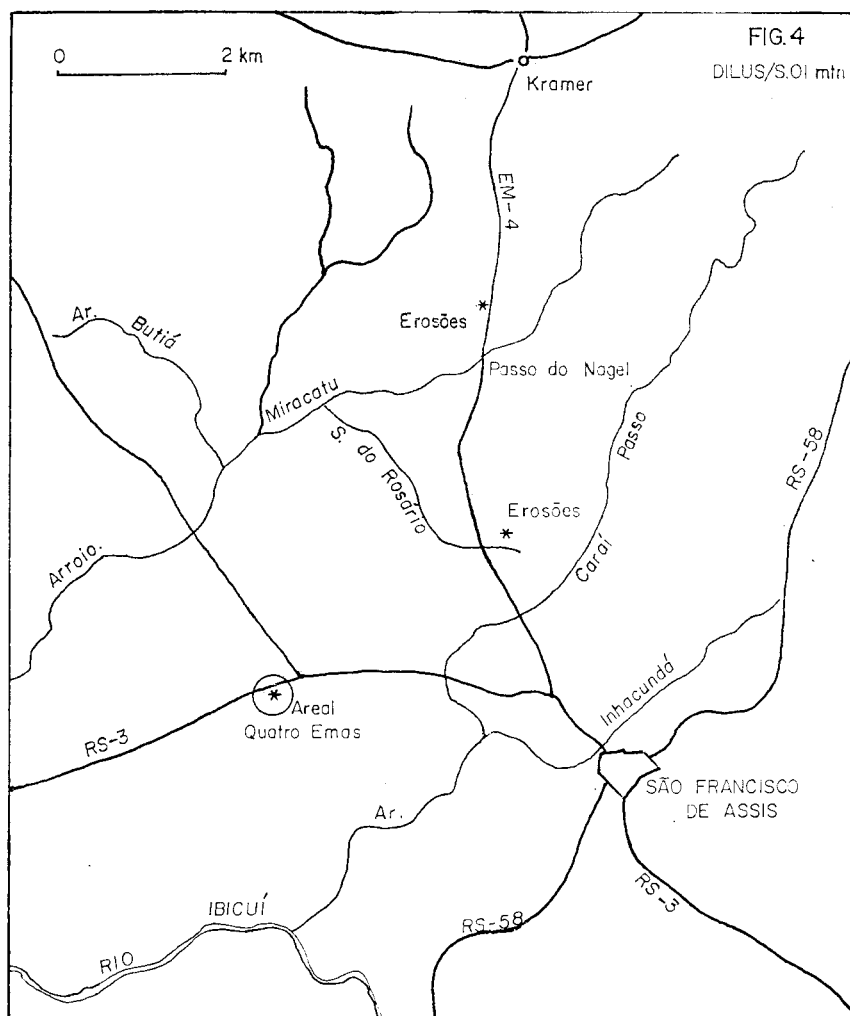
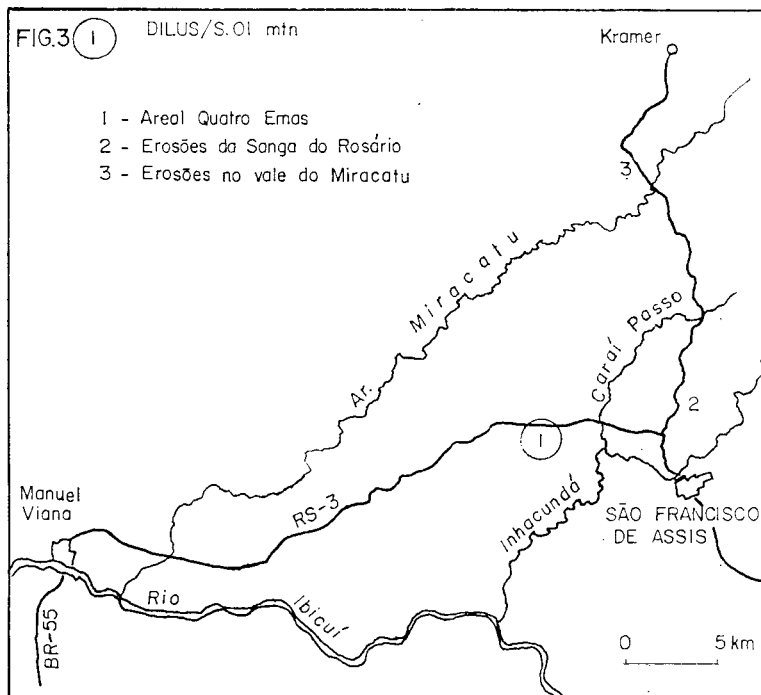
tâneo do capim-forquilha (*Paspalum notatum*), como pode ser visto à esquerda e ao fundo da foto 31 e no primeiro plano (canto esquerdo) da foto 30.

3.2.9 — AREAL PRÓXIMO À RODOVIA ESTADUAL RS-3, ENTRE A VILA MANUEL VIANA E A CIDADE DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS (MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS)

Quase à margem da rodovia estadual RS-3, no trecho compreendido entre a Vila Manuel Viana e a cidade de São Francisco de Assis — e distante 10 km desta cidade (Figs. n.º 3 e 4) — são encontrados grandes blocos rochosos em meio a uma pequena ocorrência (mancha) de areia⁶; esta exposição de areia e rocha está sobre o dorso de uma elevação (antigo cerro?), cuja encosta é percorrida pela mencionada rodovia estadual (Foto 32).

O pequeno “areal” ali encontrado está em franco desenvolvimento e nada está sendo feito para deter o seu crescimento. A areia, fina e solta, é deslocada pelo vento e removida pelas águas das chuvas e, junto à rodovia, uma nova frente de ataque da erosão pluvial se abriu a partir de uma valeta de escoamento (Foto 33); grande parte da vegetação do pasto já foi removida pela erosão entre o areal e a estrada (Foto 34) e, em futuro talvez não muito distante, é de se prever que este areal venha a se estender até a rodovia.

6 Denominamos “Areal Quatro Emas” a esta exposição de areia pelo fato de, quando a visitamos, passarem por perto dois casais daquelas grandes aves nativas da Campanha Gaúcha.



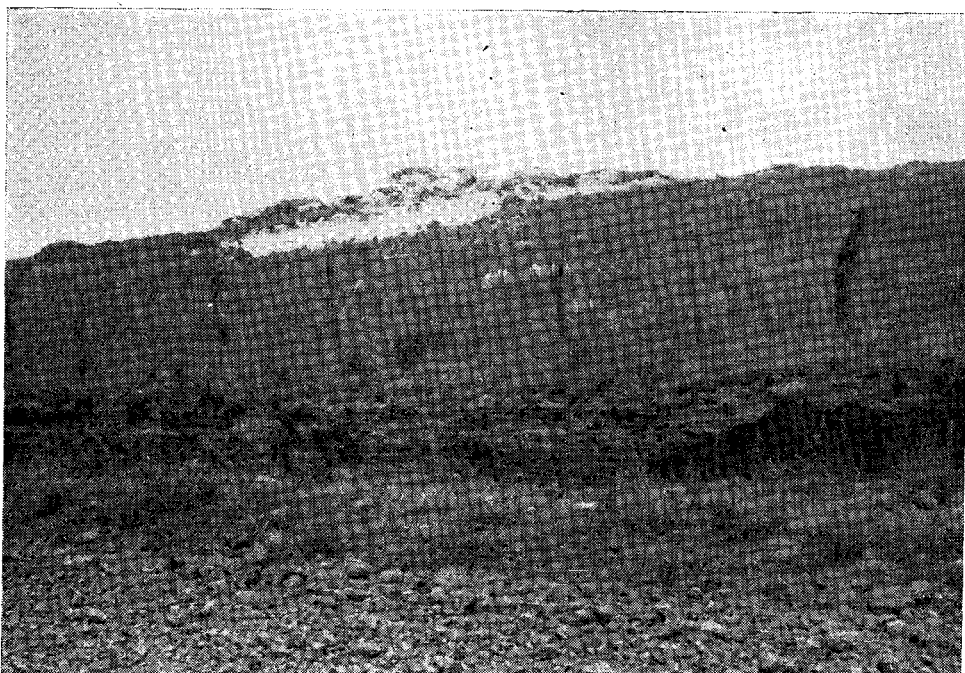


Foto 32 — Areal à margem da rodovia estadual RS-3, entre a vila de Manuel Viana e a cidade de São Francisco de Assis.



Foto 33 — Frente de ataque da erosão pluvial produzida no solo arenoso pela erosão remontante torrencial e surgida a partir de uma valeta localizada junto à rodovia.



Foto 34 — Encosta do areal vista da rodovia RS-3. A completa destruição da vegetação campestre, já muito degradada pela erosão laminar e pelo pisoteio do gado, estenderá, por certo, o areal até a rodovia.

Os blocos encontrados em seu topo e alta encosta são constituídos por rocha muito dura, vitrificada e com textura vacuolar (Fotos 35, 36 e 37), provavelmente resultante da metamorfização, por contato, dos sedimentos arenosos sobre os quais houve (em passado geológico distante, durante o ciclo diastrófico dos fins do período Triássico) vastíssimos derrames de lavas basalto-diabásicas⁷, bem como volumosas intrusões de magma entre suas camadas⁸; esse vulcanismo de área deu origem à chamada “Província Magmática do Brasil Meridional”.

Com tais características petrográficas, os remanescentes rochosos encontrados no “areal” em apreço seriam seguramente restos da rocha parametamórfica representada por Sandor Grehz como o arenito intertrápico da Formação Botucatu, em seu “Mapa Geológico do Município de Alegrete” (v. ref. 6 da Bibliografia).

Apesar de intensamente atacados pelo intemperismo, alguns blocos desta rocha parametamórfica ainda apresentam, bem conservadas, faces de antigas diáclases; aliás o fraturamento abundante é, segundo Grehz, uma das características do comportamento geológico do arenito intertrápico da Formação Botucatu.

A ocorrência, até então nova para nós, de grandes e numerosos blocos de arenito intertrápico no topo deste areal, levou-nos a tentar a seguinte explicação da sua origem:

- a) a destruição do manto de *trapp* — e posteriormente da rocha parametamórfica (arenito intertrápico) em que se transformaram os sedimentos arenosos subjacentes ao derrame de lavas básicas e por

7 Chamadas “trapp do Paraná” por Orville Derby e “lavas da Serra Geral” por Oliveira e Leonardos. Geologia do Brasil, pp. 464 e 505; v. ref. 12 da Bibliografia.

8 “Através de geoclase introduziu-se o magma profundo (sima), expulso em virtude de condições isostáticas. Formidáveis volumes de magma basáltico extravazaram sob a forma de derrames superficiais, ou se introduziram pela pressão hidrostática por entre as camadas sedimentares, formando *sills* e lacolitos — sendo estes responsáveis por certas estruturas em domo”. Oliveira e Leonardos. Op. cit., p. 479.



Foto 35 — Topo do areal juncado de blocos dismantelados e muito atacados pelo intemperismo. Notem-se os inúmeros vacúolos que caracterizam esta rocha parametamórfica, identificada como sendo o arenito intertrápico da Formação Botucatu.

elas cozidos — pôs a descoberto os depósitos eólicos arenosos (tornados mais tarde arenitos friáveis) sobre cuja superfície atual veio finalmente se instalar a vegetação da Campanha Gaúcha; e



Foto 36 — Topo do areal, com grandes blocos de rocha parametamórfica vacuolar. Ao fundo dois blocos resultantes da separação, por gravidade e a partir de uma diáclase, cuja face plana e bem preservada é vista no bloco da direita.



Foto 37 — Grandes vacúolos podem ser vistos nos blocos de rocha parametamórfica desmantelada, sobre o topo do areal. O bloco ao centro mostra uma face bem conservada de uma diáclase. Ao pé da encosta vê-se a rodovia RS-3, além da qual pode-se ver uma pequena exposição de areia.

- b) o excessivo pisoteio do gado (devido ao superpastoreio) removeu, em sua maior parte, o revestimento vegetal daquela superfície de erosão junto aos blocos remanescentes de arenito intertrápico, abrindo caminho à erosão pluvial no solo arenoso, a qual foi, progressivamente, produzindo o areal em tela.

* * *

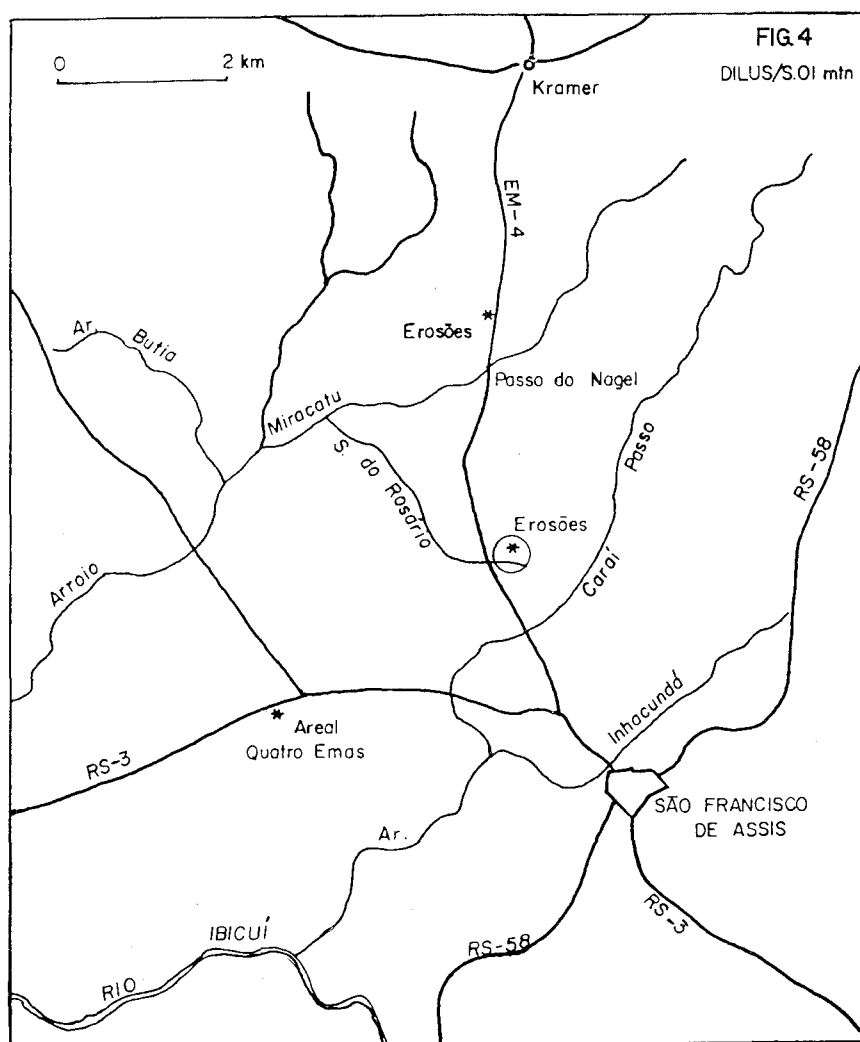
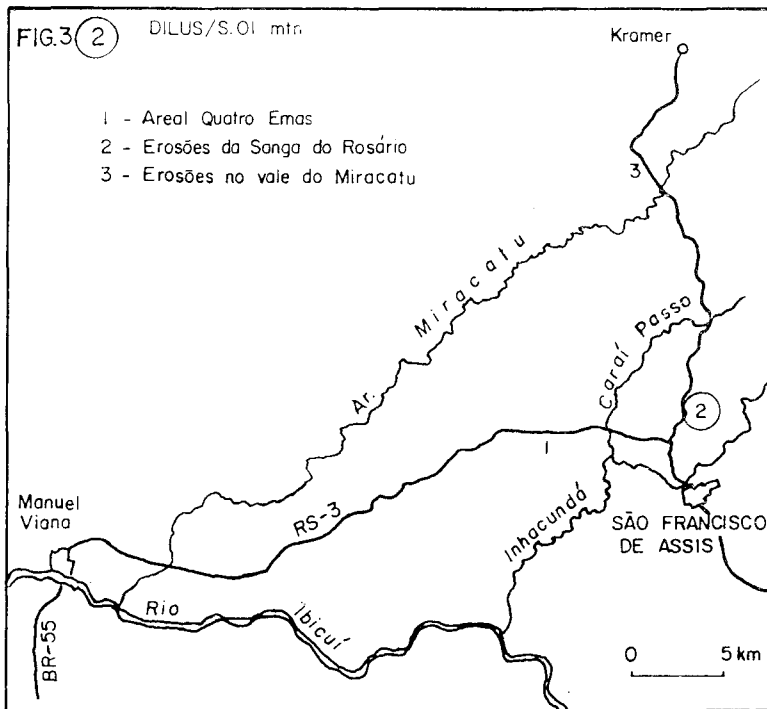
Cinco quilômetros antes de atingir-se o “areal Quatro Emas”, vindo-se da vila Manuel Viana, pode-se ver, à distância, exposições de areia ao norte e ao sul da rodovia estadual RS-3; a uns 6 km antes de chegar àquele areal vê-se, para o norte — na baixa encosta de um extenso cerro e a uns 3 km da rodovia — uma grande exposição de areia, próxima a outras menores.

Os Municípios de São Francisco de Assis e Alegrete são os que apresentam os maiores índices de ocorrência de erosão em solos arenosos da região sudoeste do Rio Grande do Sul.

3.2.10 — EROSÕES PRÓXIMAS À ESTRADA MUNICIPAL EM-4, A 2 km DA RODOVIA ESTADUAL RS-3 (MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS)

Da estrada municipal EM-4, que vai da rodovia estadual RS-3 ao povoado de Kramer e a cerca de 1 km do pontilhão sobre a sanga do Rosário (pequeno afluente do arroio Carai-Passo), avistam-se, para oeste (Figs. n.º 3 e n.º 4), grandes exposições de solo arenoso em pasto situado entre a planície aluvial daquela sanga e o sopé do talude de um cerro de arenito (Foto 38).

O topo quase horizontal do cerro é preservado por rocha arenítica dura (provavelmente arenito intertrápico da Formação Botucatu), cujos



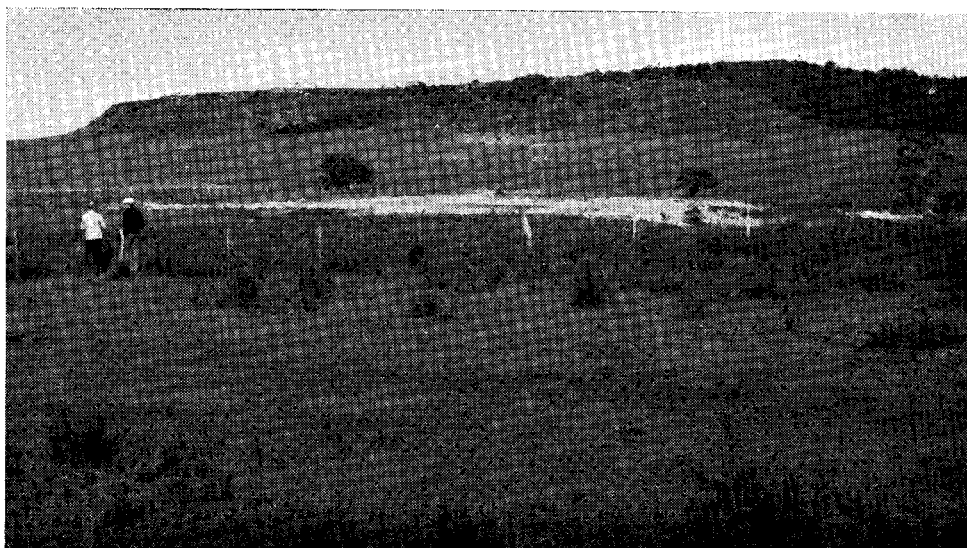


Foto 38 — Exposições do solo arenoso produzidas pelo pisoteio do gado no pasto junto à base do depósito de talude do cerro de topo tabular preservado por rocha arenítica, visto ao fundo da fotografia. As manchas esbranquiçadas, aquém das árvores isoladas, são depósitos argilosos no terraço fluvial da sanga do Rosário. O leito arenoso da estrada municipal EM-4 é de material idêntico (arenito friável da Formação Botucatu) ao que aparece nas exposições vistas ao longe e próximo ao sopé do cerro arenítico.

blocos, desagregados da cornija por ela formada e rolados encosta abaixo, recobrem em grande quantidade o tálus desprovido de vegetação arbórea, como pode ser observado nas fotografias acima mencionadas.

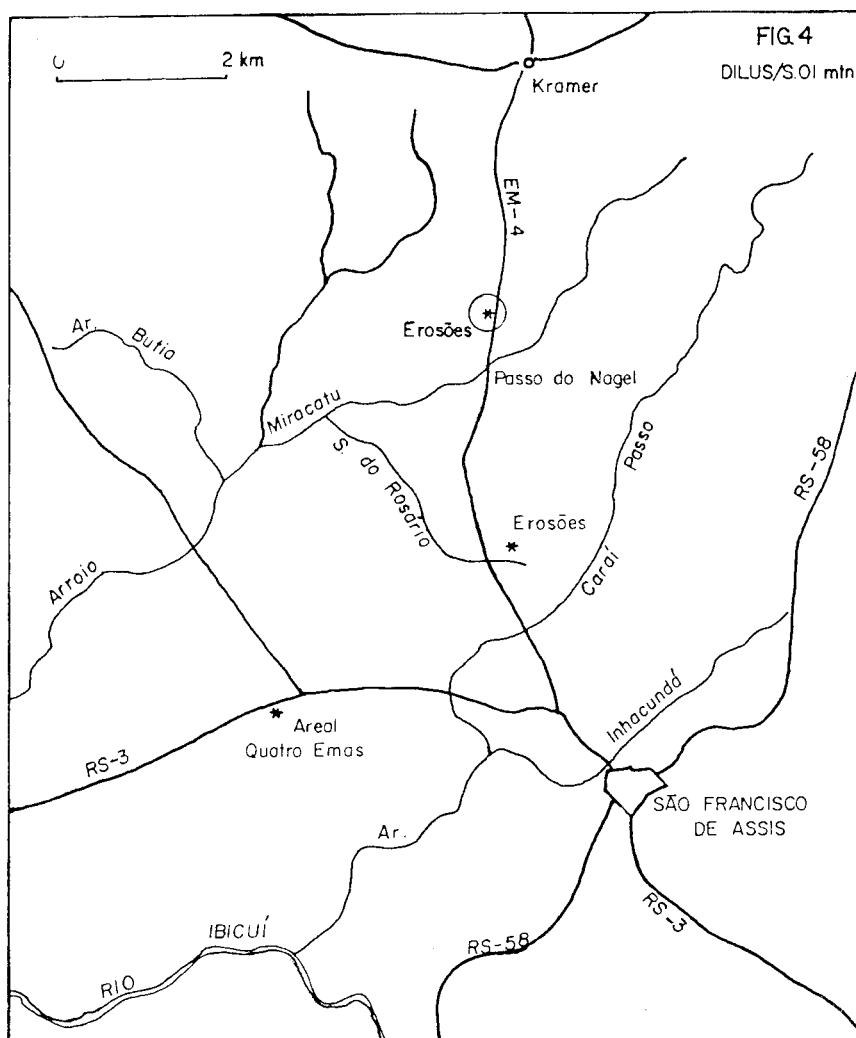
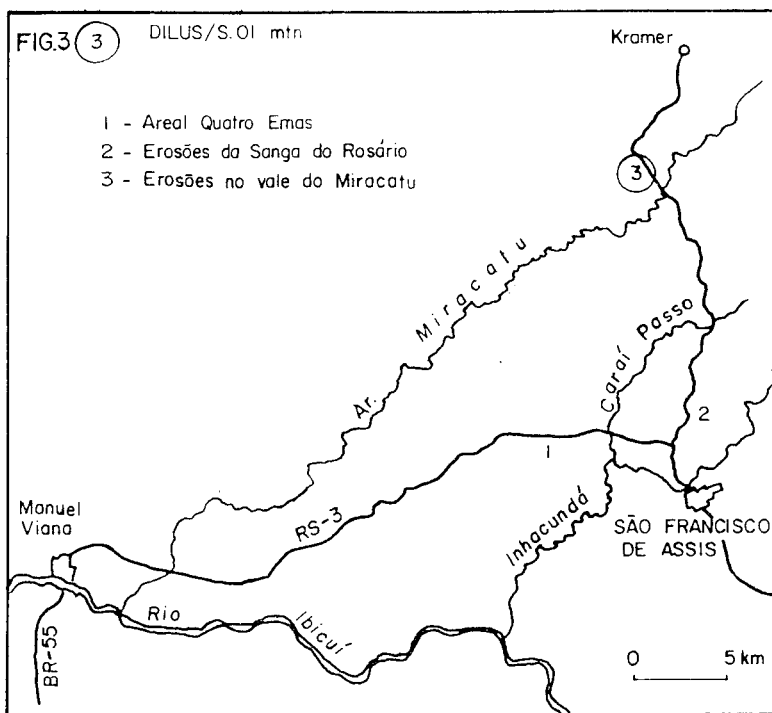
Este é mais um exemplo de exposição — originada pela ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial — do solo arenoso proveniente do arenito friável subjacente ao arenito cozido pelo contato das lavas basálticas (arenito intertrápico), que formam o planalto estrutural sobre o qual se encontra, a uns 20 km ao norte, o povoado de Kramer.

3.2.11 — EROSÕES NO VALE DO ARROIO MIRACATU, À MARGEM DA ESTRADA MUNICIPAL EM-4 E A 10 KM DO POVOADO DE KRAMER (MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS)

A estrada municipal EM-4, que liga a rodovia estadual RS-3 ao povoado de Kramer, do Município de São Francisco de Assis, corta um trecho da vertente norte do vale do arroio Miracatu⁹, afluente do rio Ibicuí (Figs. n.º 3 e n.º 4), onde há processos erosivos que expõem um solo francamente arenoso (areia quase pura) oriundo do arenito friável da Formação Botucatu. Esta exposição de areia apresenta uma característica por nós até então não observada (Foto 39).

Tal particularidade decorre do tipo de vegetação campestre que reveste a vertente norte do vale do arroio Miracatu atravessada pela EM-4, ou seja, um campo sujo com grande ocorrência de uma palmácea “anã” (na realidade de caule subterrâneo) conhecida na região pelo nome de “palma-de-campo” ou “butiá-do-campo” (*Cocos eriospatha*).

⁹ Esta exposição de areia acha-se a 2 km distante da ponte da EM-4 que atravessa o arroio Miracatu no antigo vau do arroio conhecido por Passo do Nagel.



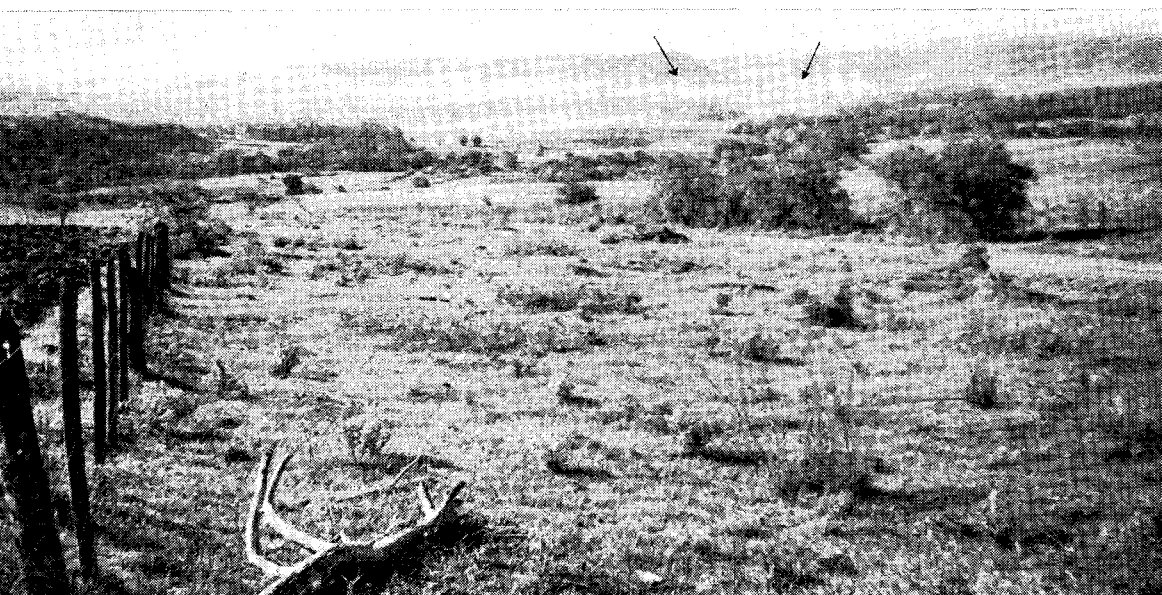


Foto 39 — Vale do arroio Miracatu, afluente pela margem direita do rio Ibicuí. Ao fundo, na encosta logo abaixo da escarpa (ou talude) coberta de mata, e quase ao centro da fotografia, podem ser vistos dois areais (setas) à esquerda, uma grande área de pasto (campo sujo) com visíveis sinais de erosão e atravessada pela estrada municipal EM-4, que sobe a encosta em direção ao povoado de Kramer, situado sobre o planalto. A foto 40 mostra detalhes da erosão no solo extremamente arenoso daquela área.

Desta palmeirinha “rasteira” são somente visíveis suas pequenas copas, que formam tufos de quase um metro de altura por 1,5 m de diâmetro e constituídos por um ou mais indivíduos (Foto 40).

Nas áreas mais fortemente erodidas esses tufos de butiá-do-campo estão separados por ravinas rasas (10 a 20 cm de profundidade), cujo



Foto 40 — Exposição de solo arenoso (provavelmente oriundo do arenito friável da Formação Botucatu) na encosta norte do vale do arroio Miracatu e à margem da estrada municipal EM-4. Trata-se de um “areal” em seu estágio inicial de formação, em consequência da ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial. A ocorrência de tufos da palmeirinha “acaule” (caule subterrâneo) butiá-do-campo (*Cocos eriospatha*) impedirá que esta área erodida venha a ser totalmente desprovida de vegetação, mas não evitará que ela se transforme num vasto areal se medidas conservacionistas não forem tomadas com a requerida urgência.

fundo é de areia solta e muito revolvida pela constante circulação do gado.

O continuado pisoteio do gado dentro dessas ravinas facilita sobremodo a ação erosiva das pequenas torrentes que resultam do escoamento concentrado da água de chuva (*rill-wash*) durante os aguaceiros.

Além do pisoteio do gado, a queima anual dos pastos (Foto 41) concorre para tornar o solo ainda mais vulnerável à erosão.

As áreas já completamente desprovidas de vegetação correspondem àquelas em que somente havia predominância do revestimento gramináceo; todavia, as gramíneas de sistema radicular mais abundante e profundo resistem mais à erosão, delas resultando, por vezes alguns tufos isolados, com raízes à mostra. Como nos outros “areais” já observados, neste também havia sinais evidentes da remoção da areia pelo vento.

Devido à sua profunda fixação no solo (graças ao seu caule subterrâneo), a palmeirinha butiá impede que as áreas em que elas ocorrem venham a ser completamente erodidas e se transformem em areais sem solução de continuidade.

Por esse motivo, o plantio do butiá-do-campo — consorciado com gramíneas apropriadas para a fixação de areais, como o capim-chorão (*Eragrostis curvula*), o capim-anoni (*Eragrostis abissinica*) e o capim barba-de-bode (*Aristida pallens*) e outras espécies recomendadas — poderia ser tentado, com o objetivo de recuperar-se as áreas transformadas, total ou parcialmente, em “areais”.

Além disso, o plantio com finalidade conservacionista do butiá-do-campo naquelas áreas críticas viria ademais proporcionar uma vantagem econômica, uma vez que as suas delgadas folhas novas são utilizadas como crina vegetal na confecção de colchões.

3.2.12 — EROSÕES ENTRE O RIO IBICUI E O TRECHO FINAL DO RIO JAGUARI (MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL)

No Município de São Vicente do Sul visitamos uma das quatro exposições de areia que integra um conjunto de pequenos e incipientes “areais”, situados entre o rio Ibicuí e o trecho final do seu afluente Jaguari (Fig. n.º 5).

Estas pequenas “manchas de areia” estão próximas à rodovia estadual RS-57 que, começando na rodovia estadual RS-3 (no ponto onde se acha a escola rural Nossa Senhora do Loreto), vai em direção ao

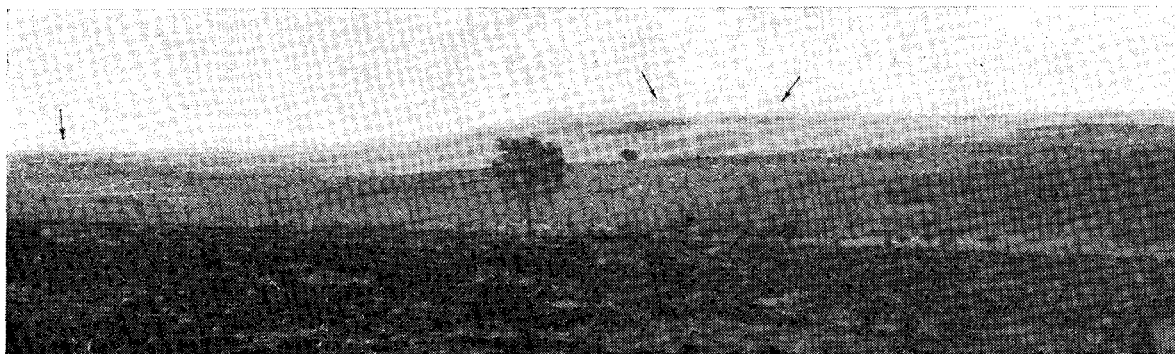
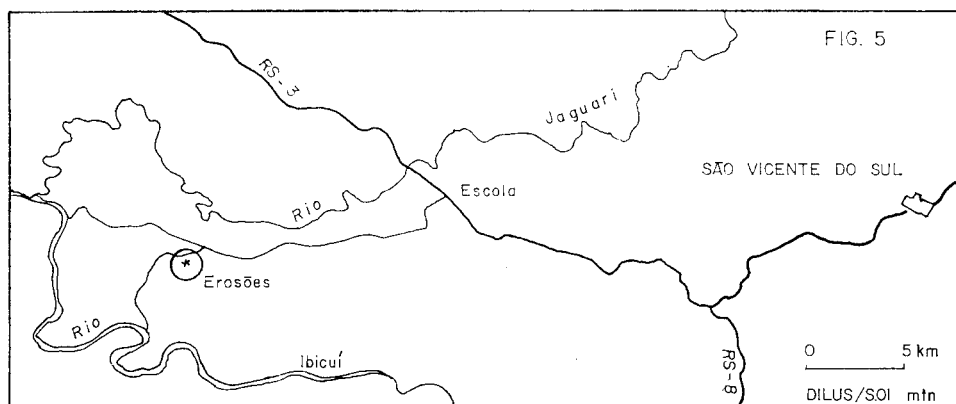


Foto 41 — Vale do arroio Miracatu. Os rolos de fumaça vistos ao longe assinalam os pontos (setas) onde o pasto está sendo queimado. Juntamente com o superpastoreio, a queima das pastagens nativas, praticada uma ou duas vezes por ano (de agosto a novembro), é outro fator que concorre para a degradação progressiva dos solos arenosos na região.

rio Ibicuí (no rumo do cerro das Cabras), passando pela sede da Fazenda Nossa Senhora da Glória; são avistadas para o sul de um ponto situado no início do ramal que, partindo da rodovia RS-57 se dirige para o rio Ibicuí, atravessando as terras da Fazenda do Torto, de propriedade de Arlindo Bolson.



Visitamos a “mancha de areia” mais próxima daquela estrada vicinal; trata-se de uma pequena exposição de solo arenoso, com pouco mais de duas dezenas de metros em sua maior extensão (Fotos 42 e 43).

O pasto onde se encontra esta exposição apresentava-se muito ralo, deixando aparecer o solo arenoso, num lamentável exemplo de quebra do equilíbrio solo-vegetação pela ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial (Foto 44).

Com pouca vegetação a recobri-lo, o solo arenoso semi-exposto conserva, pela noite adentro, o calor do sol absorvido durante o dia, principalmente nas áreas mais desprovidas de vegetação, que por isso são as preferidas pelo gado para o descanso noturno, especialmente no inverno.

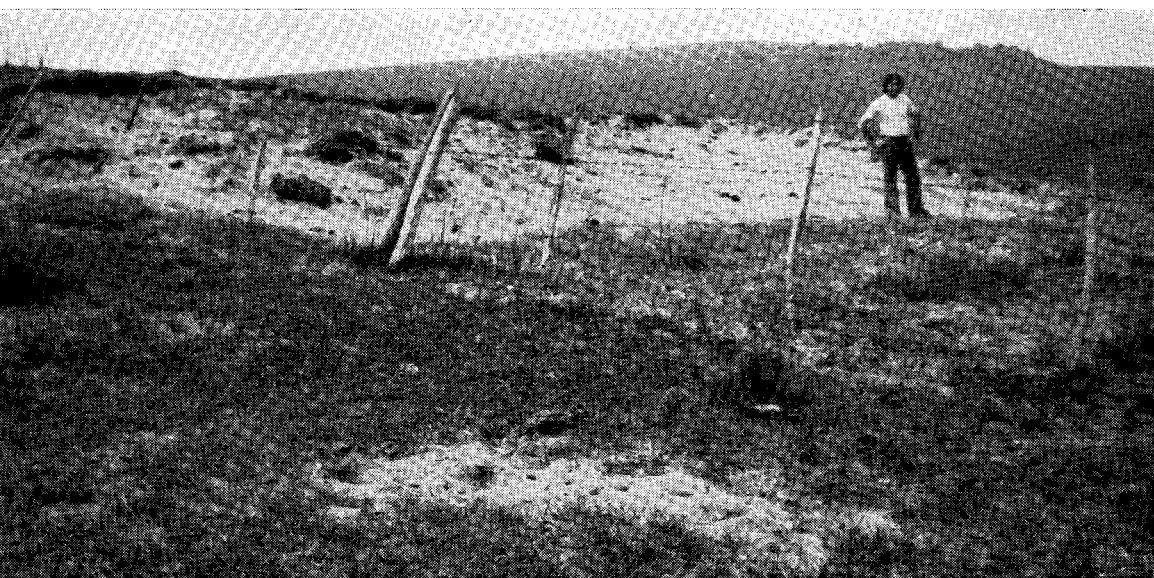


Foto 42 — Exposição do solo arenoso (areal incipiente) mais próxima da estrada municipal, numa área de pasto em adiantado estágio de degradação pelo pisoteio do gado.

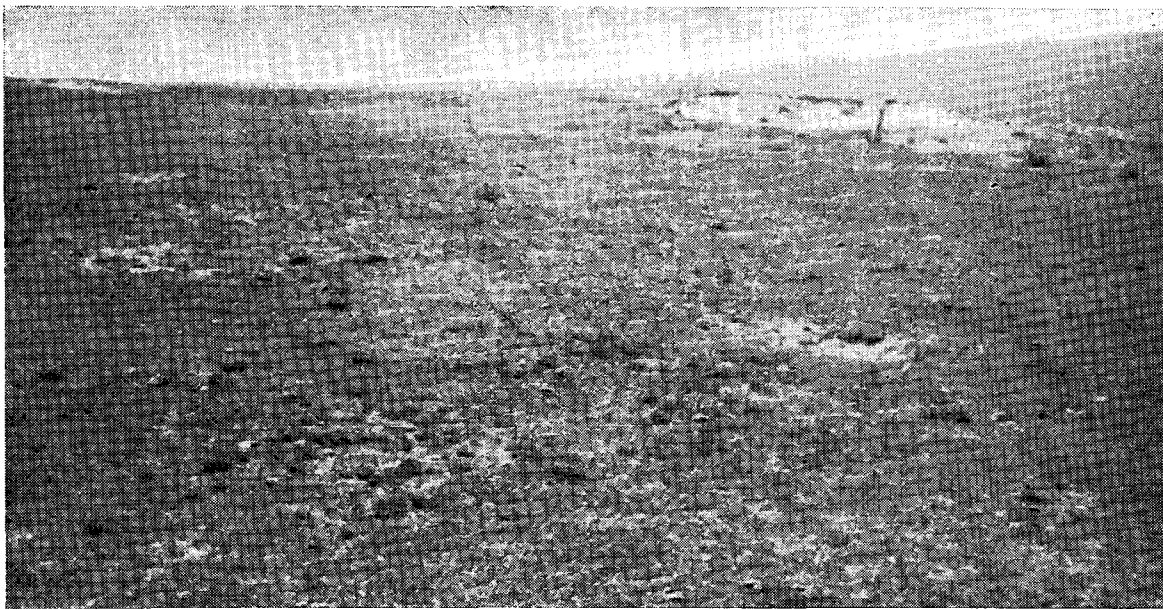


Foto 43 — Pasto com evidentes sinais de destruição devido ao superpastoreio, vendo-se algumas "camas" feitas pelo gado, ou sejam, os lugares em que as reses se deitam para descansar durante a noite.

Nos pontos mais escavados o gado deita-se com mais freqüência; entrando e saindo dos mesmos, vai cavando uma depressão rasa, ou "cama", no solo de areia, acabando por remover totalmente a vegetação, no que é auxiliado pela erosão pluvial.

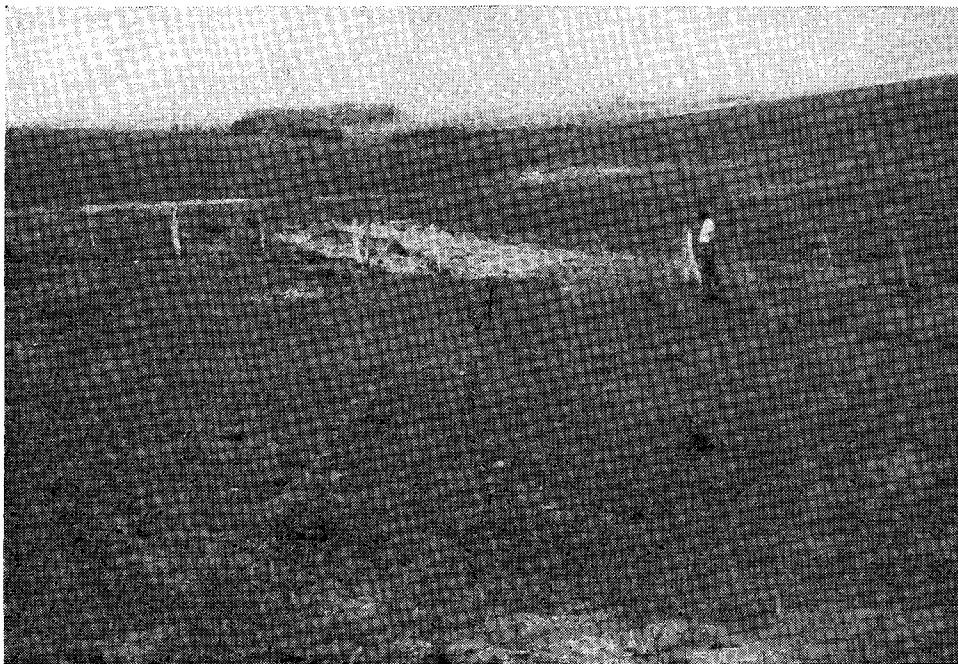


Foto 44 — Vista parcial das exposições de solo arenoso, observadas entre os rios Ibicuí e Jaguari (baixo curso), no Município de São Vicente do Sul. No primeiro plano pequenas áreas de solo exposto pelo pisoteio do gado.

Essas “camas-de-areia” (Fotos 43 e 45) feitas pelas reses no pasto degradado poderiam ser a origem das “manchas de areia” em apreço, pois possivelmente seriam ponto de partida do processo erosivo que lhes deu causa.

Aqui, mais uma vez, as exposições de areia se desenvolvem no arenito friável da Formação Botucatu subjacente ao arenito intertrápico desta formação, o qual provavelmente deve capear os topos tabulares de alguns cerros da região como, por exemplo, o cerro do Loreto (336 m).



Foto 45 — Uma das “camas” de gado mostradas nas fotos 43 e 44. Este tipo de erosão zoógena seria, provavelmente, ponto de partida do processo erosivo do qual resultaram os areais que ocorrem na área em tela.

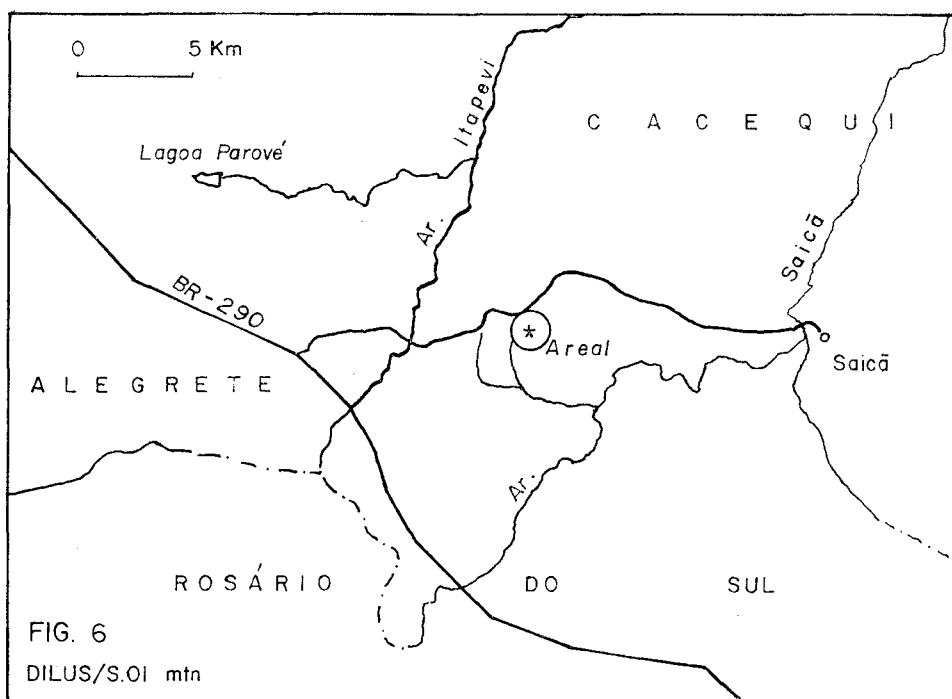
3.2.13 — AREAL NA FAZENDA DE VALDEMAR RODRIGUES (MUNICÍPIO DE CACEQUI)

Na extremidade oeste do Município de Cacequi e sobre o divisor das águas dos altos cursos dos arroios Itapevi e Saicãozinho, em terras da fazenda de propriedade de Valdemar Rodrigues, encontra-se um “areal” em adiantado estágio de evolução (Foto panorâmica 46).

O areal está a uns 500 metros da estrada municipal que vai da rodovia federal BR-290 ao povoado de Capela do Saicã e a cerca de 8 km de distância daquela rodovia (Fig. n.º 6). Ocupa o dorso de um pequeno e baixo cerro situado junto à cabeceira de uma sanga que o separa de um extenso e bem mais alto cerro (214 m), cuja encosta é percorrida pela estrada municipal.

Visto do pé da sua encosta de sota-vento, inteiramente desprovida de vegetação, o areal “Valdemar Rodrigues” apresenta o aspecto de uma duna¹⁰ estacionária (Foto 47), cuja lombada está transversalmente disposta à direção do vento dominante; em sua encosta de barla-

10 Segundo a equipe técnica da SUDESUL, que o estudou em 1975, este areal ter-se-ia desenvolvido numa paleoduna do deserto tropical que ali existira no período Triássico, há uns 200 milhões de anos. Ver documento *Diagnóstico sobre a presença de areias na região sudoeste do Rio Grande do Sul*, anexado ao presente relatório.



vento raros tufo de gramíneas, com raízes expostas pela ação do vento, são testemunhos (em desaparecimento) da superfície primitiva da vertente do cerro (Foto 48).

Em seu ponto mais alto, situado na extremidade sul do seu dorso levemente abaulado, afloram blocos de rocha arenítica resistente e muito atacados pelo intemperismo, bem como pequenos fragmentos laminados daquela rocha (Foto 49); pelo exame macroscópico, esses fragmentos residuais pareciam ser uma forma de transição entre os tipos friável e intertrápico do arenito da Formação Botucatu, de vez que não apresentavam sinais de completo metamorfismo. Assim, o areal ter-se-ia formado no arenito friável (subjacente ao arenito intertrápico), no qual foi modelado o relevo suavemente ondulado das coxilhas.

Com cerca de 150 metros em seu eixo maior, este areal foi o único, entre os nove que tivemos a oportunidade de visitar, em que estavam sendo postas em prática medidas conservacionistas.



Foto 46 — Foto panorâmica do areal da Fazenda Valdemar Rodrigues visto do alto de um cerro arenítico de 214 metros, do qual é separado pela cabeceira de uma sanga da bacia do arroio Saicã, afluente do rio Santa Maria. À direita, outro cerro de arenito com altitude equivalente.

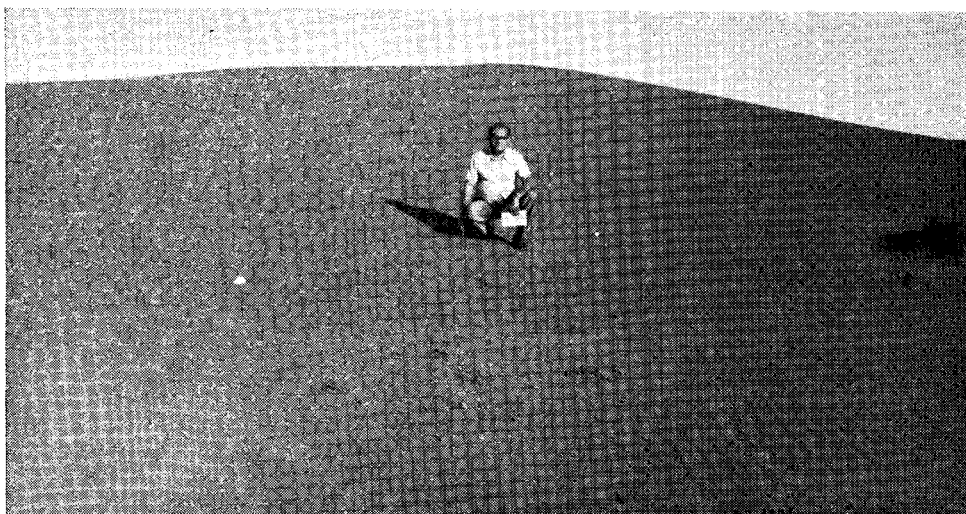


Foto 47 — Visto do sopé da sua encosta de sotavento, o areal da Fazenda de Valdemar Rodrigues tem, à semelhança do areal "Passo Novo", a aparência de uma grande duna.

Realmente, o proprietário da fazenda plantou em sua periferia mudas de capim-chorão (*Eragrostis curvula*) com o objetivo de fixar as areias que se deslocam pela ação do vento (Foto 50), além de o haver cercado em toda a volta, a fim de impedir que o pisoteio do gado venha a prejudicar o crescimento do capim plantado recentemente (Foto 51).

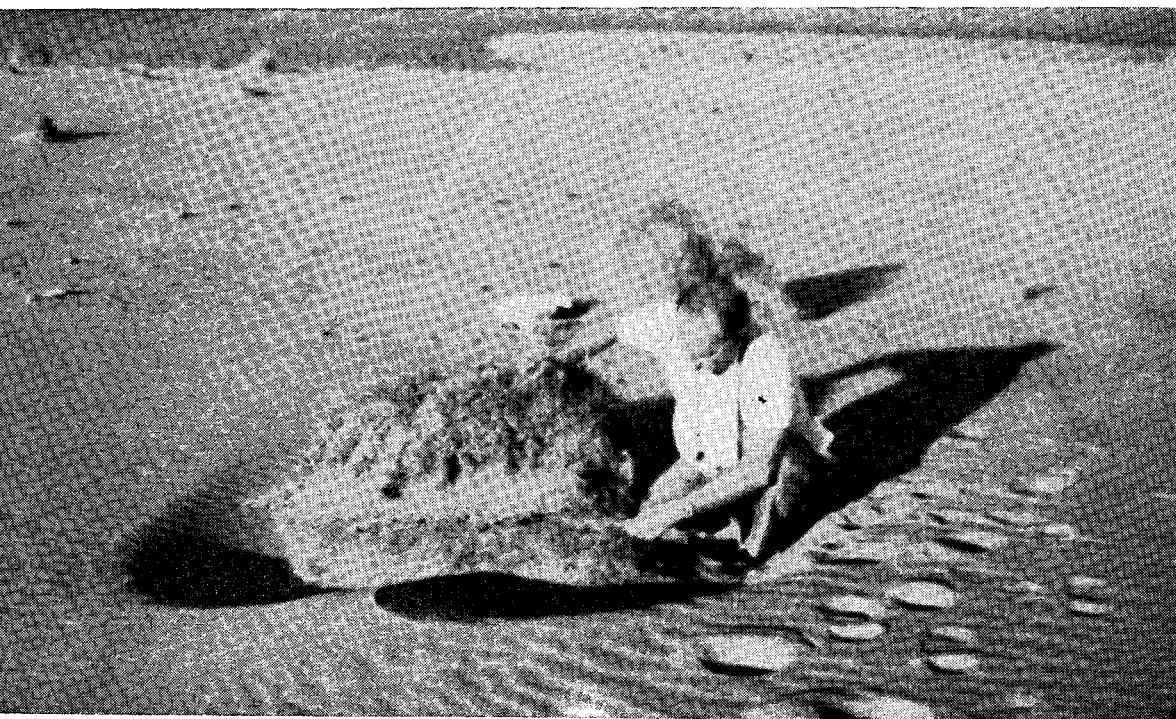


Foto 48 — Tufos de gramíneas na encosta de barlavento do areal da Fazenda de Valdemar Rodrigues, testemunhos da superfície primitiva do relevo. Notem-se as depressões na areia, em torno dos mesmos, causadas pelo turbilhonamento do vento ao encontrar tais obstáculos.

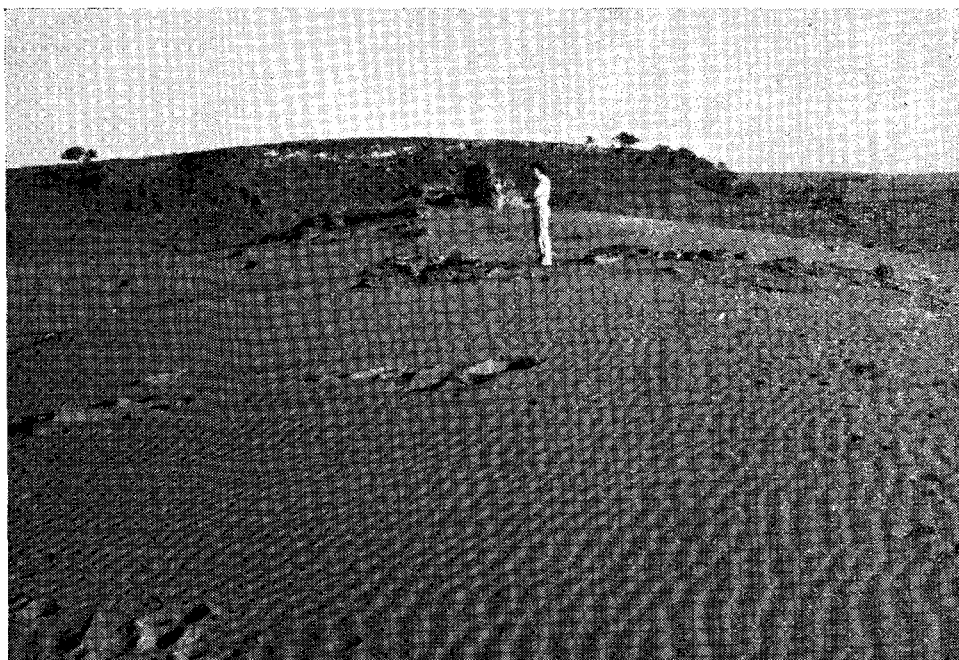


Foto 49 — Dorso do areal da Fazenda Valdemar Rodrigues visto do meio para a extremidade de SW, com blocos e fragmentos laminares do mesmo material. Ao fundo, o cerro arenítico da foto 52. As ondulações na areia revelam a intensidade dos ventos dominantes que sopram do quadrante sul.

Não muito distante deste areal avista-se outro cerro (Foto 52), cujo topo tabular é preservado por rocha arenítica resistente (provavelmente arenito intertrápico); na parte superior de sua encosta e logo abaixo da cornija rochosa há uma exposição de solo arenoso (ver fotos) assinalando um processo já adiantado de formação de “erosões de encosta”, semelhantes às observadas na encosta do cerro situado próximo à sanga do Rosário (Município de São Francisco de Assis) e, como

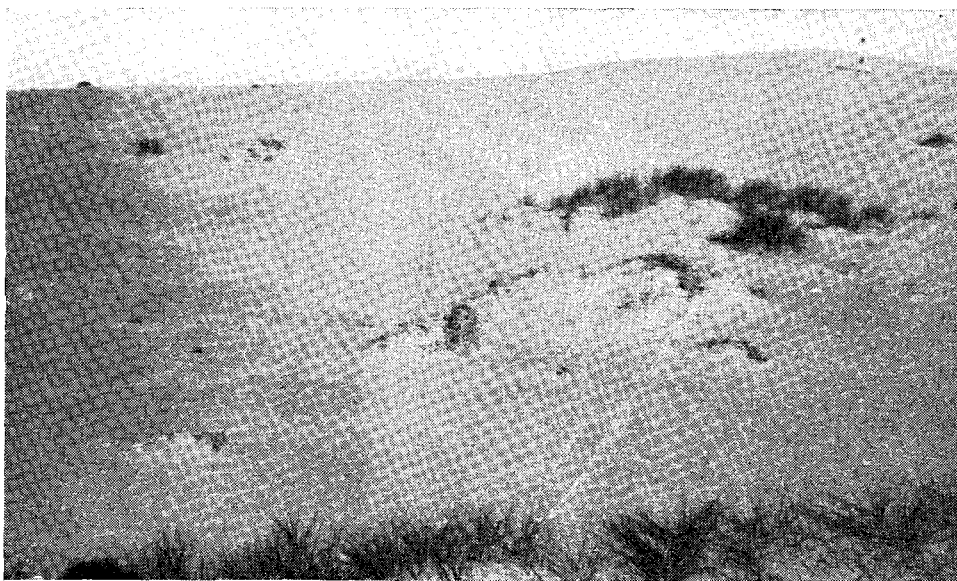


Foto 50 — Mudas de capim-chorão (*Eragrostis curvula*) em crescimento e multiplicação.



Foto 51 — Capim-chorão (*Eragrostis curvula*) plantado com a finalidade de impedir o deslocamento da areia pelo vento. A cerca foi colocada para defender as mudas do pisoteio do gado.



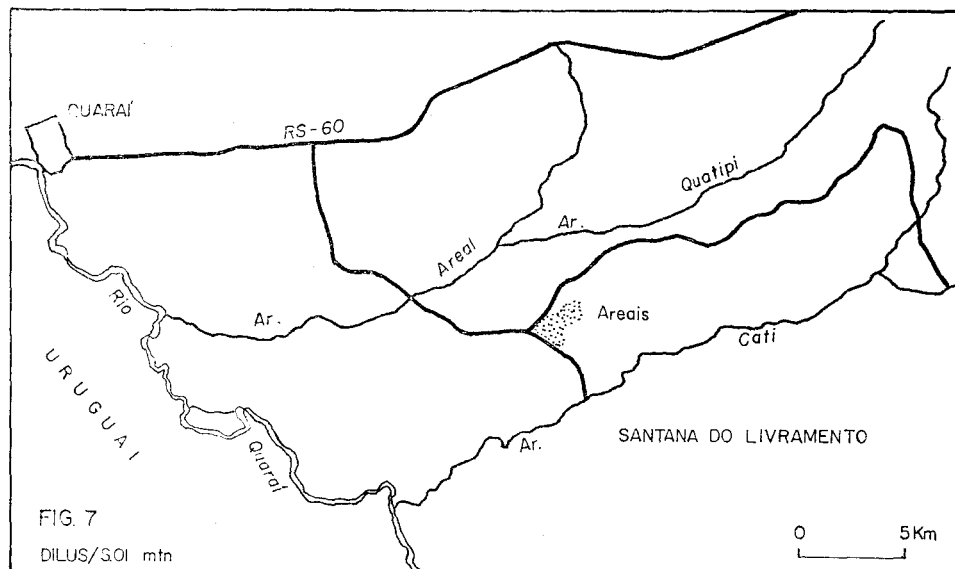
Foto 52 — Cerro próximo ao areal de Valdemar Rodrigues, cujo topo é preservado por rocha arenítica que forma uma pequena cornija. A encosta deste cerro apresenta visíveis exposições do solo arenoso, resultante do pisoteio do gado e da erosão laminar; tais exposições podem, também, ser vistas no pasto do primeiro plano da fotografia.

aquelas, resultantes da ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial.

A origem do areal da fazenda de Valdemar Rodrigues deve ser igualmente buscada no rompimento do equilíbrio vegetação-solo, causado pelo pisoteio do gado conjugado com a erosão pluvial, em pasto que recobria solo oriundo do arenito friável da Formação Botucatu imediatamente subjacente a depósitos arenosos que foram cozidos pelo contato das lavas dos derrames basálticos ocorridos nos fins da era Mesozóica; sua origem seria, portanto, a mesma do areal "Quatro Emas", localizado à margem da rodovia RS-3, entre a vila de Manuel Viana e a cidade de São Francisco de Assis.

3.2.14 — AREAIS DO DIVISOR ENTRE O RIO CATI E O ARROIO AREAL (MUNICÍPIO DE QUARAI)

A sudoeste da cidade de Quaraí e a cerca de 10 km, em linha reta, da fronteira com o Uruguai há grandes exposições de areia cobrindo uma área de aproximadamente 200 hectares, situadas sobre o divisor das águas das bacias do rio Cati e do Arroio Areal (e entre as deste último e as de seu afluente Quatipi), ambos tributários diretos do Rio Quaraí (Fig. n.º 7). Estas grandes manchas de areia são conhecidas como “Arais do Cati” ou, segundo a denominação dada pela equipe técnica da SUDESUL, “Arais do Cerro da Figueira”¹¹.



Da estrada municipal que vínhamos percorrendo a partir da Estância do Cati (de propriedade de Luís Pedro Vares Albornoz) — ou seja, de um ponto situado a uns 10 km da rodovia estadual RS-60, que vai até Quaraí — avista-se ao longe, na direção este-sudeste e junto à linha do horizonte, uma faixa alongada, de cor amarelo-claro contrastando com o verde dos pastos, facilmente identificável como sendo uma exposição de areia (Fotos 53, 55 e 56).

Os grandes areais do Cati ou do Cerro da Figueira podem ser localizados na fotografia aérea n.º 18.473 — Rolo 140, do Projeto AST-10, escala 1:60.000 (Fig. n.º 8).

Três quilômetros adiante do ponto da nossa primeira observação visitamos uma das exposições de areia que fazem parte do conjunto de “manchas de areia” ou “areais” do Cati; o “areal” visitado fica a uns 200 metros da estrada municipal que vínhamos percorrendo e começa precisamente no divisor Cati-Areal (Fig. n.º 9), estendendo-se pela encosta do vale de uma pequena sanga afluente do rio Cati (Foto 58).

A uns 3 km antes de atingirmos este areal vimos um campo de cultura recém-arado em solo francamente arenoso, provavelmente ori-

II SUDESUL. Diagnóstico sobre a presença de areias na região sudoeste do Rio Grande do Sul.

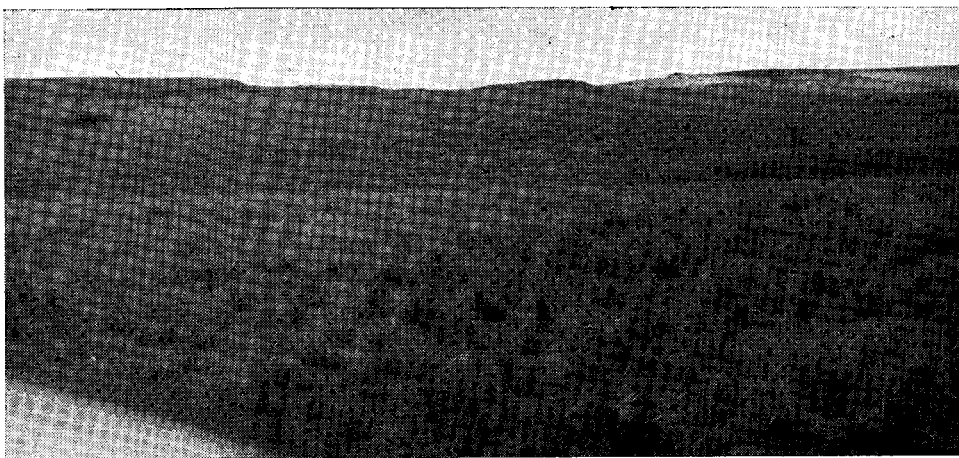


Foto 53 — Extremidade norte dos “areais do Cati” ou do “Cerro da Figueira”. À esquerda vê-se a borda do baixo planalto basáltico, com escarpa provavelmente formada pelo arenito intertrópico, sob o qual está o arenito friável da Formação Botucatu, onde foi modelada a superfície de aplainamento neógena, atualmente recoberta por pastagem e em cujo solo arenoso se desenvolvem os areais em tela.



Foto 54 — Decomposição in situ do basalto próximo ao areal visitado no divisor Cati-Areal.

undo do arenito friável da Formação Botucatu. Próximo a este campo de cultura há uma elevação alongada com afloramentos rochosos em seu cimo, bem como blocos e fragmentos da mesma rocha em sua encosta. O exame de um daqueles fragmentos revelou tratar-se o mesmo de rocha vitrificada extremamente dura, aparentando ser arenito metamorfoseado.

A observação deste fato levou, mais uma vez, a admitir-se a existência de uma possível correlação entre a posição do arenito cozido



Foto 55 — Vista panorâmica dos “areais do Cati”, ou do “Cerro da Figueira”, no Município de Quaraí. Estes areais se desenvolvem em uma janela do arenito friável da Formação Botucatu, situada em meio ao vasto derrame de eruptivas básicas que recobre em grande parte o sudoeste do Rio Grande do Sul, continuando pelo território uruguaio.

pelo contato das lavas básicas fundentes (o arenito intertrápico) e os “areais” formados no sedimento arenoso pouco consistente (o arenito friável) subjacente àquele arenito parametamórfico.

No caso dos areais do Cati, a hipótese parece ser aceitável, de vez que eles estão numa cota imediatamente inferior àquela do arenito cozido, que forma a borda ou escarpa do planalto basáltico visto na fotografia 53.

Com efeito, os sedimentos nos quais os areais do Cati se desenvolvem constituem, como já havia registrado a equipe técnica da SUDESUL, numa janela de arenito friável da Formação Botucatu em meio aos derrames de lavas basálticas (Fig. n.º 9), presentes em quase todo o sudoeste do Rio Grande do Sul.

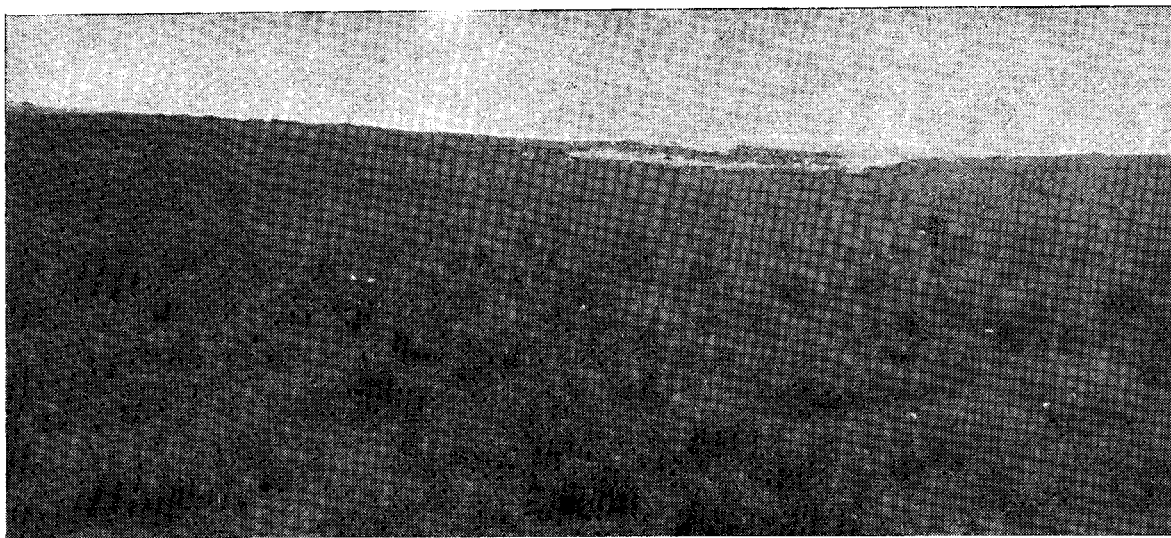
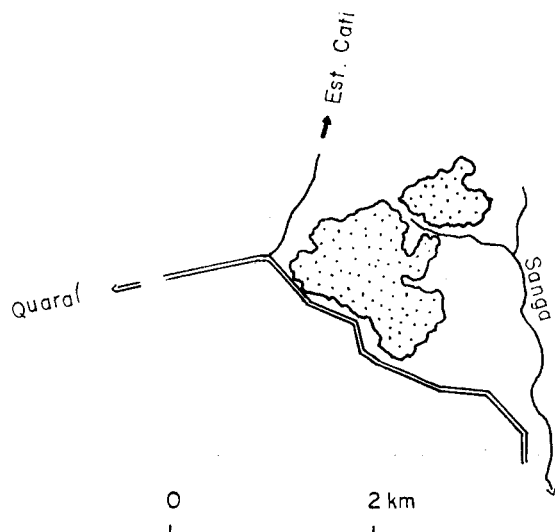


Foto 56 — Outra vista, à distância, de um dos “areais” do Cati, ou do “Cerro da Figueira”.

FIG. 8

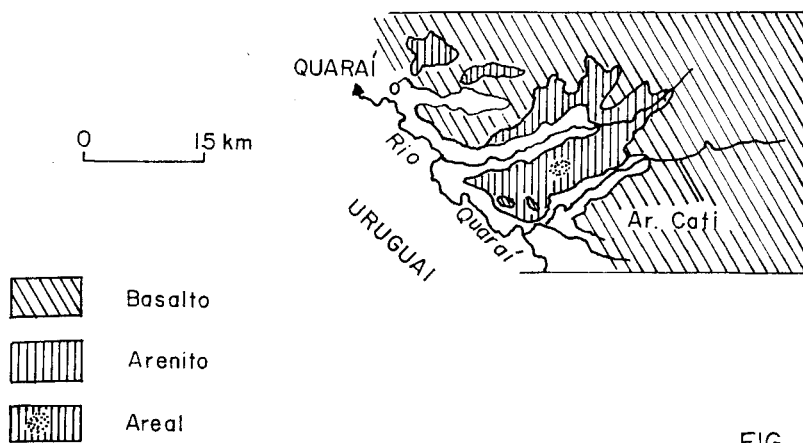
AREAL DO CATI
ou do Cerro da Figueira



DILUS/S.OI mtn

Figura feita sobre foto aérea AST-10
Esc. aprox. 1:60 000

AREAL DO CÂTI (Cerro da Figueira)



DILUS/S.OI mtn

FIG. 9



Foto 57 — Superfície do areal focalizalo na foto 58, alisada pelo vento, cuja ação de transporte da areia é evidenciada pela depressão cavada pelo seu turbilhonamento ao pé de um testemunho da superfície primitiva do solo anteriormente coberto por pasto. Neste, como em outros areais observados, o processo erosivo foi desencadeado pelo pisoteio do gado e, com a entrada e saída das reses no areal, desbarranca as suas bordas, acelerando a erosão em sua periferia.



Fot 58 — Área em acelerado processo de erosão laminar na periferia sudoeste do grande conjunto (cerca de 300 hectares) de "manchas de areia" situado no divisor Cati-Areal. Ao fundo e à direita vê-se a extremidade norte da maior das manchas contínuas desses areais. A inclinação dos tufo de capim-barba-de-bode (*Aristida patens*) indica a direção geral dos fortes ventos dominantes.

3.3 — Conclusões e recomendações

Os processos erosivos observados se desenvolvem nas áreas em que os solos muito arenosos das pastagens nativas da Campanha Gaúcha são expostos pelo pisoteio excessivo do gado, que vai aos poucos destruindo o manto gramíneo-herbáceo que os recobre. Os “areais”, “manchas de areia” e “erosão arenosas” estudados têm, portanto, origem nas áreas de pasto assim tornadas críticas pelo mau uso, principalmente naquelas onde já existe uma natural instabilidade no equilíbrio solo-vegetação, devido à natureza extremamente arenosa do solo.

O superpastoreio de bovinos e ovinos nas pastagens da Campanha Gaúcha decorre do fato de não haver rotação de pastos na região, onde os campos são, via de regra, unicamente separados para criação ou inverno.

Uma vez rompido o equilíbrio vegetação-solo pelo superpastoreio, o solo vai sendo cada vez mais desagregado, tanto pelo continuado pisoteio do gado (erosão zoógena), como pela erosão pluvial, neste caso pelo impacto das gotas de água da chuva, que faz saltar os grãos de areia fina (saltação), os quais vão sendo lentamente transportados pelo escoamento superficial difuso (*ruisselement*): durante os fortes aguaceiros, o escoamento da água entre os tufo de gramíneas ainda fixados ao solo parcialmente exposto, dá origem a pequeninas ravinas que vão progressivamente se alargando e aprofundando (*rill-wash*)¹², na base das quais se formam diminutos cones de dejeção de areia lavada, que vão gradativamente cobrindo o pasto rarefeito, encosta abaixo.

O pisoteio excessivo e continuado (característico do superpastoreio) — notadamente do gado bovino, de maior peso — vai revolvendo cada vez mais o solo em profundidade; o material do horizonte B, mais rico em argila, uma vez lavado pelas águas das chuvas transforma-se, finalmente, em areia fina e solta, que passa a ser também transportada pelo vento. Está, assim, desencadeado o processo de formação de um “areal” ou de uma “mancha de areia”.

Embora seja bastante generalizada a degradação das pastagens gaúchas instaladas sobre os solos arenosos oriundos do arenito friável da Formação Botucatu — devido à ação combinada do pisoteio do gado com a erosão pluvial¹³ — os processos erosivos nelas observados (“manchas de areia”, “erosões de encosta”, “areais”) só não apresentam maior frequência em virtude da alta porosidade daqueles solos.

Por outro lado, a aradura dos solos muito arenosos da Campanha Gaúcha poderá dar início ao processo erosivo do qual resulta a forma-

12 “A erosão do solo pela água compreende dois acontecimentos importantes e sucessivos: a desagregação de partículas e seu subsequente transporte. Os dois principais agentes deste trabalho são as gotas de água da chuva e a água corrente. A erosão pelas gotas e seu movimento pela saltação das mesmas. A erosão produzida pelo escoamento da água se relaciona amplamente com o transporte do material (em sua maior parte frequentemente preparado pela erosão produzida pelas gotas de chuva) pelo escoamento turbulento da água em lençol, por ravinas ou regos, embora alguma desagregação possa ocorrer na erosão por escoamento”, Cook & Doornhkan, *Geomorphology in environmental management*, p. 27; v. ref. 2 da Bibliografia.

13 “A erosão pluvial e a erosão provocada pela atividade biológica constituem fatores importantes no destacamento do material oferecido aos processos de transporte que se encarregam de movimentar os detritos para a base da encosta.

A erosão pluvial não só desloca as partículas mas movimenta-as através da saltação, sendo, pois, coadjuvante do rastejamento do solo (*creep*).

O impacto da gota de chuva sobre o solo desagrega as partículas que saltam em todas as direções, mas vão mais longe, no sentido do declive da vertente”. Penteado, *Fundamentos de Geomorfologia*, p. 98; v. ref. 10 da Bibliografia.

ção de “areais”, pois revolve o solo em maior profundidade, desagregando-o ainda mais que o próprio pisoteio do gado; neste caso, o homem seria, em princípio, o responsável pelo rompimento do equilíbrio solo-vegetação (erosão antrópica), expondo os solos arenosos ao ataque da erosão pluvial.

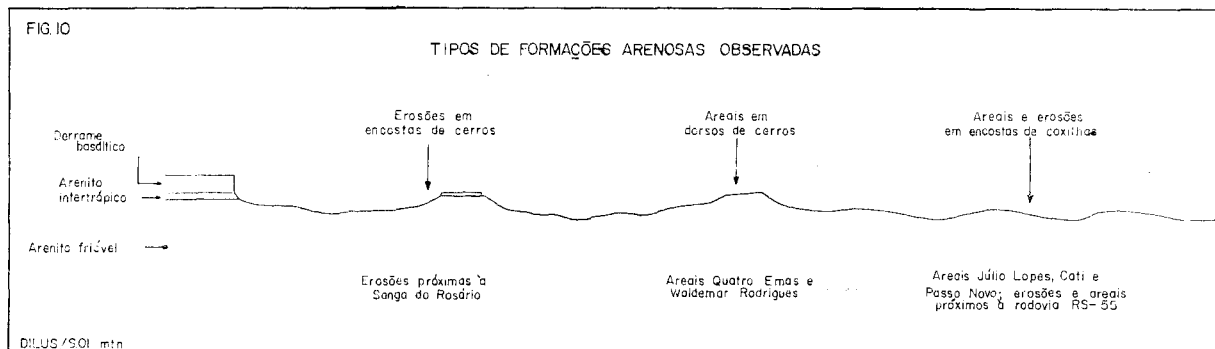
Não tivemos, todavia, a oportunidade de, em nossa rápida excursão, encontrar “areais”, originados pela aradura de solos excessivamente arenosos e revestidos de pastagem, mas o mau aspecto apresentado por esse tipo de solo em um campo de trigo, no Município de Alegrete, levou-nos a admitir que nos mesmos possa ter início a formação daquelas ou de outras formas de erosão superficial; como já tem sido repetidamente alertado pelos agrônomos da região, tais solos, extremamente vulneráveis à erosão, jamais deveriam ser lavrados.

Lamentavelmente, porém, torna-se cada vez mais freqüente o arrendamento dos campos do “sudoeste gaúcho” por proprietários absenteeístas, a lavradores que neles praticam, principalmente a triticultura e a cultura da soja, sem a menor preocupação em conservar as terras alugadas; é sabido que, via de regra, o arrendatário visa unicamente a retirar da terra tomada em arrendamento o maior lucro possível, nada investindo na sua conservação.

As formas de erosão aqui estudadas têm, em última análise, origem na exposição — resultante da destruição da vegetação campestre pelo excessivo pisoteio do gado (consequência da pecuária predatória, ou superpastoreio) — dos solos extremamente arenosos oriundos do arenito friável da Formação Botucatu, sendo, por conseguinte, formas de erosão superficial produzidas pela erosão zoógena combinada com a erosão pluvial, formas essas reunidas e exemplificadas no corte ideal que se segue (Fig. n.º 10).

Este corte pretende mostrar que: a) quando subsiste o arenito intertrápico formando o topo dos cerros tabulares, os processos erosivos em tela ocorrem a partir da alta encosta dos mesmos, isto é, na faixa de maior declividade situada logo abaixo das escarpas ou cornijas por ele formadas (erosões-em-encostas-de-cerros); b) quando o arenito intertrápico foi removido do topo destes cerros formam-se “colinas” de areia, alongadas e de baixa altura, que têm o aspecto de uma duna (areais-em-dorsos-de-cerros); c) os processos erosivos ocorrentes nos cimos e vertentes das coxilhas areníticas dão as chamadas “manchas de areia”, “areais” ou simplesmente “erosões arenosas”.

O fato de somente termos tido a oportunidade de observar formas de erosão que acreditamos haverem sido desencadeadas pela ação animal (erosão zoógena) não exclui a possibilidade de existirem nos campos do sudoeste do Rio Grande do Sul processos erosivos superficiais que



teriam como causa o trabalho de agentes naturais (erosão geológica), ou mesmo conseqüentes da ação do homem (erosão antrópica), como admite a equipe técnica da SUDESUL ¹⁴.

Apesar de serem observadas em sete dos dezenove municípios que têm seus territórios na “região sudoeste” do Rio Grande do Sul — totalizando mais de 50 mil hectares — as formas de erosão resultantes dos processos degradacionais dos seus solos arenosos não chegam, por enquanto, a afetar a economia dos municípios onde eles ocorrem. Isso porque a criação de gado maior (bovino e equino) e menor (ovino) praticamente ainda não se ressentem da diminuição da área dos pastos nas propriedades onde são observadas as formas de erosão em tela, uma vez que os estabelecimentos rurais da região possuem, via de regra, grandes áreas, 60 a 85% dos quais são, em média, recobertos por pastagens nativas.

O que não pode deixar de ser reconhecido é que as formas de erosão em apreço representam, fora de dúvida, uma séria ameaça à futura economia das propriedades rurais onde elas se manifestam, justificando-se assim a recomendação da equipe técnica da SUDESUL no sentido de ser feito o “cadastramento das propriedades que já apresentam problemas de erosão, bem como as que constituem áreas potenciais, a curto e médio prazos”, com vistas à experimentação de técnicas conservacionistas ¹⁵.

A propalada “desertificação” dos campos do sudoeste do Rio Grande do Sul pela imprensa (que informa terem sido transformadas “extensas áreas” em “minidesertos”), é mais uma forma de expressão do que a divulgação da uma realidade: as áreas tornadas “minidesertos”, segundo o noticiário dos jornais, não passam de uma centena de manchas de areia (os chamados “areais”), a mais extensa até agora medida ¹⁶ não passando de 200 hectares. Em que pese o seu conteúdo sensacionalista, tais afirmações veiculadas pela imprensa são muito úteis, pois valem como oportunos brados de alerta a chamar a atenção para as danosas conseqüências que por certo advirão da generalizada indiferença que caracteriza a atitude dos criadores da região, diante da progressiva destruição dos seus pastos pelos processos erosivos observados.

Aliás, o descaso dos criadores em conter a expansão dos areais encontrados em suas terras parece dever-se ao fato de que a área coberta pelos mesmos não constitui ainda desfalque apreciável na área total de pastagens de suas propriedades.

Não se deve esperar, no entanto, que os pecuaristas insensíveis ao problema se conscientizem da sua gravidade através de notícias e campanhas feitas pela imprensa; torna-se necessário, o mais depressa possível, que os órgãos governamentais competentes os orientem quanto às medidas conservacionistas que devem tomar, no sentido de não só conterem o crescimento em área dos processos erosivos em suas propriedades mas, e sobretudo, evitar que os mesmos continuem a ocorrer em suas pastagens e terras de cultivo.

Dentre as técnicas de conservação dos solos da Campanha Gaúcha afetados pela erosão — não somente visando à contenção da areia nos

14 Ver “Diagnóstico sobre a presença de areias na região sudoeste do Rio Grande do Sul”.

15 Idem.

16 Idem.

“areais” como também objetivando a reconstituição dos pastos degradados pelos processos erosivos mencionados — poderiam ser recomendadas as seguintes:

- para a fixação das areias dos “areais” já formados, ou em formação, o plantio do capim-chorão (*Eragrostis curvula*) e o capim-forquilha (*Paspalum notatum*), que cresce espontaneamente nos areais que conservam mais umidade em sua periferia;
- com a finalidade de reduzir a mobilidade das areias deslocadas pela ação eólica, o plantio de cercas vivas arbóreas a barlavento dos “areais”. Para a formação destes quebra-ventos arbóreos deverão ser experimentadas diferentes espécies perenes, de crescimento rápido e resistentes ao vento, plantadas de acordo com as técnicas de conservação adotadas na agricultura. Com o mesmo objetivo poderiam ser também colocadas, dentro dos “areais”, esteiras de palha semelhantes às usadas nas dunas do litoral gaúcho para dificultar o transporte de suas areias pelo vento¹⁷;
- para a reconstituição dos pastos destruídos, ou em vias de destruição, o plantio em curvas de nível do capim-anoni (*Eragrostis abissinica*) ou de outras espécies de gramíneas forrageiras, nativas ou alienígenas, de raízes abundantes ou profundas; e
- para impedir que os “areais” já formados continuem a crescer, em consequência da aceleração da erosão em suas periferias — devido ao desbarrancamento das suas bordas e produzido pela entrada e saída do gado — deverão ser os mesmos inteiramente cercados. Esta providência deverá sempre preceder o plantio de gramíneas para a fixação das areias, a fim de proteger as mudas do pisoteio do gado.

Algumas sugestões podem ser feitas visando a tornar plausível um programa de prevenção, de combate ou de recuperação de solos melindrados pela erosão. Assim:

- 1) adoção de técnicas de cultivo de terras baseadas na aptidão ou na vocação cultural das mesmas;
- 2) adoção de práticas de manejo da terra tendo em vista a natureza da estrutura, da textura e do relevo;
- 3) adoção de cultivos de plantas dotadas de capacidade de fixação de solos.

Por outro lado, tendo presentes os encargos da SUPREN, recomenda-se que a metodologia sugerida para levantamentos de erosão — ocorrência, grau de incidência, etc. — seja desenvolvida e expandida até o uso de processos de tomada de dados à base de imagens de sensores e de fotografias aéreas. Tal sugestão permitirá à SUPREN participar da elaboração de mapas temáticos e lhe facultará a armazenagem de dados da maior importância sócio-econômica quanto ao estado dos recursos naturais dos solos brasileiros.

17 Guedes, *Um deserto ameaça o pampa*; v. ref. 5 da Bibliografia.

BIBLIOGRAFIA

1. AB'SABER, Aziz N. O relevo brasileiro e seus problemas. *O Brasil, a Terra e o Homem*, São Paulo, 1 (3) 135: 350, Cia. Edit. Nacional, 1964, il.
2. COOKE & DOORNKAMP. *Geomorphology in environmental management*. Oxfor, Clarenton Press, 1974, 405 p.
3. DOMINGUES, A. J. P., NIMER, E. e ALONSO, M. T. A. Domínios ecológicos — Subdomínio III.5. *Subsídios à Regionalização*. Rio de Janeiro, IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia, Serv. Graf. do IBGE, 1968, pp. 11-36.
4. EMERICH, Karl. *Os nomes populares das plantas do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Ed. Liv. Globo, 1935, 76 p.
5. GUEDES, Fernando. Um deserto ameaça o pampa. *Revista Geográfica Universal*. Rio de Janeiro, Blcch Editores S. A. (10): 62-72, julho 1975, il.
6. GREHZ, Sandor A. *Mapa Geológico do Município de Alegrete*. SUDESUL — Empresas Consorciadas TAHAL e SONDOTÉCNICA, 1970. Inédito.
7. IBGE. *Dados preliminares gerais do Censo Agropecuário de 1970*. Rio de Janeiro, IBGE — Instituto Brasileiro de Estatística, Serv. Graf. do IBGE, 1972, il.
8. IBGE. *Divisão do Brasil em Microrregiões Homogêneas*. Rio de Janeiro, IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia, Serv. Graf. do IBGE, 1968, 563 p., il.
9. MESQUITA, O. V., SILVA, S. T. e MAIA, M. E. T. Regiões agrícolas do Brasil — Região de criação de bovinos e ovinos da Campanha. *Subsídios à Regionalização*. Rio de Janeiro, IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia, Serv. Graf. do IBGE, 1968, pp. 61-121.
10. LIMA, MIGUEL A. Contribuição ao estudo da Campanha Gaúcha. São Paulo, *Anais do I Congresso Brasileiro de Geógrafos*, Associação dos Geógrafos Brasileiros, Emp. Graf. Revista dos Tribunais, 1954, pp. 344-375, il.
11. MOLLER, O. O., GARCIA, I. S., GESKE, A. C. S. P. RANDAZZO, A. T. e ROSA, M. L. *Diagnóstico sobre a presença de arcias na região sudoeste do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, SUDESUL — Departamento de Recursos Naturais, 1975. Inédito.
12. No Sul, campanha para deter a erosão. *O Estado de São Paulo* (São Paulo), 25 de janeiro de 1976.
13. OLIVEIRA, A. I. e LEONARDOS, O. H. *Geologia do Brasil*, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura — Serviço de Informação Agrícola, Imprensa Nacional, Série Didática n.º 2, 2a. ed., 1943, 783 pp. il.
14. PENTEADO, Margarida M. *Fundamentos de Geomorfologia*. Rio de Janeiro, IBGE — Biblioteca Geográfica Brasileira, Série D (3), Serv. Graf. do IBGE, 1974, 158 pp. il.

APÊNDICE

VOÇOROCA DO MACACO BRANCO (MUNICÍPIO DE CACEQUI) *

Distante 9 km de Cacequi e junto à estrada municipal que liga esta cidade à vila de Umbu encontra-se uma forma de erosão que impressiona pelas suas gigantescas proporções — a voçoroca do Macaco Branco.

Talhada em arenito friável da Formação Botucatu, com escarpas de até 30 metros de altura, apresentando mais de 100 metros de largura em cada uma das suas três maiores cabeceiras e com cerca de meio quilômetro de extensão, a voçoroca do Macaco Branco oferece um espetáculo diferente dentro da paisagem regional — que se caracteriza, quanto à topografia, por um relevo baixo (altitudes variando de 165 a 167 m), suavemente ondulado (coxilhas) e predominantemente revestido por vegetação campestre — pelo que constitui a grande atração turística do Município (Fotos 63 e 64).

Esta voçoroca está em parte ativa e em parte estabilizada, o que é evidenciado pelo fato de suas antigas “frentes de erosão” já se encontrarem praticamente recobertas por vegetação arbórea, arbustiva e rasteira, que cresce em seu fundo e escarpas; por outro lado, cerca de dois terços da grande ravina, de quase meio quilômetro, que forma o “canyon” desta voçoroca, acha-se toda ela fixada pela vegetação, não revelando sinais de erosão recente (Fotos 59, 60, 61 e 62).

O arenito das escarpas “vivas”, ou de erosão ativa, desta impressionante voçoroca mostra uma estratificação cruzada e apresenta coloração que vai do rosa-claro ao avermelhado.

O material sedimentar em que a voçoroca do Macaco Branco se desenvolve é o arenito friável da Formação Botucatu. Este é um arenito eólico, com estratificação cruzada, alta permeabilidade e suscetível à erosão; é um ótimo aquífero e sua espessura é de aproximadamente 50 metros¹.

Não se obteve informação quanto à idade desta espetacular escavação natural, resultante da ação mecânica da água corrente combinada com a ação de solapamento dos lençóis aquíferos profundos, os quais surgem em diversos níveis das escarpas “vivas”, isto é, ao nível das camadas de arenito menos friável que, por sua vez, dão origem a pequenas cornijas em diversas alturas no alto paredão da escarpa (Fotos 63 e 64). O filete de água que flui dos lençóis aquíferos se dirige para um pequenino afluente do Ibicuí, ou melhor, para o alto curso deste importante rio, ali denominado Ibicuí Mirim.

Nas folhas Cacequi e Umbu, da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (editadas em 1959 com levantamento realizado em 1955), estão

* VOÇOROCA ou BOÇOROCA — “Designação dada no Brasil a uma escavação mais ou menos profunda, que ocorre geralmente em terreno arenoso, originada pela erosão. As boçorocas formam-se à custa da erosão superficial e da erosão subterrânea. A erosão superficial tem como ponto de partida estradas antigas, valetas, ou dá-se em pontos topográficos favoráveis. Por vezes, as boçorocas atingem profundidades de várias dezenas de metros e extensão de várias centenas de metros”. Leinz & Leonardos, *Glossário Geológico*, São Paulo, Editora Nacional — USP, 1971.

* GREHZ — *Mapa geológico do Município de Alegrete*.

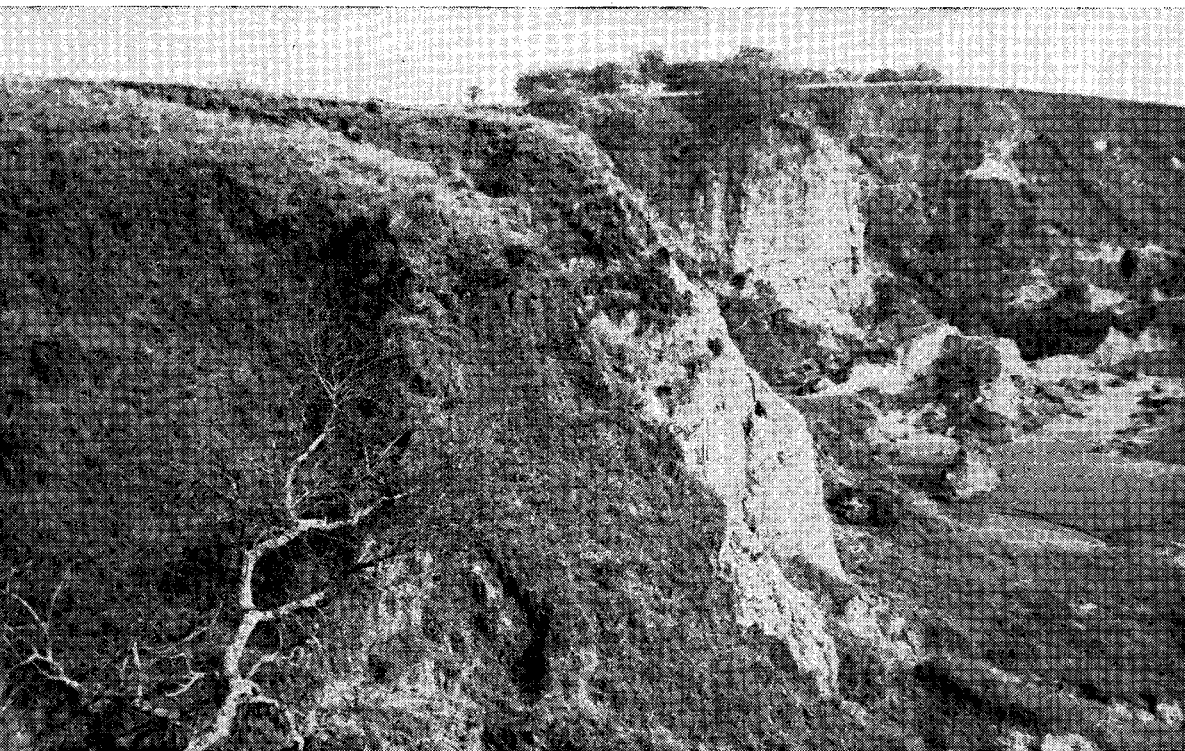


Foto 59 — Antiga frente de erosão da voçoroca do Macaco Branco, já estabilizada pela vegetação.



Foto 60 — A extensa, profunda e larga ravina de justante da voçoroca do Macaco Branco acha-se completamente tomada pela vegetação, não apresentando sinais de erosão recente.



Foto 61 — (ver legenda da foto 60).



Foto 62 — Uma das frentes de erosão da voçoroca do Macaco Branco, atualmente inativa, encontra-se bem próxima (a menos de 10 metros) da estrada municipal que liga a cidade de Cacequi à vila de Umbu.



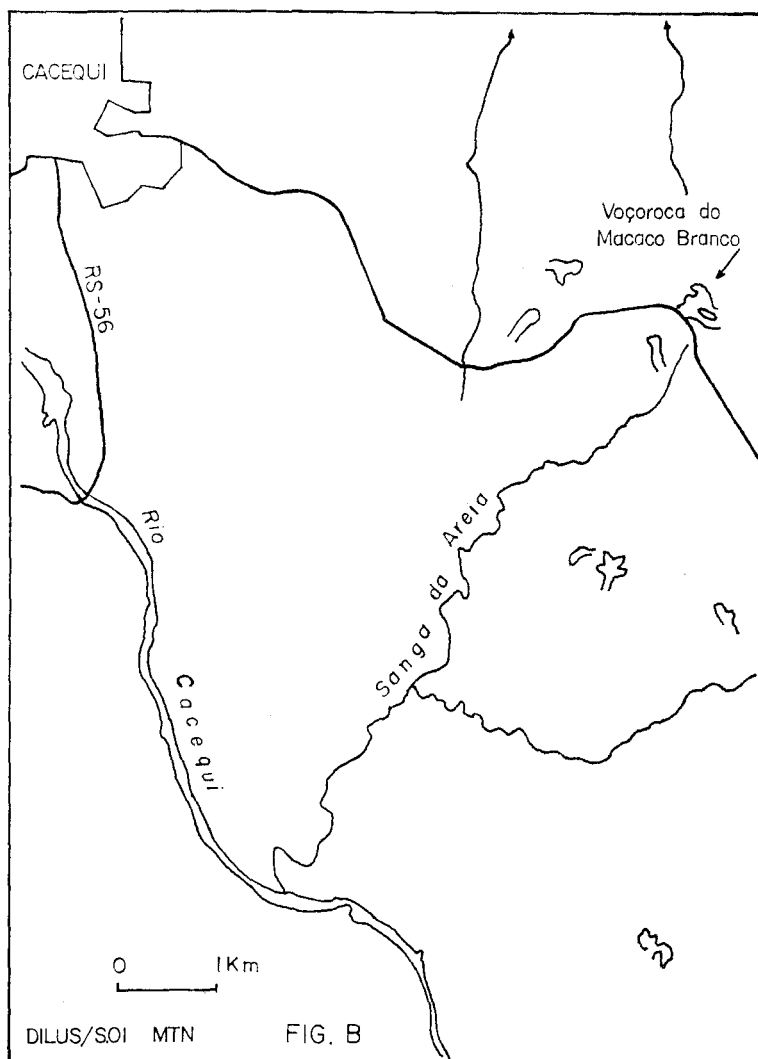
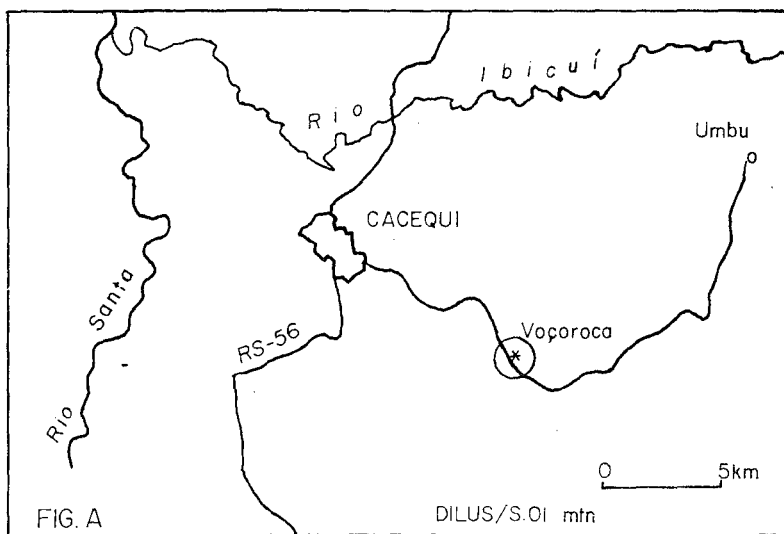
Foto 63 — (ver legenda da foto 64).



Foto 64 — Cabeceiras da voçoroca do Macaco Branco, no Município de Cacequi. As antigas frentes de erosão — cobertas por vegetação rasteira, arbustiva ou arbórea — estão aparentemente estabilizadas ou “mortas”. Nestas fotografias são vistas duas frentes de erosão em plena atividade; note-se em uma delas (foto 63) a cornija formada por uma camada mais resistente do “arenito friável” de Grehz (Formação Botucatu). Pelo fundo da gigantesca ravina, inteiramente recoberto pela areia transportada pelas enxurradas, corre permanentemente a água de infiltração.

assinaladas, na área dentro da qual é encontrada a voçoroca do Macaco Branco, grandes “ravinas”, cujas extensões variam de 200 a 500 metros, provavelmente outras grandes voçorocas (Figs. A e B).

No Município de Rosário do Sul houve oportunidade de observar uma antiga voçoroca em forma de leque, pouco profunda e já estabilizada, ou seja, quase inteiramente tomada pela vegetação. Esta voçoro-



ca “morta” é avistada da rodovia estadual RS-56 — que liga as cidades de Cacequi e Rosário do Sul através da rodovia federal BR-290 — e encontra-se não muito distante do arroio Menezes (que serve de divisa entre os dois municípios) e a cerca de 12 km da ponte sobre o arroio da Areia, afluente, como o primeiro, do rio Santa Maria.

Considerações metodológicas sobre tamanho de firma

DÁLIA MAIMON
Colab.: JOSÉ ROBERTO DE M. PEIXOTO
MARIA MÔNICA V. C. O'NEILL *

Os trabalhos empíricos sobre estrutura industrial geralmente se defrontam com o problema da escolha da variável indicadora do tamanho da planta, ou seja, a sua capacidade de gerar produção num determinado período de tempo. Esta capacidade é função da estrutura interna da firma — disponibilidade de capital (físico ou financeiro) e acesso à tecnologia definindo a função de produção — bem como de sua possibilidade de distribuir esta produção — tamanho de mercado e posição relativa da firma neste mercado.

Pretende-se, aqui, discutir e objetivar a escolha da medida mais apropriada de tamanho e, em seguida, utilizá-la na caracterização dos diferentes graus de concentração industrial no Brasil, nos anos 1950, 1960 e 1970.

Os indicadores comumente utilizados neste tipo de estudo são os apresentados nos Censos Industriais, ou seja, capital investido, potência instalada, valor da transformação industrial, valor da produção e pessoal ocupado na indústria. Cada um desses indicadores conduz a algumas dificuldades nas comparações entre firmas ou estabelecimentos de setores industriais distintos ou mesmo nas comparações temporais. A seleção destes acaba dependendo do tipo de análise que se pretende desenvolver. Se, por exemplo, o interesse volta-se para a concentração técnica e/ou concentração econômica, utilizar-se-á o valor da produção e o pessoal empregado como indicadores. Se a preocupação é quanto a concentração financeira, é o capital investido que funcionará como

Dália Maimon é economista do DEGEO, José Roberto de M. Peixoto é geógrafo do DEGEO e Maria Mônica V. C. O'Neill é ex-geógrafa do DEGEO.

indicador¹. Discutir-se-ão, agora, as vantagens e as desvantagens de cada um destes indicadores.

Tamanho segundo Capital Investido

No campo teórico é o fator capital que reflete o tamanho da firma ou do estabelecimento tanto nas formulações neoclássicas quanto nas teorias de oligopólio mais modernas. Este indicador denota dificuldades teóricas e empíricas: a nível teórico questiona-se a capacidade do capital de gerar valor independente do fator trabalho — a famosa controvérsia de Cambridge, por exemplo, tem discutido sobre o que seja o capital, como se estabelece sua produtividade, seu preço etc.²; ao nível empírico, a dificuldade é quanto aos dados disponíveis: estes constituem-se nos dos Censos Industriais ou dos balanços e balancetes das firmas e, portanto, dados monetários que muitas vezes refletem situações contábeis e não a capacidade de gerar produção. Inexiste, assim, precisão entre o que foi investimento em equipamento, máquinas e infra-estruturas e o capital financeiro. Por outro lado os dados monetários não foram sujeitos às modificações no preço do capital em diferentes localizações geográficas e a atualização do seu valor, já que a cada momento do tempo têm de ser consideradas as depreciações.

Tamanho segundo Pessoal Ocupado

Os dados referentes ao pessoal ocupado são comumente empregados como indicador de tamanho, supondo-se, assim, que quanto maior for o estabelecimento maior será o número de trabalhadores de que este necessita. Sabe-se que esta não é uma identificação ideal de capacidade geradora de produção, sobretudo em economias onde o processo de industrialização seja heterogêneo e, portanto, onde coexistam empresas dinâmicas e tradicionais que, com desigualdades de capital, aloquem a mesma quantidade de trabalho. Uma empresa dinâmica, com grande produtividade, que utiliza intensamente o capital e reduz o emprego, pode ser confundida com uma empresa tradicional, de baixa produtividade e com utilização intensiva de mão-de-obra. Além disso, nos países onde a mão-de-obra é abundante e relativamente barata e em indústrias onde pode existir uma certa substituição entre o fator capital e trabalho, pode-se encontrar tecnologias intensivas em capital ou em mão-de-obra com idêntica produtividade. É o caso, por exemplo, da indústria têxtil nos países subdesenvolvidos, que permite a mesma produtividade e lucro com diferentes combinações de fatores³.

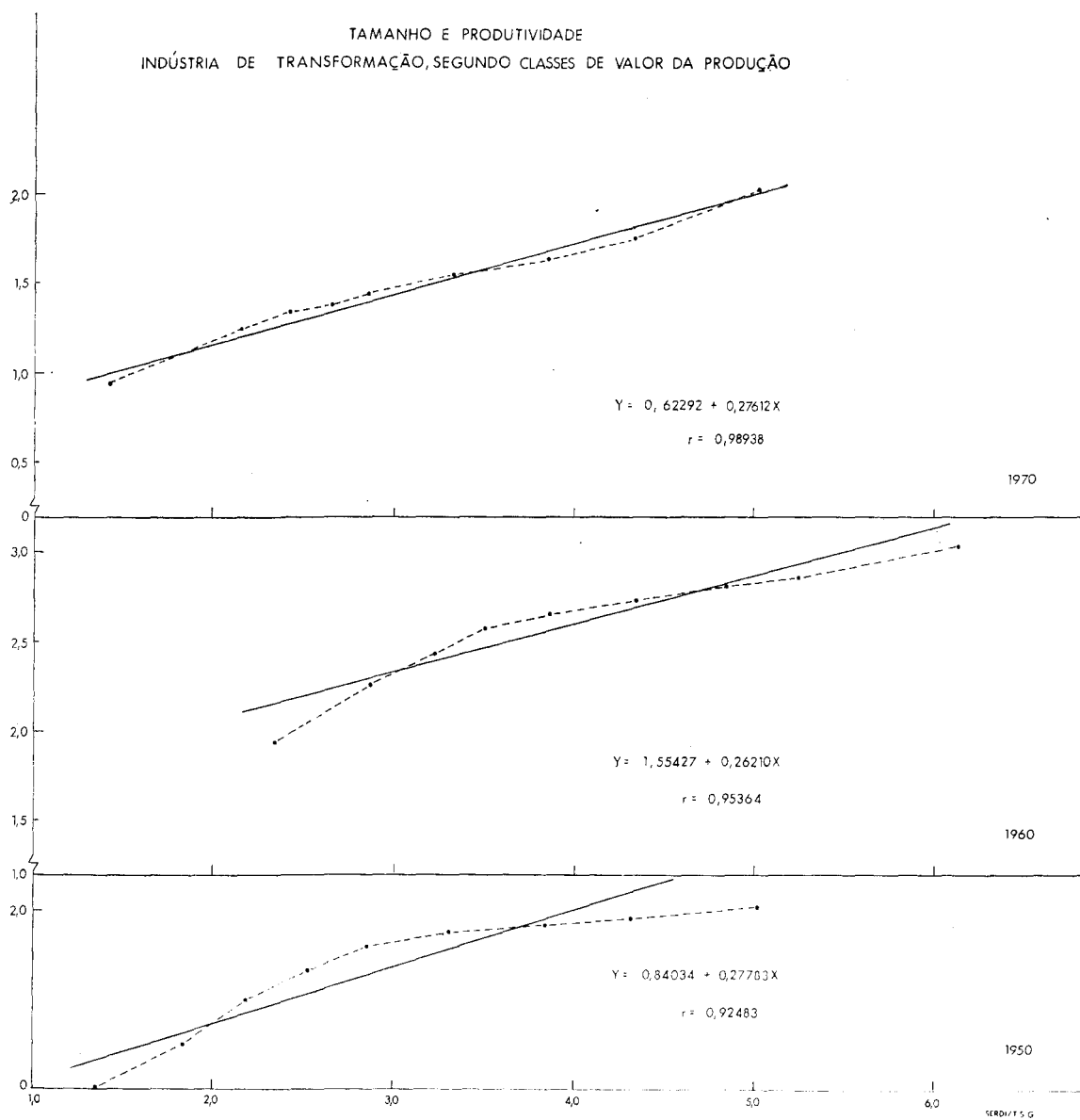
Um outro problema seria quanto à agregação dos dados dos Censos Industriais, embora contornável algumas vezes com a utilização de tabulações especiais, pois computam-se também na categoria de pessoal ocupado, os empregados que não estão vinculados diretamente ao departamento de produção; é o caso do terciário industrial ou do chamado trabalhador *improdutivo*. A distribuição deste tipo de trabalhador depende da característica do produto e da quantidade produzida, e somente após uma determinada escala de produção é que se torna compensador incorporar este tipo de trabalhador de forma efetiva.

1 Labini, Sylos P. — Oligopólio y Progreso Técnico — Colección "livros de economis oikos" — pág. 18.

2 Para maiores informações, Harconst, Y C. e Laing NF — Capital and Growth — Penguin — Modern Economies Readings — 1971.

3 "Transferência de Tecnologia na Indústria Têxtil" Finep, grupo de pesquisa — 1976 — Rio de Janeiro.

TAMANHO E PRODUTIVIDADE
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, SEGUNDO CLASSES DE VALOR DA PRODUÇÃO



Seu grande mérito consiste em evitar, nas comparações intertemporais, as correções no preço, bem como evitar o recurso às taxas de câmbio no caso das comparações internacionais.

Pode-se ainda criticar a validade da variável pessoal ocupada como *proxy* do trabalho empregado; na realidade a idéia de homem-hora é mais correta. As flutuações do pessoal ocupado na empresa não correspondem estritamente às da produção ou da demanda, a não ser em um período de crise aguda. Pode-se, outrossim, aumentar (ou diminuir) a produção aumentando (ou diminuindo) a jornada de trabalho. Mesmo no caso de demissão, é de se esperar que se mantenha a mão-de-obra mais qualificada, considerada pseudocapital humano da firma; desta forma, há um limite de mão-de-obra que independe do volume produzido ou da demanda.

Tamanho segundo Potência Instalada

A variável potência instalada é uma boa *proxy* do equipamento empregado e, por este motivo, é habitualmente utilizada como indicador de tamanho. Algumas considerações se fazem necessárias quanto ao uso deste tipo de dado. Em primeiro lugar, nada informa sobre o capital financeiro da firma que, muitas vezes, atua como ponto de estrangulamento para a distribuição da produção e para o investimento. Em segundo lugar, os elevados valores alcançados pela potência instalada não constituem uma indicação da produção ou transformação efetiva e sim da capacidade nominalmente instalada, ou seja, da capacidade teórica de trabalho de determinada etapa no processo produtivo. Neste sentido não se distingue capacidade ociosa indesejada da deliberada⁴. Outro fator relevante é que os valores de densidade de capital são também do tipo do bem a ser produzido, pois dependem de disponibilidade tecnológica e da existência de tecnologia substitutivas de capital (equipamento) por mão-de-obra. Assim, a mesma quantidade de força motriz pode ser combinada com distintas quantidades de mão-de-obra e gerar produtividades diferentes.

Finalmente, pode-se acrescentar que os altos valores de força motriz, muitas vezes alcançados em um dado período, poderão ser consequência de uma crise de energia, como ocorreu no Brasil na década de 60, o que levou as indústrias a instalarem geradores elétricos, superestimando a utilização de força motriz sem um correspondente na produtividade. Obviamente, tal fenômeno implica em distorção ao se pretender comparar temporalmente o tamanho.

Tamanho segundo Valor de Transformação

O valor de transformação industrial representa o valor acrescido aos insumos pelo trabalho executado no estabelecimento, refletindo, desta forma, a produtividade média e a capacidade de gerar produção de firma.

A maior vantagem desta variável consiste na possibilidade de se comparar o tamanho dos estabelecimentos alocados em diferentes setores da economia, já que não inclui nos seus cálculos o valor dos insumos. Sendo expressa em termos monetários, seus valores devem ser deflacionados caso se pretenda analisar diferentes momentos no tempo.

4 A análise sobre a importância de capacidade ociosa na determinação das taxas de lucro pode ser vista em S. Steindl, *Maturity and Stagnation in American Capitalism*, Oxford Brasil Blackwell, 1952.

Depara-se com um problema significativo de definição quando se analisa tamanho de firmas em diferentes países. No caso brasileiro, o conceito de valor da transformação inclui a depreciação do capital utilizado na produção, enquanto em outros países considera-se o valor agregado líquido, isto é, subtrai-se ao valor da produção os insumos físicos e os insumos de capital, correspondentes ao desgaste estimado da maquinaria. Em certos casos corrige-se o valor dos estoques entre o início e o fim do período analisado e incluem-se em seus custos os serviços não industriais adquiridos de outras empresas.

Tamanho segundo Valor de Produção

O valor da produção corresponde ao valor da venda e/ou de transferência na fábrica, indicando, portanto, o volume de atividade real do estabelecimento.

Por refletir o volume de produção total da firma, esta variável é utilizada freqüentemente nos trabalhos onde a preocupação central é quanto à estrutura de mercado⁵. Pode-se definir oligopólios concentrados ou competitivos, monopólios ou mesmo firmas atuando em competição pura ao se detectar a posição relativa de cada firma no mercado.

A desvantagem desta variável aparece quando se elabora comparações entre setores distintos e ao longo do tempo, pois, incluindo nos seus cálculos os insumos e sendo expresso em termos monetários, torna-se variável às oscilações dos índices gerais dos preços e dos preços relativos.

No caso de se comparar tamanhos de firmas em países distintos, deve-se levar em conta que alguns censos apresentam os resultados a custo de fator e outros a preço de mercados; uma conversão faz-se, portanto, necessária.

Valor da Produção — Comparações no Tempo

A maior desvantagem da variável valor da produção como indicadora de tamanho consiste na mudança ao longo do tempo no nível geral de preços e nos preços relativos. Em países como o Brasil, onde há uma forte tendência inflacionária, a dificuldade do usuário do Censo Industrial é ainda maior, pois não existe nenhuma uniformidade nas classes de valor da produção publicadas. Isto acarreta uma superutilização das tabelas de pessoal ocupado que, por não tratarem de dados monetários, não se deparam com este tipo de problema.

O Censo de 1950⁶ apresenta 10 classes de valor de produção: a primeira aponta os estabelecimentos com produção inferior a Cr\$ 50 000 e a última com produção superior a Cr\$ 100 000 000. Em 1960 o Censo⁷ indica 10 classes começando pelo intervalo de menos de Cr\$ 500 000 até 500 000 000 e mais, entretanto o Censo de 1970⁸ apresenta 17 classes de valor de produção, sendo a de menor tamanho a de produção inferior a Cr\$ 100 000 e a de maior tamanho a que atinge mais de Cr\$ 50 000 000.

5 Fajnzylber, F. *Sistema Industrial, Exportações de Manufaturados Análise da Experiência Brasileira* — IPEA — 1971.

6 Censo Industrial 1950 Brasil — IBGE tabela 28.

7 Censo Industrial 1960 Brasil — IBGE.

8 Censo Industrial 1970 Brasil — IBGE tabela 16.

Para contornar a não homogeneidade das classes de valor da produção, tornando-as passíveis de comparações no tempo, tentou-se agrupá-las ordenadamente em classes que representassem parcelas fixas da produção total da indústria de transformação. O método empregado foi o das aproximações sucessivas, dado não haver nenhuma parcela estipulada *a priori*. A tabela 1 demonstra os resultados obtidos a partir das novas classes, representando praticamente as mesmas parcelas do produto total. A discrepância maior ocorre na primeira classe do Censo de 1970 que cobre 2,76 da produção total, enquanto as de 1960 e 1950 representam 0,78 e 0,65 respectivamente. Isto se deve, talvez, à maior cobertura que o Censo de 1970 ofereceu aos pequenos estabelecimentos. Eliminando-se, por exemplo, os estabelecimentos com menos de 5 pessoas ocupadas, e valor de produção inferior a 640 vezes o maior salário mínimo vigente em 1970, a parcela de mercado obtida é de 0,75, similar às de 1960 e 1950.

A fim de se chegar a classes representativas de parcelas fixas do produto total, pode-se utilizar uma distribuição log-normal, interpolando os estabelecimentos nesta nova classe⁹.

As análises elaboradas para o presente trabalho empregaram as classes obtidas por agrupamento por considerar seus resultados bastante satisfatórios.

Tamanho segundo Valor de Produção & Pessoal Ocupado

Conforme dito anteriormente, as variáveis mais empregadas como indicadores de tamanho de firma são o valor de produção e pessoal ocupado. Cabe, agora, discutir os resultados obtidos pelas duas classificações e compará-las.

A tabela 2 demonstra que na indústria de transformação como um todo e nos setores Têxtil, Química, Metalúrgico, quando os estabelecimentos são classificados segundo o valor da produção, a produção e o valor de transformação por trabalhador *crecem* uniformemente com o tamanho dos estabelecimentos. Já na tabela 3, onde os mesmos estabelecimentos são classificados de acordo com o número do pessoal ocupado, este valor oscila e, muitas vezes, apresenta uma tendência *decrecente*.

A aparente contradição é meramente o resultado de uma correlação espúria, o que será demonstrado matematicamente a seguir:

- seja Y = log do valor da produção por trabalhador
 X = log do valor da produção por estabelecimento
 $X - Y$ = log do número de trabalhadores por estabelecimento
 r_1 = coeficiente de correlação entre X e Y
 b_1 = coeficiente de regressão de Y em X

por definição tem-se que

$$r_1 = \frac{\partial (XX)}{\partial X \partial Y} \qquad b_1 = r_1 \frac{\partial Y}{\partial X}$$

9 Maior esclarecimento, ver Florence — P.S. "A Comparison Between Representative site of Plant in Manufacturing Industries in Industrialized and Less — Industrialized Countries" in *Investment, location and Size of Plant* — Cambridge University Press — 1958.

TABELA 1

Estabelecimentos classificados segundo o valor da produção — 1950-1970

CLASSES DE VALOR . DA PRODUÇÃO	IND. DE TRANSFORMAÇÃO			INDÚSTRIA TÊXTIL	
	N.º de Estabele- cimentos	Valor da Produção		N.º de Estabele- cimentos	Valor da Produção (total Cr\$ 1 000)
		Total (Cr\$ 1 000)	%		
1950					
menos de 50 000	24 743	589 494	0,55	340	7 241
50 000 a 99 999	12 534	894 084	0,83	120	8 736
100 000 a 249 999	15 233	2 460 270	2,30	239	42 408
250 000 a 499 999	9 529	3 410 733	3,18	282	102 831
500 000 a 999 999	7 649	5 344 709	4,99	311	229 368
1 000 000 a 4 999 999	9 131	19 815 200	18,50	847	2 111 608
5 000 000 a 99 999 999	1 643	11 481 947	10,72	340	2 451 617
10 000 000 a 49 999 999	1 517	30 465 794	28,44	397	8 273 206
50 000 000 e mais	275	32 665 250	30,49	65	6 798 840
TOTAL	82 154	107 128 481	100,00	2 941	20 025 855
1960 (1)					
menos de 500	43 006	9 195 632	0,78	1 115	156 463
500 a 999	16 717	12 007 465	1,01	283	211 817
1 000 a 2 499	18 832	30 479 883	2,58	423	699 180
2 500 a 4 999	10 523	37 041 784	3,14	359	1 294 554
5 000 a 9 999	7 254	50 816 294	4,31	454	3 264 041
10 000 a 49 999	8 605	186 251 860	15,78	926	22 104 333
50 000 a 99 999	1 690	119 699 215	10,14	330	23 993 926
100 000 a 499 999	1 666	339 131 625	28,73	355	67 943 715
500 000 e mais	300	395 682 444	33,53	27	28 340 907
TOTAL	108 593	1 180 306 202	100,00	4 272	148 008 936
1970					
menos de 100	(2)8 734	(2)863 725	(2)0,75		
100 a 199	109 273	2 867 842	2,46	2 073	71 603
200 a 349	14 913	2 194 488	1,88	447	65 198
350 a 499	10 583	2 790 936	2,39	379	102 962
500 a 999	5 513	2 305 650	1,97	381	119 439
1 000 a 4 999	7 451	5 265 086	4,52	537	386 680
5 000 a 9 999	9 339	20 210 324	17,35	1 038	2 524 879
10 000 a 49 999	1 826	12 746 615	10,64	321	2 210 654
50 000 e mais	1 722	34 909 151	29,96	218	4 039 442
	267	33 225 753	28,53	15	1 303 138
TOTAL	160 887	116 515 543	100,00	5 309	10 823 995

FONTE: IBGE - Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

(1) Valor em mil cruzeiros conforme padrão monetário vigente em 1959.

(2) Dados excluindo os estabelecimentos c/ menos de 5 pessoas e VP inferior a 640 vezes o maior salário mínimo vigente em 1970.

O coeficiente de correlação entre Y e $X-Y$ e o coeficiente de regressão de Y em $X-Y$, denotados por R_1 e B_1 respectivamente são determinados desta forma:

$$R_1 = \frac{\partial(XY) - (Y^2)}{\partial Y \partial X - Y} = \frac{r_1 \partial X - \partial Y}{\sqrt{\partial^2 X + \partial^2 Y - 2Y_1 \partial X \partial Y}} = \frac{r_1^2 - b_1}{\sqrt{y_1^2 + b_1^2 - 2Y_1 b_1}}$$

$$B_1 = \frac{Y_1 \partial X \partial Y - \partial^2 Y}{\partial^2 X + \partial^2 Y - 2Y_1 \partial X \partial Y} = \frac{b_1 (r^2 - b_1)}{r_1^2 + b_1^2 - 2b_1 r^2}$$

Observa-se que se X e Y não são correlacionados, uma correlação espúria aparece entre X e $X-Y$, pois se $r_1 = 0$.

$$R_1 = \frac{\partial Y}{\sqrt{\partial^2 X + \partial^2 Y}}$$

$$B_1 = \frac{\partial^2 Y}{\sqrt{\partial^2 X + \partial^2 Y}}$$

TABELA 2

Relação valor de produção/pessoal ocupado e valor de transformação industrial/pessoal ocupado segundo classes de valor da produção

CLASSES DE VALOR DA PRODUÇÃO	IND. DE TRANSFORMAÇÃO		IND. TÊXTIL		IND. QUÍMICA		IND. META-LÚRGICA	
	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO
1950								
menos de 50 000		10,0	6,0	7,3	3,6			
50 000 a 99 999		18,9	10,2	13,2	6,7			
100 000 a 249 999		32,0	15,9	13,4	12,0			
250 000 a 499 999		48,0	22,2	33,1	14,9			
500 000 a 999 999		63,2	27,2	49,0	21,3			
1 000 000 a 4 999 999		78,3	34,4	66,5	29,0			
5 000 000 a 99 999 999		90,5	38,8	68,4	29,0			
10 000 000 a 499 999 999		92,9	41,4	58,5	26,2			
500 000 000 e mais		124,4	57,4	57,7	32,3			
1960								
em Cr\$ 1 000 (1)								
menos de 500		93,1	58,2	57,8	27,8	88,8	53,8	123,1
500 a 999		195,0	108,3	114,3	72,3	196,2	103,0	206,8
1 000 a 2 499		294,5	144,8	179,1	93,5	316,6	156,7	275,1
2 500 a 4 999		394,6	185,0	320,5	143,5	502,5	247,6	368,7
5 000 a 9 999		453,7	212,0	391,1	159,2	597,7	271,9	421,2
10 000 a 49 999		576,8	258,4	841,2	195,0	916,4	382,3	539,5
50 000 a 99 999		680,7	295,1	516,9	202,6	1 121,0	492,8	582,5
100 000 a 499 999		728,9	322,4	435,2	193,1	1 134,5	464,2	717,6
500 000 e mais		1 237,2	586,9	480,5	234,6	2 047,3	938,4	1 003,4
1970								
menos de 100		8,8	4,4	7,3	4,4	11,2	5,8	9,7
100 a 199		17,9	8,6	13,5	7,0	19,1	9,8	15,5
200 a 349		22,1	10,6	17,9	8,3	28,0	13,3	19,2
350 a 499		23,7	11,4	20,0	8,6	34,2	16,1	20,0
500 a 999		27,1	13,0	23,6	10,5	45,0	21,1	23,4
1 000 a 4 999		35,3	16,3	31,7	12,9	69,0	29,6	31,0
5 000 a 9 999		43,3	19,7	33,4	14,0	102,3	41,5	41,3
10 000 a 49 999		56,5	26,4	31,5	14,9	115,3	50,6	55,1
50 000 e mais		116,6	50,5	50,1	29,3	209,8	84,8	150,4

FONTE: IBGE - Censos Industriais 1950, 1960 e 1970.

(1) Valor em mil cruzeiros conforme padrão monetário vigente em 1959.

O grau desta correlação espúria depende da dispersão de Y em comparação com a dispersão de X.

Se $r_1^2 < b_1$, uma correlação positiva entre Y e X, corresponderá a uma correlação negativa entre Y e X—Y.

Para exemplificar, elaborou-se regressões para a indústria de transformação e setores selecionados (tabelas em anexo), bem como representou-se alguns resultados graficamente.

A representação gráfica é de alguma forma dificultada pelo fato de que deveria ter sido plotada a média dos logaritmos das variáveis de produção por estabelecimento e produção por trabalhador, considerando que os dados avaliáveis são somente as médias da produção para indústria para cada classe de intervalo (abscissa) e a média da produção por trabalhador para cada classe de tamanho (ordenada), na escala natural. No eixo das abscissas nenhum grande erro está envolvido ao se utilizar o logaritmo das médias no lugar da média dos logaritmos para cada classe de intervalo. No eixo das ordenadas é diferente: ao se plotar os logaritmos das médias deve ser evidenciado que a figura obtida não representa a verdadeira linha de regressão das variáveis medidas logaritmicamente. Isto, pode, entretanto, incapacitar a avaliação da inclinação desta linha de regressão. A correlação entre X e Y parece ser linear por alguma aproximação. A inclinação, na realidade, pode ser diferente daquela do gráfico, mas será ainda positiva e mostrará uma correlação aproximadamente linear.

TABELA 3

Relação valor produção/pessoal ocupado e valor da transformação industrial/pessoal ocupado para os anos de 1950, 1960 e 1970, segundo as classes de operários

ANOS E CLASSES DE OPERÁRIOS	IND. DE TRANS- FORMAÇÃO		IND. TÊXTIL		IND. QUÍMICA (1)		IND. METALÚRGICA (1)	
	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO	VP/PO	VT/PO
1950								
1 a 5	80,6	26,6	151,9	31,8				
6 a 10	77,9	29,5	169,3	37,5				
11 a 20	82,4	32,5	177,3	40,5				
21 a 50	82,2	35,9	212,4	37,9				
51 a 100	83,7	39,4	76,5	38,4				
101 a 250	90,7	41,0	61,8	31,3				
251 a 500	93,1	43,5	48,8	25,2				
501 a 1 000	73,9	37,1	43,7	24,3				
1 001 e mais	69,5	41,3	47,6	28,0				
1960								
1 a 4	429,9	173,3	546,1	202,6	760,9	328,0	402,2	182,8
5 a 9	613,4	234,9	1 337,5	342,9	1 382,9	540,6	476,5	213,9
10 a 19	665,5	270,8	1 386,4	380,6	1 361,5	527,9	589,6	271,8
20 a 49	654,5	283,4	882,5	296,5	1 275,8	537,3	614,4	277,5
50 a 99	693,0	314,1	523,8	220,2	1 251,2	537,3	731,4	349,0
100 a 249	774,1	358,8	425,6	202,4	1 959,5	824,4	741,3	350,4
250 a 499	682,3	331,0	360,0	169,3	1 182,6	590,8	649,1	303,7
500 a 999	467,8	355,5	362,0	173,5	2 146,6	976,7	637,4	344,9
1 000 e mais	755,3	383,9	332,3	179,8	523,8	249,6	916,3	538,8
1970								
1 a 4	14,6	×	15,5	×	23,4	×	13,4	6,4
5 a 9	27,4	10,5	61,7	189,7	80,3	31,1	21,7	10,0
10 a 19	33,3	13,9	72,6	211,9	96,4	40,3	28,5	12,8
20 a 49	36,5	16,1	49,1	168,8	106,7	43,1	30,6	15,3
50 a 99	41,9	18,8	36,9	153,0	123,0	50,2	37,4	17,7
100 a 249	50,0	22,9	28,5	137,7	125,4	53,5	52,3	21,5
250 a 499	51,5	23,5	24,5	121,6	112,1	39,0	70,5	23,2
500 a 999	50,8	25,1	24,9	133,2	145,7	72,7	85,5	33,7
1 000 e mais	67,1	×	29,1	×	146,2	×	72,2	38,2

FONTE: IBGE — Censos Industriais 1950, 1960 e 1970

(1) No Censo Industrial de 1950 não aparecem dados desagregados para estes setores

Assumindo-se que o valor da produção industrial reflete a capacidade de gerar produto, ou seja, o tamanho de firma, tentou-se avaliar a concentração desta produção em relação ao número de estabelecimentos. Quanto às classes de valor de produção adotou-se as definidas anteriormente, identificando, desta forma, parcelas de produção total nos três decênios considerados (1949, 1950 e 1970). Os cálculos efetuados referem-se às indústrias de transformação, têxtil, química e metalúrgica.

Ao determinar-se a metodologia relacionada aos cálculos dos graus de concentração, considerou-se as limitações e vantagens que apresenta a Razão de Gini (G). Dentre as desvantagens podem ser apontadas a subestimação da razão, pois os métodos comumente utilizados subestimam os valores de área de concentração; ponderação das diferenças absolutas das variáveis com o mesmo peso; e obtenção de uma mesma Razão de Gini para duas estruturas de distribuição diferentes, provocada pela intersecção das curvas de Lorenz. Como vantagens destacam-se a independência do tipo de distribuição e a simplicidade de sua significação e do seu cálculo¹⁰.

10 Maiores esclarecimentos, ver Costa, R. Augusto — *Medidas de Desigualdade de Renda* — mimeo.

Na computação de G empregou-se a seguinte fórmula:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (V_i + V_i - 1) (U_i - U_i - 1)$$

onde V_i e U_i são os valores acumulados das variáveis, número de estabelecimentos e valor de produção, respectivamente.

A Razão de Gini oscila entre 0 e 1 refletindo, nestas duas situações extremas, a perfeita igualdade ($G=0$) e a máxima desigualdade ($G=1$).

O quadro resumo abaixo indica os graus de concentração para os diferentes períodos estudados.

INDÚSTRIAS \ ANOS	ANOS		
	1950	1960	1970
Ind. Transformação	86,9	89,4	90,6
Têxtil	75,2	78,6	79,6
Química	(11)	84,1	86,6
Metalúrgica	(12)	88,0	91,7

Considerando-se a Indústria de Transformação e os setores selecionados, observou-se o crescimento do grau de concentração no período de 1950 a 1970. Chama-se atenção de que os índices obtidos se referem às classes ajustadas pelo método exposto anteriormente e não às definidas no Censo Industrial. Neste sentido, a Razão de Gini para a Indústria de Transformação indica somente a concentração do número de estabelecimentos, já que a parcela de mercado praticamente se mantém em cada classe nos três períodos estudados ¹¹. A fim de comprovar a concentração (Tab. 4), calculou-se, também, o tamanho médio do estabelecimento em termos de valor da produção e do valor da transformação, deflacionados segundo o índice 1949 ¹². Comprovou-se que o tamanho médio sofreu um aumento tanto em termos de valor de produção quanto em termos do valor de transformação, pois além da concentração das atividades (pequeno número de estabelecimentos detendo grande valor de produção) houve uma concentração do tamanho absoluto do estabelecimento, confirmando, outrossim, os trabalhos teóricos sobre concentração industrial.

Tamanho médio dos estabelecimentos

Valores deflacionados — Cr\$ 1949 = 100

1 — Valor da Produção/N.º de Estabelecimentos

INDÚSTRIAS \ ANOS	ANOS		
	1950	1960	1970
Transformação	1 303,9	23 550,7	78 973,8
Têxtil	6 809,1	75 089,5	98 913,7
Química	—	129 221,6	232 798,4
Metalúrgica	—	55 524,1	72 633,4

¹¹ O censo industrial de 1950 não apresenta os setores químico e metalúrgico desagregado.

¹² O valor de $(U_i - U_i + 1)$ praticamente se mantém.

2 — Valor da Transformação/N.º de Estabelecimentos

ANOS	1950	1960	1970
INDÚSTRIAS			
Transformação	586,5	10 809,5	36 658,9
Têxtil	3 288,1	32 894,9	45 481,0
Química	—	56 925,0	97 782,9
Metalúrgica	—	28 487,2	20 790,7

FONTE: Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970 — IBGE

Confrontando-se as Razões de Gini obtidas com os dados de valor da produção com as de Pessoal Ocupado (tabela abaixo) percebe-se que a concentração da produção não significou uma concentração de mão-de-obra nos setores selecionados, refletindo a substituição do fator trabalho pelo fator capital. Já na indústria de transformação como um todo a tendência é a de concentração, indicando que em alguns setores, não pesquisados aqui, ocorreu forte absorção de mão-de-obra.

N.º DE ESTABE- LECIMENTOS	1950	1960	1970
PESSOAL OCUPADO			
Ind. Transformação	78,3	80,9	83,6
Têxtil	81,4	84,2	81,8
Química	(2)	82,3	78,8
Metalúrgica	(2)	84,8	83,3

Tamanho e produtividade — indústria de transformação segundo classes de valor da produção

ANOS		VP	VP	VTI	VTI
		y	(x — y)	y	(x — y)
1950	a	0 84034	1 20959	1 72281	0 93231
	b ₁	0 27783	0 35090	0 24637	0 31722
	r ₁	0 92483	0 85403	0 93462	0 88147
	Gx	1 20458	0 88073	1 16965	0 80163
	Gy	0 36187	0 36187	0 31694	0 31694
	s	0 14714	0 20125	1 17428	0 18691
1960	a	1 55427	2 13042	1 41729	1 81786
	b	0 26210	0 33839	0 23692	0 30035
	r	0 95364	0 91418	0 96160	0 93404
	Gx	1 22358	0 90852	1 18598	0 90851
	Gy	0 33630	0 33630	0 29214	0 29214
	s	0 10819	0 14570	0 08544	0 11154
1970	a	0 62292	0 86760	0 41569	0 57213
	b	0 27612	0 37712	0 26538	0 35741
	r	0 98938	0 97970	0 98933	0 98020
	Gx	1 14510	0 83021	1 12866	0 83030
	Gy	0 31957	0 31957	0 30275	0 30275
	s	0 04964	0 06847	0 04714	0 06408

*Tamanho e produtividade — indústria têxtil segundo
classes de valor da produção*

ANOS		VP	VD	VT	VT
		x/y	(x — y)/y	x/y	(x — y)/y
1950	a	0 77591	1 10458	0 54036	0 77108
	b	0 24633	0 27759	0 24299	0 28341
	r	0 85720	0 74191	0 88244	0 79045
	Gx	1 20156	0 92286	1 20152	0 92278
	Gy	0 34559	0 34529	0 33086	0 33086
	s	0 19009	0 24750	0 16639	0 21665
1960	a	1 37820	1 95421	1 30491	1 71153
	b	0 26733	0 31410	0 21516	0 24239
	r	0 91592	0 83328	0 87448	0 79085
	Gx	1 22193	0 94614	1 20682	0 96880
	Gy	0 35664	0 35664	0 29694	0 29694
	s	0 15302	0 21078	0 15397	0 19427
1970	a	0 67356	0 88097	0 43819	0 56402
	b	0 21670	0 26475	0 21106	0 26266
	r	0 94363	0 90725	0 97413	0 95826
	Gx	1 08447	0 85344	1 07958	0 85335
	Gy	0 24905	0 24905	0 23391	0 23391
	s	0 08812	0 11197	0 05612	0 07148

*Tamanho e produtividade — indústria química segundo
classes de valor da produção*

ANOS		VP	VP	VT	VT
		x/y	(x — y)/y	(x/y)	(x — y)/y
1960	a	1 41811	2 13606	1 29075	1 86968
	b	0 32267	0 44483	0 29811	0 40183
	r	0 95508	0 90149	0 95779	0 91373
	Gx	1 26332	0 86497	1 22245	0 86519
	Gy	0 42681	0 42681	0 38049	0 38049
	s	0 13520	0 19747	0 11692	0 16527
1970	a	0 59407	0 92326	0 43560	0 65449
	b	0 34453	0 51427	0 32356	0 47154
	r	0 98668	0 96897	0 98520	0 96769
	Gx	1 16491	0 76642	1 12528	0 75843
	Gy	0 40699	0 40699	0 36957	0 36957
	s	0 07071	0 10748	0 06771	0 09960

*Tamanho e produtividade — indústria metalúrgica segundo
classe de valor da produção*

ANOS		VP	VP	VT	VT
		x/y	(x — y)/y	x/y	(x — y)/u
1960	a	1 82927	2 18857	1 51148	1 92586
	b	0 19484	0 28062	0 21241	0 26510
	r	0 92943	0 94525	0 97587	0 96096
	Gx	1 34872	0 95239	1 20706	0 95237
	Gy	0 28274	0 28274	0 26273	0 26273
	s	0 11152	0 09864	0 06131	0 07771
1970	a	0 51991	0 75445	0 39982	0 58381
	b	0 30039	0 42262	0 26695	0 35166
	r	0 98736	0 97414	0 98825	0 96596
	Gx	1 15056	0 80684	1 09895	0 81543
	Gy	0 35004	0 35004	0 29686	0 29686
	s	0 05920	0 08454	0 04850	0 08208

Cone aluvial do Taquari, unidade geomórfica marcante na planície quaternária do Pantanal

EITEL HENRIQUE GROSS BRAUN *

Na imensa planície aluvial do Pantanal Mato-grossense destaca-se o cone ou leque aluvial do rio Taquari como unidade geomórfica de maior expressão não só pela extensão abrangida (mais de 50 000 km²) como também pela sua peculiaridade marcante de um cone perfeito sobressaindo à monótona paisagem aluvial quaternária.

Como o uso de imagens LANDSAT (faixas 5 e 7), fotos do SKYLAB e fotos convencionais de escala 1:60 000, efetuou-se a delimitação do referido cone, distinguindo-se suas principais subunidades morfológicas. Foram feitas também observações de campo, incluindo-se alguns sobre-vãos.

O cone do Taquari resultou de um processo erosivo, violento e rápido no passado, dos materiais da parte alta da bacia deste rio e a conseqüente deposição águas abaixo da escarpa do planalto. Este processo provavelmente resultou da ruptura de um nível de base antigo, à altura de Coxim, originando-se, como conseqüência, um entalhamento profundo dos vários formadores do rio Taquari, através da dissecação do planalto ou superfície de erosão antiga.

Ao atentarmos para a dimensão atual da bacia do Taquari, encontramos uma desproporcionalidade entre esta última e a extensão do referido cone. Todavia, a forma da bacia (triangular) indica grande concentração de deflúvios ou descargas em Coxim.

* Engenheiro Agrônomo, Especialista em Recursos Naturais, Pesquisador da EMBRAPA — SNLCS.

É possível, também, que no passado esta bacia tenha tido certamente outra dimensão bem maior. Por outro lado, o cone não é atual, concluindo-se que foi formado sob condições climáticas bem distintas das de hoje.

Existem evidências de grande ação erosiva no passado sub-recente, final do Pleistoceno e princípios do Holoceno, devido a chuvas torrenciais, verdadeiras trombas d'água que se abateram sobre a crosta terrestre.

O autor teve oportunidade de observar evidências similares deste fenômeno nos vales dos rios Bermejo e Pilcomayo (Argentina, Bolívia e Paraguai). Estes rios formaram, também, extensos cones na região do Chaco como consequência de intensa erosão a que foram submetidos os contraforte andinos (Estudos da OEA nas bacias do rio Bermejo e Pilcomayo, 1971 a 1976).

Na própria bacia do alto Paraguai ocorrem outros cones de menor expressão nos rios Aquidauana e São Lourenço, respectivamente ao sul e norte do rio Taquari.

Na interpretação do cone do Taquari foram reconhecidas as seguintes subunidades morfológicas:

A — BAIXADA ALUVIAL RECENTE

Esta unidade corresponde às áreas justafluviais dos vales atuais dos rios Paraguai, São Lourenço e outros, excluída a área atual do cone.

1T — Área de instabilidade recente

Corresponde à parte do curso inferior do rio Taquari que apresenta certa instabilidade em seu leito com tendências a formar um novo cone. Esta instabilidade resulta mais das inundações periódicas do rio Paraguai, cujas águas freiam o fluxo normal do Taquari produzindo, em consequência, seu desborde e uma anastomose do seu curso pela deposição de sua carga de sedimentos.

2T — Área estabilizada de inundação antiga

Esta unidade compreende o bordo do cone e é caracterizada pela presença de materiais mais finos (silte e argilas), apresentando-se com aspecto uniforme ligeiramente subelevada em relação à planície aluvial atual dos rios Paraguai e São Lourenço. Corresponde à área mal drenada, sujeita a inundações periódicas onde desaguavam os vários cursos ou linhas de drenagem do cone quando em atividade. Esta área estava também sujeita à ação lateral dos rios Paraguai e São Lourenço.

2TK — Área fluviocárstica

É uma variação da unidade anterior com a presença de inúmeras lagoas formadas em depressões da baixada aluvial. Admite-se um relevo cárstico sotoposto aos depósitos quaternários pela proximidade da presença de formações calcárias ao sul desta área. Por outro lado, também seria admissível a presença de evaporitos formados nos próprios sedimentos quaternários, em um paleoclima mais árido. É evidente que o

aspecto morfológico desta unidade difere totalmente do restante do cone. É possível que algumas destas lagoas tenham-se formado por processo puramente fluvial, a partir de meandros ou depressões laterais aos rios (*backswamps*).

3T — Área subelevada antiga

Corresponde à área central mais destacável do cone, onde ocorreu intensa atividade fluvial no passado e apresenta, em grande densidade, leitos e linhas de drenagem antigas divergentes e que atualmente encontram-se smi-ativas como escoadouros intermitentes e descontínuos. O material superficial é predominantemente arenoso, com algum material mais fino depositado nos leitos abandonados e nas áreas deprimidas.

Conclui-se que o rio Taquari, até estabilizar-se no seu curso atual, corria irregularmente em várias direções alternantes ou mesmo simultâneas.

1Ta — Área apical estabilizada

A área apical mostra-se estabilizada após ter sofrido, provavelmente, um processo de retrabalhamento fluvial, aparentemente não mostrando indícios do processo anterior.

CONCLUSÕES

O cone aluvial do Taquari indica a ocorrência de um período de intensa erosão no passado, sub-recente.

A presença de cones aluviais (Taquari, São Lourenço e Aquidauana) demonstram que a sedimentação do Pantanal se deu, em grande parte, de forma torrencial, o que traduz condições climáticas bem distintas no passado.

Através de estudos palinológicos, assim como datação com carbono 14 de seus sedimentos, seria possível traçar a história geológica da formação e evolução da extensa planície aluvial que constitui o Pantanal.

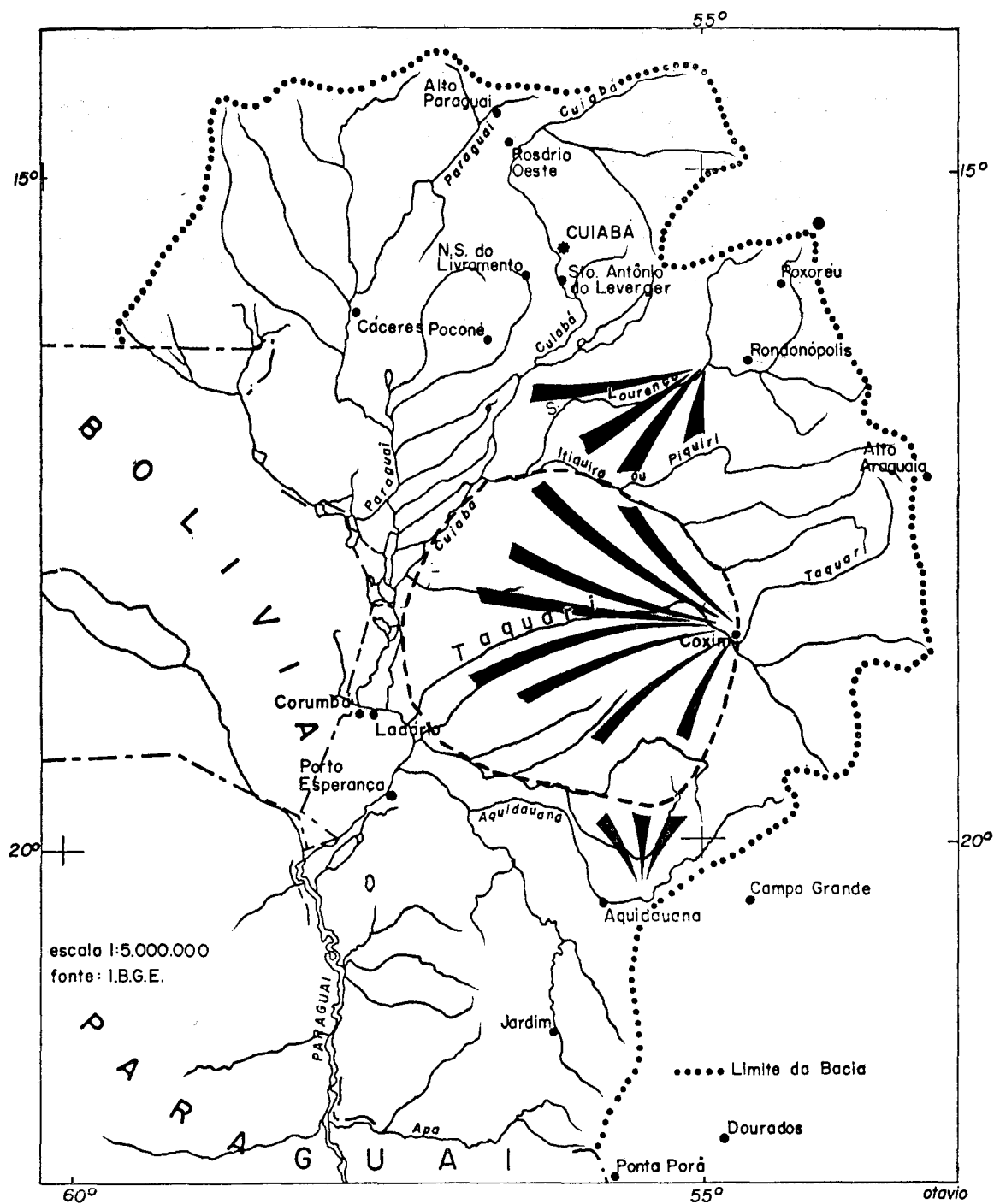
Finalmente, em qualquer estudo de inventário de recursos naturais que seja efetuado na região, a área abrangida pelo cone deve ser considerada como unidade geomórfica à parte, por suas características morfológicas e fisiográficas próprias, especialmente em estudos hidrológicos, pedológicos e de vegetação.

BIBLIOGRAFIA

- BRAUN, E. H. G. — 1971 — *Estudo Pedológico Exploratório das Terras Justafluviais da Bacia do Alto Paraguai* — No "Relatório Geológico e Pedológico Exploratório do Alto-Paraguai"; COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI.
- BRAUN, E. H. G. — 1973 a 1975 — *Interpretação de Imagens LANDSAT Para Fins de Levantamentos de Solo*; (Relatórios Técnicos e Mapas Fisiográficos — inéditos), Estudo dos Recursos Hídricos no rio Bermejo e Pilcomayo.

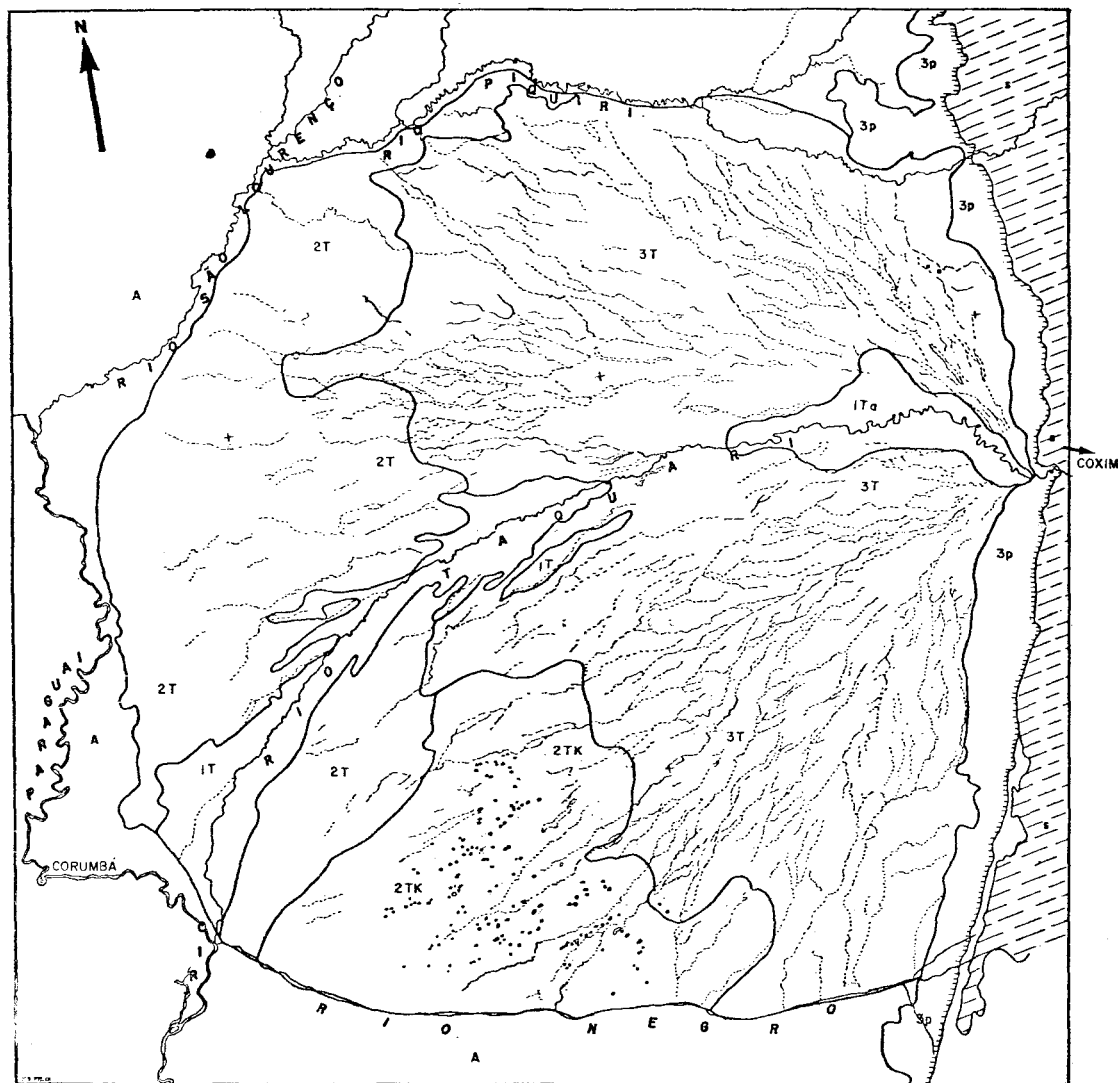
- BRAUN, E. H. G. — 1975 — MÁCIAS, M. — *Unidades Fisiográficas Para Interpretación Edafológica en Cuencas de los rios Pilcomayo y Bermejo* — (inédito) — Bolívia.
- DERRUAU, M. — 1970 — *Geomorfología*, Ediciones Ariel S.A. Barcelona.
- GILLULY, J. et alii — 1960 — *Principles of Geology*, Charles E. Tuttle Company, Tokio (Second Edition).
- HILWIG, F. W. — 1976 — *Visual Interpretation of LANDSAT Imagery for a Reconnaissance Soil Survey of the Ganges River Fan, South West of Hardwar*, — Índia. The ITC Journal — Holanda.
- KRUCK, W. — 1976 — *Hydrogeological Investigations in the Argentine Pampa, using Satellite Imagery*, Natural Resources and Development, VOL. 3, — INSTITUTE FOR SCIENTIFIC COOPERATION — Alemanha.
- UNDP — UNESCO — 1974 — *Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai*.

BACIA DO ALTO PARAGUAI



LOCALIZAÇÃO DOS CONES NA BACIA DO RIO PARAGUAI

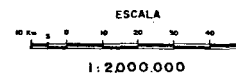
0 50 100 150 km.



PANTANAL - CONE DO RIO TAQUARI

UNIDADE MORFOFISIOGRAFICAS :

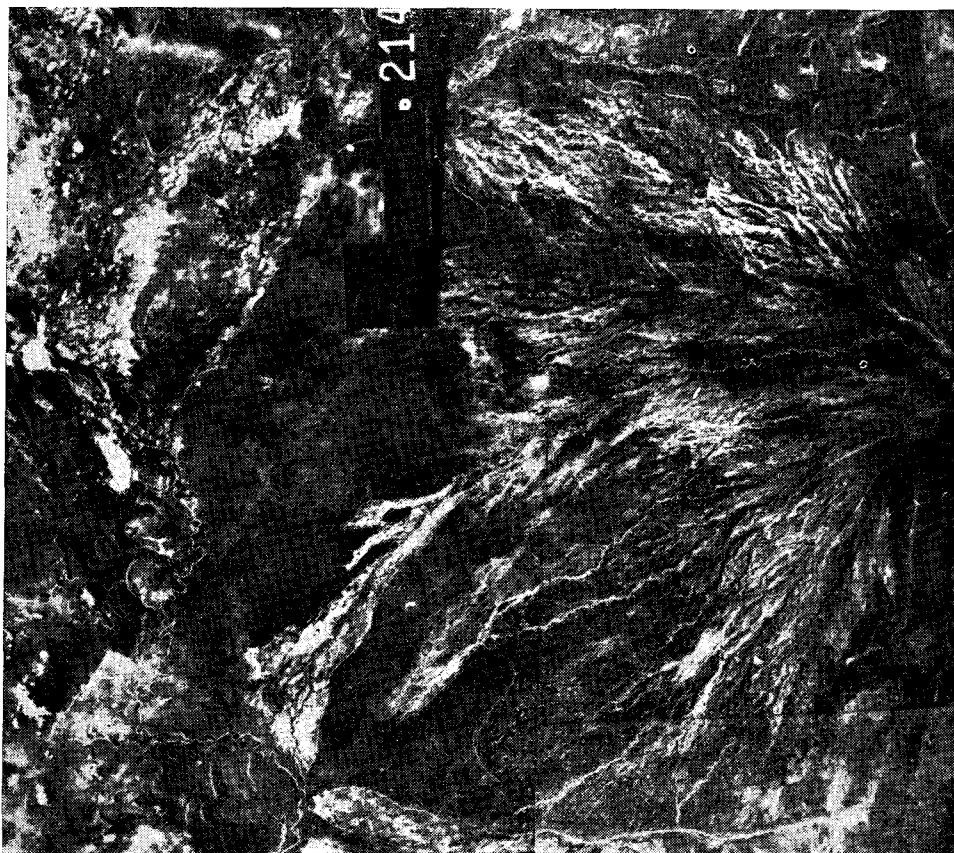
- A — BAIXADA ALUVIAL RECENTE
(RIO PARAGUAI E OUTROS)
- IT — ÁREA DE INSTABILIDADE RECENTE, COM
ANASTOMOSE FLUVIAL.
- 2T — ÁREA ESTABILIZADA DE INUNDAÇÃO ANTIGA
COM MATERIAIS MAIS FINOS (BORDO DO CONE).
- 2TK — ÁREA FLUVIOKÁRSTICA COM INUMERAS DEPRESSÕES.
- 3T — ÁREA SUBELEVADA ANTIGA, GRANDE DENSIDADE, DE
LEITOS E LINHAS DE DRENAGEM, ABANDONADAS OU
SEMIATIVAS, MATERIAL SUPERFICIAL DOMINANTE -
MENTE ARENOSO.
- ITa — ÁREA APICAL ESTABILIZADA.
- 3p — BORDO PEDIMENTAR ANTIGO.
- /s/ — PLANALTO, SUPERFÍCIE DE APLAINAMENTO ANTIGA.
- ||||| — ESCARPA.
- — LINHA DE DRENAGEM SEMIATIVAS.



Interpretação com base nas imagens LANDSAT - bandas 5 e 7

AUTOR : E.H. GROSS BRAUN

1977



Mosaico das imagens Landsat (NASA) (Escala Original 1:1.000.000) mostrando a extensão espetacular do cone do Taquari.

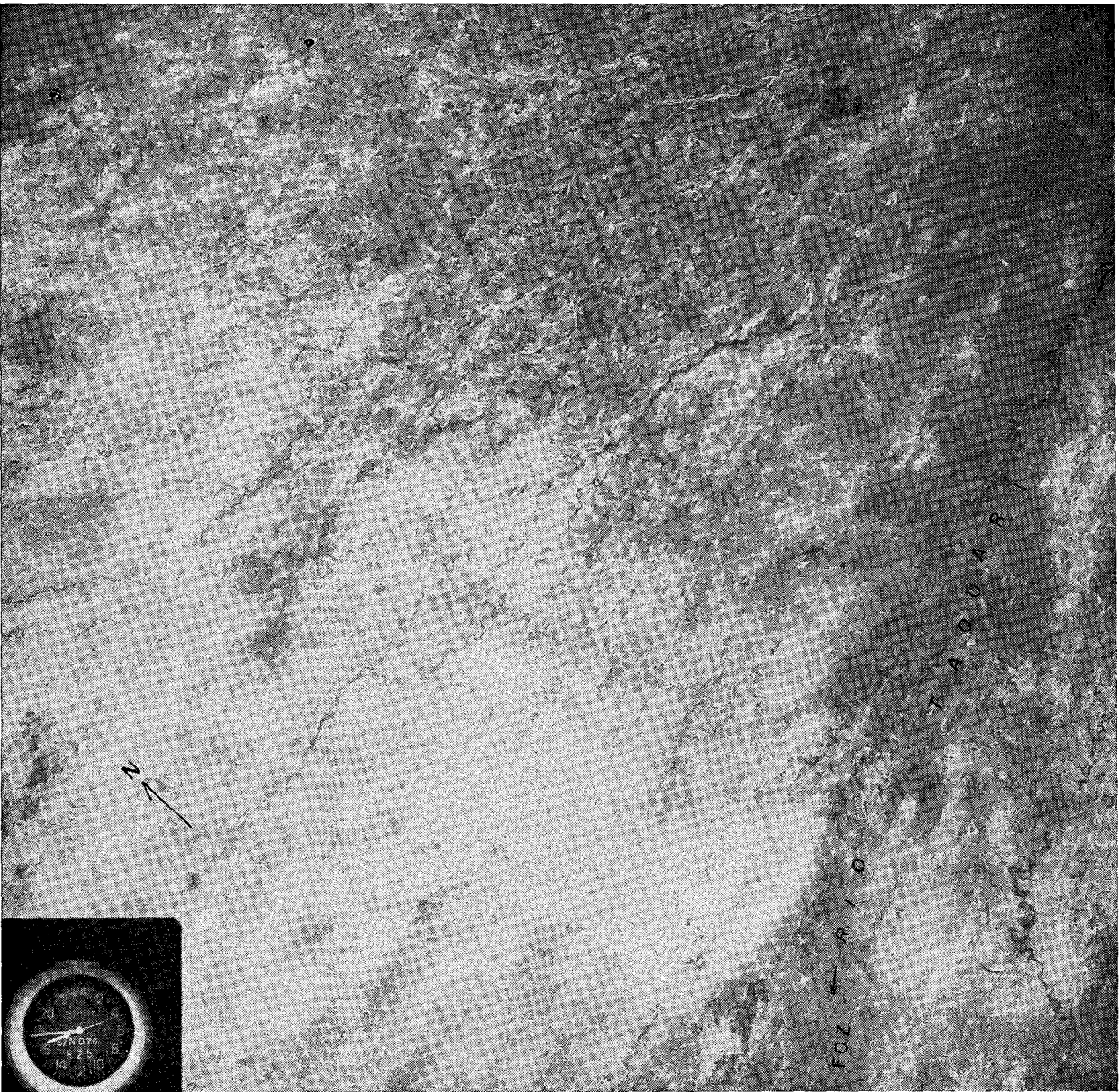
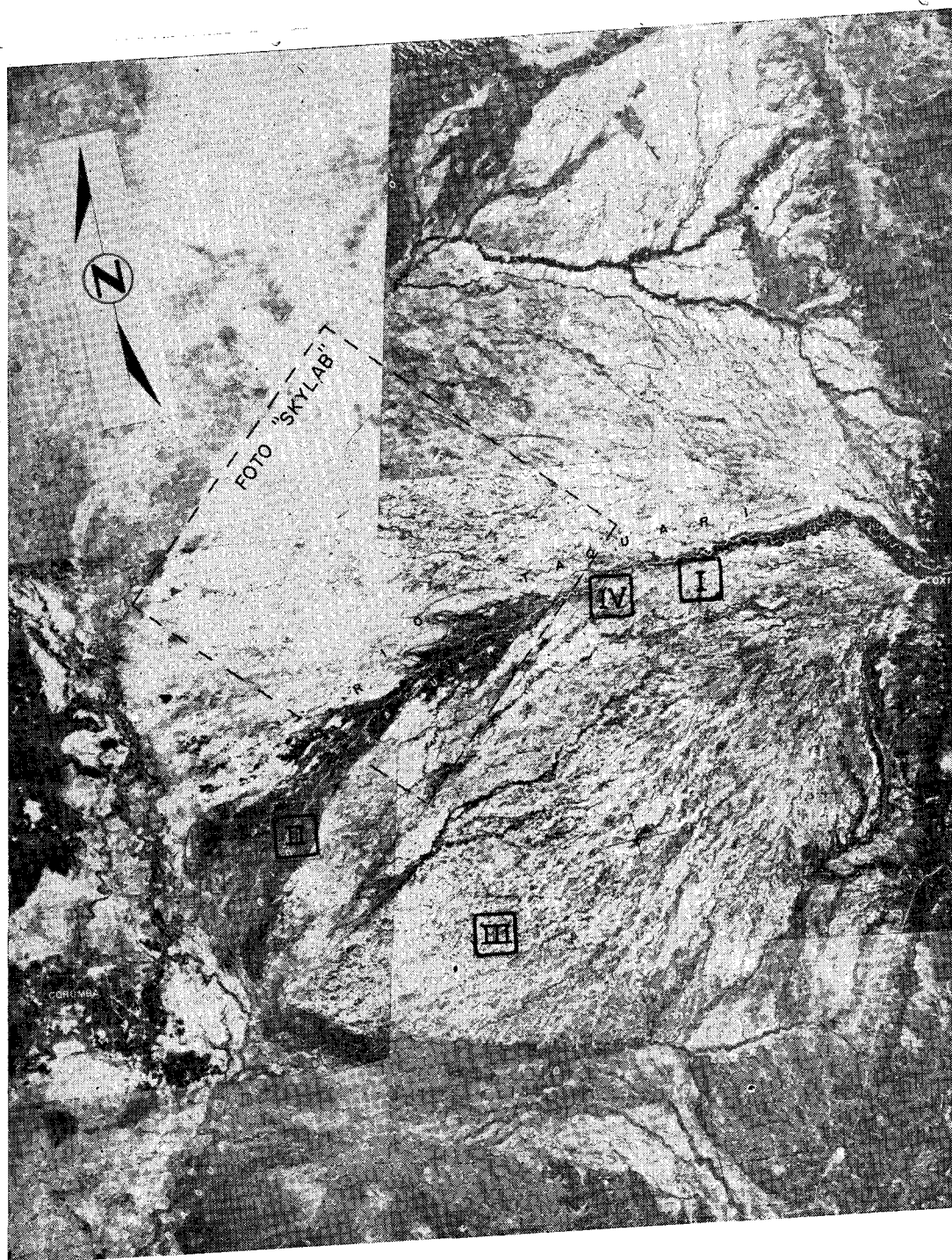


Foto do "Skylab" em escala aproximada 1:600 000 — NASA — o rio Taquari próximo a sua foz mostra instabilidade em seu curso atual com processo de anastomose fluvial e drenagem divergente. No canto superior esquerdo da foto observa-se os inúmeros leitos antigos e linhas de drenagem, algumas semi-ativas.



Mosaico das imagens Landsat (escala aproximada 1:2.100.000) da faixa 5 mostrando bem definidos os contornos do cone, destacando-se o curso atual do rio Taquari (imagens obtidas da NASA) — Aham-se assinaladas as posições das fotos convencionais ilustrativas (Fotos I, II, III e IV).



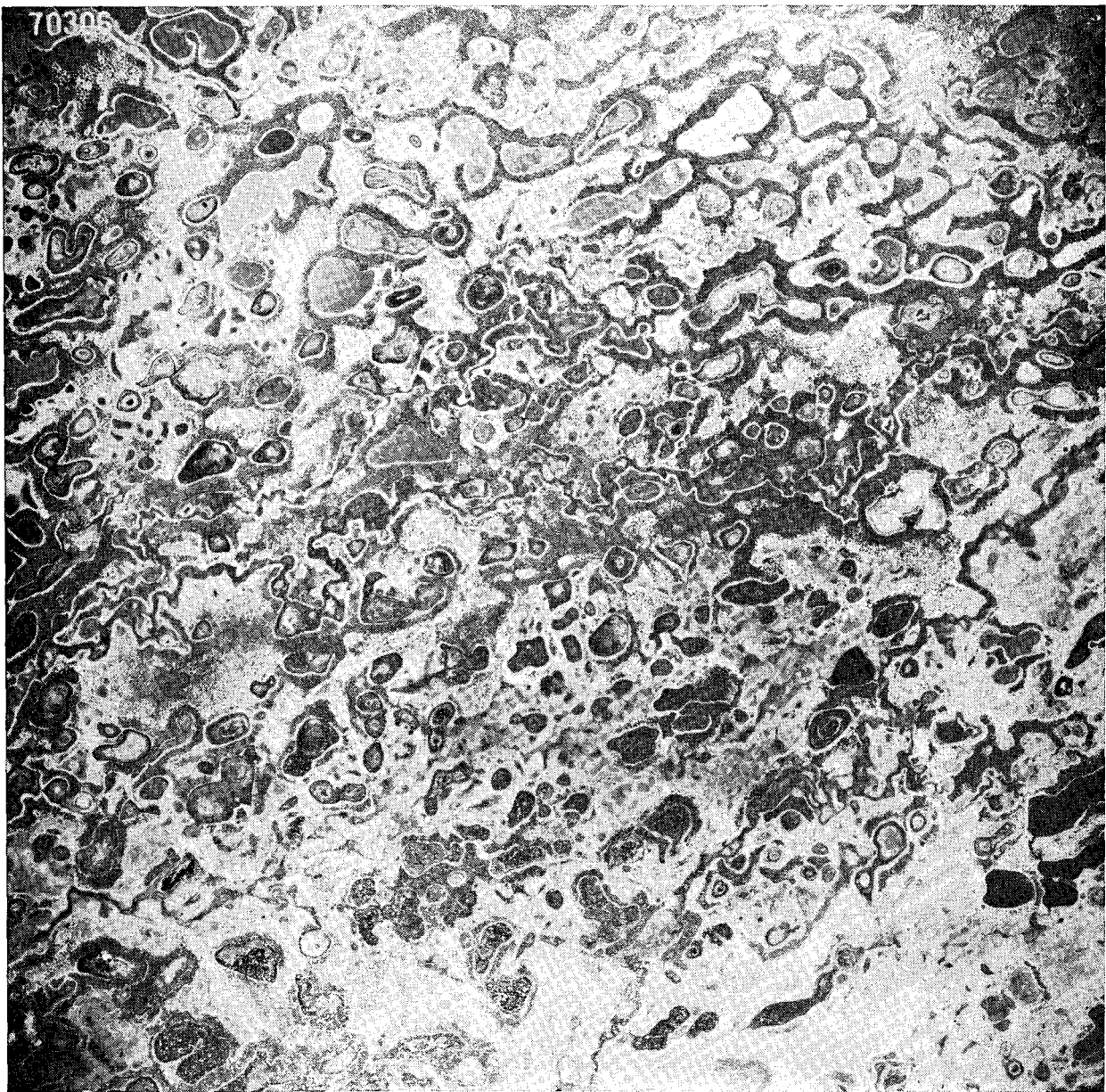
Aerofoto I — Detalhe da área subelevada antiga com grande quantidade de leitos e linhas de drenagem semi-ativas resultante de processos de divagação e anastomose fluvial. O material superficial é predominantemente arenoso.

(Escala Original — 1:60.000).



Aerofoto II — O rio Taquari no seu curso inferior corta a área com sedimentos finos do bordo do cone, onde são freqüentes as inundações periódicas. Observa-se no canto inferior direito da foto parte da área subelevada com material arenoso e a presença de leitos e linhas de drenagem abandonadas ou semi-ativas.

(Escala Original — 1:60.000).



Aerofoto III — Foto aérea representativa da área fluvio cárstica do cone; nota-se a extraordinária densidade de depressão formando inúmeras lagoas ou localmente “baías”, algumas já em processo de colmatagem. A origem destas lagoas é muito discutível, supondo serem resultantes de um processo de anastomose fluvial refletindo a presença de materiais calcários ou evaporitos sotopostos.

(Escala Original 1:60.000).



Aerofoto IV — Rio Taquari no seu curso médio cortando a área com leitos de linhas de drenagem (vazantes) semi-ativas; material dominante arenoso com intercalações de material argiloso.

(Escala Original — 1:60.000).

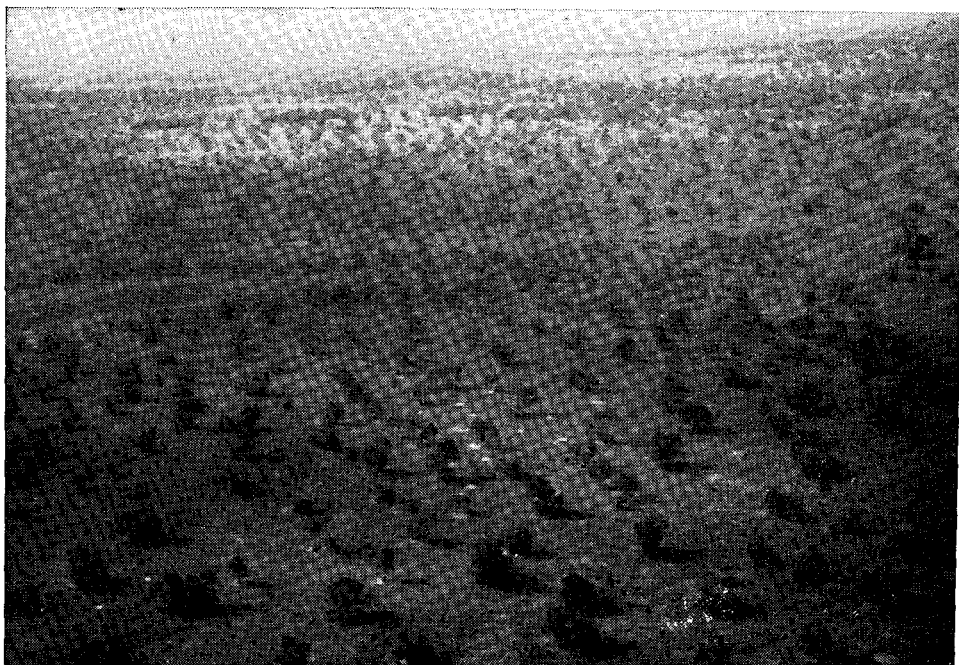


Foto n.º 1 — Zona estabilizada do cone do Taquari, com vegetação de cerrado, representada praticamente por uma única espécie, aparentemente invasora.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).



Foto n.º 2 — A vegetação tida como “COMPLEXO DO PANTANAL” distribui-se de forma concentrada (capões) e normalmente acompanha as linhas de drenagem (vazantes); área mal drenada no primeiro plano.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).



Foto n.º 3 — O bordo sul do cone do Taquari apresenta-se com uma morfologia típica flúvio-cárstica, caracterizada por inúmeras lagoas, rodeadas por vegetação densa, com dominância de espécies do cerrado.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).



Foto n.º 4 — Campo de Baía, detalhe de uma das lagoas da foto anterior mostrando vegetação hidrófila e campo nas bordas onde se concentra o gado.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).



Foto n.º 5 — Bordo escarpado do planalto de Campo Grande formado por arenitos paleozóicos, parcialmente coberto por cerrado subperenifólio.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).

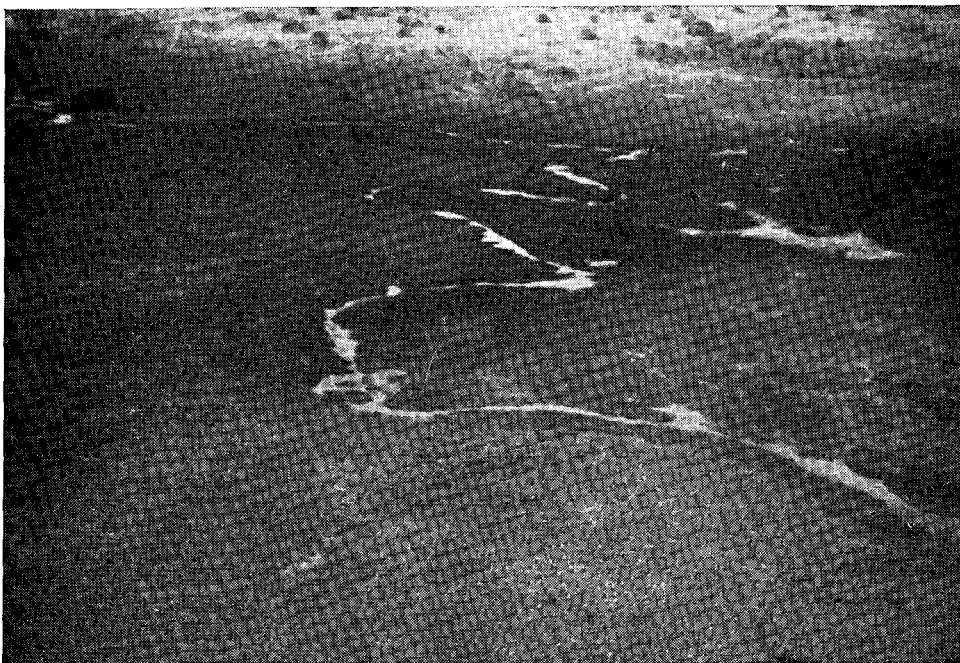


Foto n.º 6 — CAMPO DE VAZANTE — Área permanentemente alagada com vegetação paludosa onde dominam espécies de ciperáceas (piri-piri) e outras gramíneas de ambiente pantanoso; ao fundo início da zona pedimentar ao pé da escarpa mostrada na foto anterior.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).

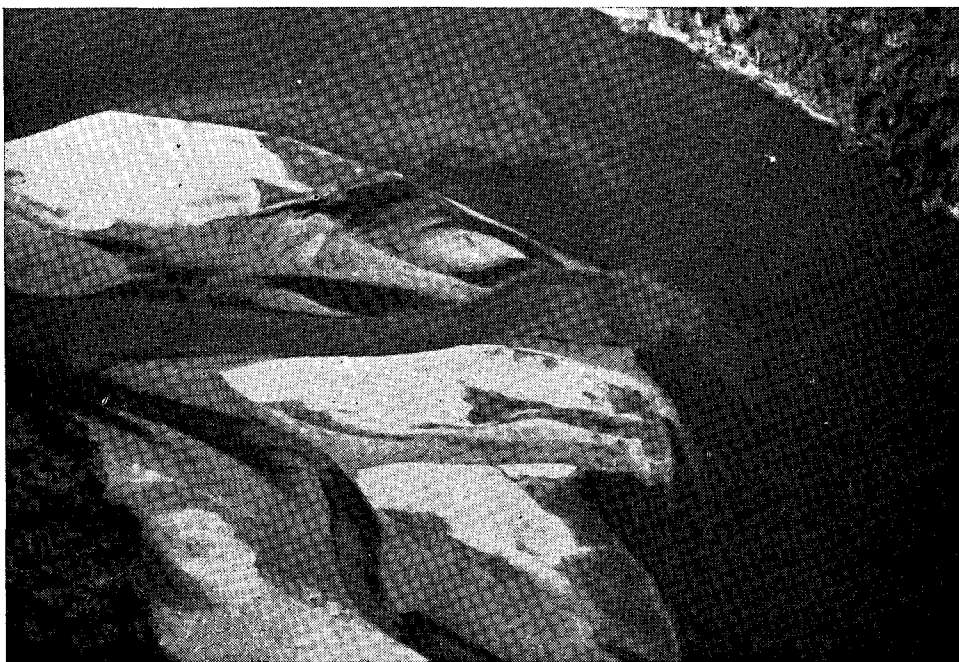


Foto n.º 7 — Detalhe do leito do rio, na vazante, mostrando seus inúmeros bancos de areia.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).

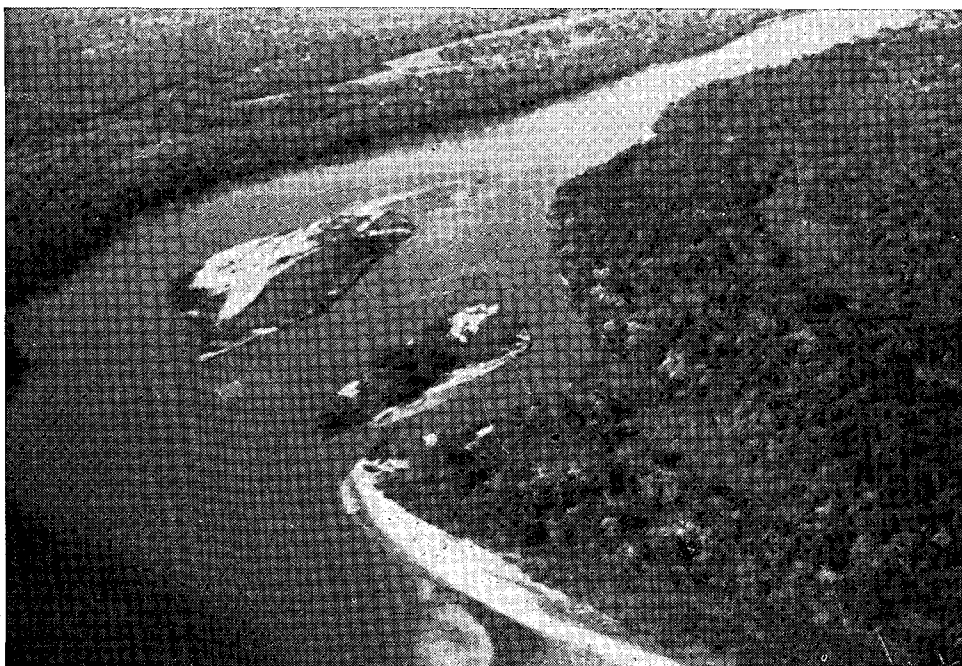


Foto n.º 8 — Rio Taquari em seu curso médio, aparentemente estabilizado, corta sedimentos sub-recentes de seu antigo cone.

(Foto E. H. G. Braun — 1975).

Emprego e industrialização: a experiência da região metropolitana do Recife (RMR)

1950-1970

JORGE JATOBA *

1 — CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O setor manufatureiro da Região Metropolitana do Recife-RMR é parte de uma economia urbana subdesenvolvida. Conseqüentemente, a estrutura do produto manufatureiro reflete o grau de subdesenvolvimento da área. De fato, em 1970, aproximadamente 43% do produto manufatureiro da RMR foi gerado nas indústrias têxtil e alimentícia¹. As indústrias produtoras de bens de consumo não duráveis foram responsáveis, naquele mesmo ano, por 63% da renda gerada no setor manufatureiro. Esta composição do produto traduz tanto uma desigual distribuição da renda quanto um nível de renda *per capita* relativamente baixo². É natural que em regiões de baixa renda por habitante as indústrias que atendem às necessidades básicas da população, tais como alimentos e vestuário, surjam primeiro e mantenham uma certa importância ao longo da trajetória de crescimento.

Alguns gêneros manufatureiros destinam boa parte de sua produção aos mercados externos e dependem fundamentalmente deles para o seu crescimento. O setor exportador, também, promoveu o estabelecimento

* Jorge Jatobá é professor de Cursos de Pós-Graduação da Escola de Economia da Universidade Federal de Pernambuco, no Recife.

1 Na cidade de São Paulo a participação desses ramos no produto manufatureiro limitou-se a apenas 20% no mesmo ano.

2 Pesquisa realizada em julho de 1973 estimou a renda pessoal média na RMR em aproximadamente Cr\$ 248,00, o que representa um valor um pouco acima do salário mínimo vigente na época.

de indústrias mecânicas, metalúrgicas e de equipamento de transporte que têm fornecido bens intermediários e de capital e serviços de manutenção e reequipamento para os mercados locais e regionais.

Com respeito à participação no produto e emprego manufatureiros, a RMR, na década dos cinquenta, perdeu posição em relação ao Nordeste e ao Brasil (Tab. 1).

TABELA 1

Região Metropolitana do Recife: participação do emprego e do produto do setor manufatureiro em 1949, 1959 e 1970

ANO	PARTICIPAÇÃO DO EMPREGO ^a (em%)			PARTICIPAÇÃO DO PRODUTO ^b (em%)		
	Pernambuco	Nordeste	Brasil	Pernambuco	Nordeste	Brasil
1949	57,1	22,1	3,71	58,5	26,2	2,25
1959	59,3	20,5	2,47	63,0	23,7	1,74
1970	60,6	20,4	2,37	68,2	24,0	1,89

FONTE: Dados Básicos — Anuário Estatístico do Brasil — 1972 e Censos Industriais de 1940, 1950 e 1960

^a Excluindo o gênero Diversos

^b A preços de 1970

A década seguinte apresenta um quadro diferente. As taxas de crescimento do produto e do emprego manufatureiros na RMR foram, aproximadamente, iguais às taxas apresentadas pelos setores manufatureiros nordestino e brasileiro. Conseqüentemente, a posição relativa da indústria de transformação da RMR permaneceu praticamente inalterada entre 1960 e 1970. Pode-se atribuir esta revitalização do setor à política de industrialização em vigência desde o início dos anos sessenta e que beneficiou, de maneira significativa, o pólo manufatureiro da RMR. No entanto, convém salientar que a RMR não retomou ainda a importância relativa que manteve em 1950 no que diz respeito ao emprego e produto da indústria de transformação nordestina e brasileira. Com efeito, a RMR participou, em 1950, com 26,2% da produção manufatureira regional. Em 1970 esta participação declinou para 23,9%, aproximadamente a mesma que foi observada para 1960. Infere-se que a política de industrialização dos anos sessenta se não levou a RMR à mesma posição relativa que desfrutava em 1950, pelo menos impediu que esta posição se deteriorasse ainda mais durante a última década.

A performance da indústria de transformação da RMR quando comparada com o Estado de Pernambuco é satisfatória. A RMR vem aumentando persistentemente sua participação na geração do produto e emprego manufatureiros no Estado (Tab. 1). De vez que a RMR oferece fortes economias externas à implantação de novas indústrias, não é surpreendente que sua participação na geração do produto manufatureiro tenha aumentado consideravelmente ao longo do período 1950-1970.³

O produto manufatureiro da região metropolitana cresceu a uma taxa geométrica anual de, aproximadamente, 5,7% durante o período 1950-1970 (Tab. 2). As taxas de crescimento são, no entanto, bem distintas quando analisadas por década. De fato, durante os anos cinquenta a produção manufatureira da RMR cresceu à taxa de 2,3% ao ano (Tab. 2). Essa taxa refletiu o pouco dinamismo da indústria de trans-

3 De acordo com informações fornecidas pela SUDENE, 14,6% dos projetos industriais aprovados até dezembro de 1973 situam-se na RMR.

TABELA 2

Região Metropolitana do Recife: crescimento médio anual do valor da transformação industrial e do emprego no setor manufatureiro segundo os grupos de indústrias em 1950, 1960, 1970

GRUPOS DE INDÚSTRIAS	PESSOAL OCUPADO						VALOR DE TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL (1)					
	Em 1.000 Pessoas			Taxas de Crescimento (%)			Cr\$ 1.000.000,00			Taxa de Crescimento (%)		
	1950	1960	1970	1950/60	1960/70	1950/70	1950	1960	1970	1950/60	1960/70	1950/70
Tradicionais	41,1	33,0	34,6	-2,19	0,45	-0,81	207	192	499	-0,77	9,08	4,27
Não Tradicionais	6,41	9,35	18,7	3,86	6,50	5,23	53,6	135	345	0,67	8,92	9,27
Total	47,5	42,3	53,3	-1,15	2,13	0,55	261	327	844	2,27	9,02	5,75

FONTE DOS DADOS BÁSICOS: IBGE — Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

(1) A Preço de 1970.

NOTA: TRADICIONAIS: Editorial e Gráfica, Bebidas, Produtos Alimentares, Vestuário e Calçados, Têxtil, Mobiliário, Madeira, Fumo e Couros e Peles.

NÃO TRADICIONAIS: Minerais Não Metálicos, Metalúrgica, Mecânica, Material Elétrico e de Comunicações, Material de Transportes, Papel e Papelão, Borracha, Química, Produtos Farmacêuticos, Sabões e Velas e Matérias Plásticas.

formação da RMR, durante aquela década, e indicou a necessidade de promover a industrialização como um meio de diversificar a atividade econômica da área, visto que tanto a agricultura quanto o setor serviços não se apresentavam como setores capazes de liderar o crescimento econômico da RMR⁴.

Durante a década passada os resultados foram substancialmente diferentes. O produto manufatureiro cresceu a uma taxa média de 9% ao ano, mais de três vezes a taxa de crescimento apresentada na década anterior (Tab. 2). Esse crescimento deve-se, em parte, à política de incentivos à industrialização adotada no Nordeste durante os anos sessenta.

A taxa de crescimento do emprego manufatureiro deixa muito a desejar. Em primeiro lugar, o nível de emprego na indústria de transformação caiu em termos absolutos entre os anos cinquenta e sessenta. Desse modo, o emprego manufatureiro durante aquela década caiu a uma taxa média de 1,1% ao ano (Tab. 2). Em segundo lugar, na década dos sessenta registra-se um melhor desempenho do que no decênio anterior, embora a trajetória de crescimento tenha estado muito abaixo daquela apresentada pelo produto. Este último cresceu à taxa média anual de 9%, enquanto a do emprego situou-se em apenas 2,1% (ver Tabela 2).

A taxa de crescimento anual do emprego para o período 1950-1970 foi de apenas 0,5%, o que demonstra que o nível de emprego em 1970 não foi substancialmente maior do que aquele apresentado em 1950. Infer-se que o processo de industrialização não tem sido capaz de gerar empregos diretos a uma taxa suficientemente alta, frustrando, dessa maneira, as esperanças do GTDN que tinha atribuído, também, ao processo de industrialização o papel de aliviar substancialmente o grau de subutilização da força de trabalho em áreas urbanas no Nordeste.⁵ Este objetivo de política de desenvolvimento encontrou seu respaldo teórico nos modelos de crescimento com oferta ilimitada de mão-de-obra, desenvolvidos por Lewis e Fei-Ranis⁶.

O fato de o crescimento do emprego manufatureiro estar substancialmente defasado, com respeito ao crescimento do produto, não se constituiu em elemento característico da economia da RMR. O mesmo fenômeno já foi constatado para o Brasil e Nordeste por diversos autores⁷. Esta defasagem também ocorre em muitos países subdesenvolvidos, em vias de industrialização⁸.

Muitas hipóteses têm sido levantadas para explicar o aparente fracasso de políticas de industrialização em absorver mão-de-obra a taxas maiores.

4 O produto agrícola da RMR, pelas características urbanas da área, é obviamente insignificante.

5 GTDN — *Uma política de desenvolvimento para o Nordeste*, 2a. ed. Recife, SUDENE, 1967. pp. 48-61.

6 LEWIS, W. Arthur. *Economic Development With Unlimited Supplies of Labor* Manchester School of Economic and Social Studies (Maio 1954). pp. 261-70 e Fei, J. C. H. e Ranis, Gustav, *Development of the labor surplus. Economy*. Homewood, ILL, Irwin, 1964.

7 JATOBA, Sebastião Jorge. *Factor price policies, technological change and employment: the case of Brazilian Northeast manufacturing industry*. Tese inédita de doutoramento. Universidade de Vanderbilt, 1974. Cap. III e BACHA, Edmar L; MATA, Milton da; MODENESI, Rui L. *Encargos trabalhistas e Absorção de mão-de-obra: Uma interpretação do problema e seu debate*. Rio de Janeiro, IPEA, 1972. p. 166-67. (Relatório de Pesquisa, 2).

8 TURNHAM, David. *The employment problem in less developed countries: a review of evidence*. (Employment series, n.º 1). Paris, OECD Development Center, 1971 p. 93.

Primeiro, argumenta-se que as políticas de promoção da industrialização têm barateado o preço do capital através de manipulações das taxas de câmbio, taxas de juros subsidiadas, isenções de impostos e outros incentivos ao investimento industrial. Paralelamente, políticas associadas ao sistema nacional de previdência social têm aumentado o preço do fator trabalho. Tal distorção de preços relativos pode: (a) incentivar empresas a diminuir a utilização de insumos de mão-de-obra, através de melhoria de sua capacidade administrativa; (b) incentivar as firmas já existentes a adotar técnicas intensivas em capital tanto para repor em caráter total ou parcial o equipamento existente como para expandir a capacidade produtiva; (c) incentivar as empresas em implantação a adotarem processos produtivos poupadores de trabalho⁹.

Segundo, progresso tecnológico e economias de escala incorporadas ao processo produtivo, e os equipamentos importados de economias industriais avançadas têm sido uma explicação adicional ou alternativa para o crescimento lento do emprego manufatureiro. Economias de escala e mudanças tecnológicas neutras afetam igualmente os insumos de capital e trabalho pela diminuição, na mesma proporção, de seus coeficientes técnicos. Mudança tecnológica não neutra, no entanto, poderá ter um viés poupador de mão-de-obra em resposta aos preços relativos dos fatores existentes nos países desenvolvidos e também em decorrência da crescente tendência para a mecanização que tem acompanhado o desenvolvimento da ciência e tecnologia naqueles países.

Terceiro, argumenta-se que mudanças na composição do produto industrial, induzidas por alterações na demanda agregada, possam ter um impacto desfavorável sobre o crescimento do emprego. Estas mudanças implicam no aumento da importância relativa no produto manufatureiro daquelas indústrias cuja composição do produto requer técnicas de produção que são mais intensivas em capital, em contraste com aquelas que são usadas pelas indústrias que vêm perdendo relativa importância no produto manufatureiro total (indústrias de bens de consumo não duráveis).

Nas próximas seções examinar-se-á, em detalhe, o crescimento do produto e emprego por ramo manufatureiro, assim como o comportamento histórico da produtividade do trabalho e o impacto sobre o nível de emprego tanto de aumentos na produtividade quanto de mudanças na composição do produto.

Tentar-se-á também avaliar o crescimento da relação capital/trabalho e da taxa de investimento no setor manufatureiro com o objetivo de dimensionar o grau com que a adoção de técnicas intensivas em capital tem afetado desfavoravelmente o crescimento do emprego. Este estudo também pretende investigar as principais causas do crescimento da intensidade de capital no setor manufatureiro da RMR. As hipóteses levantadas serão de que os aumentos no preço relativo do trabalho, induzidos pela política de industrialização implementada pela SUDENE/BNB e o progresso tecnológico, poderiam explicar a adoção de processos produtivos poupadores de trabalho na indústria de transformação da RMR.

Identificadas as causas dos desvios entre a situação atual e a situação desejada, tentar-se-á indicar as medidas de política econômica que permitiriam ao setor manufatureiro da RMR aproximar-se do estado desejado.

9 Admite-se, no caso, que a elasticidade de substituição é diferente de zero.

2 — CRESCIMENTO DO PRODUTO

O comportamento do produto, no tempo, apresenta características diferentes quando analisado por décadas. No período 1960-1970 o produto manufatureiro cresceu a uma taxa 3,9 vezes maior do que no período 1950-1970 (Tab. 2). Classificando-se os ramos manufatureiros em tradicionais e dinâmicos (não tradicionais) obtêm-se algumas importantes conclusões no que se refere ao crescimento do produto¹⁰. Em primeiro lugar, o produto das indústrias tradicionais decresceu a uma taxa de aproximadamente 0,8% ao ano, durante os anos cinquenta (Tab. 2). O ramo que liderou esta recessão foi o têxtil cujo produto caiu a uma taxa anual de 6,3% durante o período 1950-1-60 (Tab. 3). Outras indústrias do grupo tradicional que apresentaram taxas negativas de crescimento foram: couros e peles, editorial e gráfica (Tab. 3). No entanto, a queda do produto das indústrias classificadas como tradicionais foi causada, principalmente, pela indústria têxtil, em decorrência do peso relativamente alto deste ramo no produto manufatureiro total (37,5% e 19,1%, respectivamente, em 1950 e 1960). Este recesso do parque têxtil metropolitano durante os anos cinquenta pode ser atribuído à perda de mercados tanto na Região Nordeste quanto fora dela, em decorrência da obsolescência no seu processo produtivo e do equipamento. A existência de modos tradicionais de produção, por certo, refletiu-se na má qualidade do produto e em altos custos de produção. Estes fatores contribuíram para a perda de competitividade da indústria têxtil metropolitana em confronto com o resto do País, principalmente o centro-sul. As indústrias tradicionais que apresentaram crescimento satisfatório no período foram: vestuário e calçados, bebidas e fumo (Tab. 3). Entretanto, este crescimento não foi suficiente para contrabalançar a queda do produto na indústria têxtil e, como resultado, obteve-se o declínio do produto manufatureiro associado às indústrias classificadas como tradicionais.

Em contraste com o comportamento deste último grupo, as indústrias classificadas como dinâmicas apresentaram em média um crescimento de 9,7% ao ano durante os anos cinquenta (Tab. 2). As indústrias química e de papel e papelão lideraram o crescimento do grupo (Tab. 3). No caso da indústria de papel e papelão o crescimento foi alto porque o nível de produção no período base foi muito baixo (Tab. 4). A indústria química, no entanto, deve o seu alto crescimento à expansão do processamento de óleos vegetais que tomou um impulso razoável durante aquela década. O ramo de minerais não metálicos também apresentou um desempenho satisfatório durante o período (8,2% a.a.). Atribui-se este alto crescimento, sobretudo, à produção de cimento que se expandiu rapidamente naquele período. Os ramos mecânica, material elétrico e de comunicação, material de transporte e matéria plástica, por não existirem na RMR, em 1950, e por apresentarem em 1960 uma participação insignificante no produto, não foram considerados na análise desse subperíodo.

Apesar de o crescimento das indústrias classificadas como não-tradicionais ter sido excepcional durante os anos cinquenta, o seu pequeno

10 Os seguintes ramos foram classificados no grupo tradicional: madeira, vestuário e calçados, mobiliário, couros e peles, têxtil, alimentos, bebidas e gráfica. Os ramos classificados no grupo dinâmico são: minerais não metálicos, metalúrgica, papel e papelão, borracha, química, mecânica, material elétrico e de comunicação e equipamento de transporte. Os ramos tradicionais estão estabelecidos na RMR há muito tempo e produzem basicamente bens de consumo não duráveis e semiduráveis. Os ramos não-tradicionais produzem, principalmente, bens de consumo duráveis, bens de capital e bens intermediários. Esta classificação foi adotada pelo Ministério do Planejamento naquela década.

TABELA 3

Região Metropolitana do Recife: taxas geométricas de crescimento anual do emprego e do valor da transformação industrial no setor manufatureiro, segundo os gêneros de indústrias:

1950, 1960, 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	TAXAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO ANUAL			
	Emprego		Valor da Transformação Industrial	
	1950-1960	1960-1970	1950-1960	1960-1970
Minerais Não Metálicos	2,70	6,29	8,16	11,02
Metalúrgica	— 1,24	6,31	0,01	11,00
Mecânica	—	23,85	—	32,03
Material Elétrico e de Comunicação	—	46,05	—	60,12
Material de Transporte	—	5,27	—	9,96
Madeira	2,32	3,95	0,85	7,81
Mobiliário	—	4,67	—	11,46
Papel e Papelão	11,80	1,32	22,04	— 4,31
Borracha	—	6,55	—	7,50
Couros e Peles	— 0,23	— 4,15	— 3,71	— 0,68
Química	5,90	0,12	16,26	3,95
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	1,16	1,31	— 5,45	16,13
Perfumaria, Sabões e Velas	0,33	— 4,37	1,95	2,46
Matérias Plásticas	—	21,1	—	33,8
Têxtil	— 4,96	— 2,85	— 6,30	7,81
Vestuário e Calçados	3,76	10,13	7,67	17,08
Produtos Alimentares	2,30	1,02	3,70	6,47
Bebidas	7,12	5,24	6,03	15,60
Fumo	— 6,36	5,25	6,58	9,27
Editorial e Gráfica	— 0,13	4,93	— 1,38	13,05
TOTAL	— 1,15	2,13	2,27	9,02

FONTE: Dados Básicos dos Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

peso relativo na geração do produto manufatureiro não permitiu que as mesmas contribuíssem significativamente para elevar a taxa de crescimento do produto manufatureiro, como um todo, que se situou, em média, em torno de 2,3% ao ano, durante aquele decênio.

Conseqüentemente, o crescimento do setor manufatureiro da RMR durante aquele período foi pouco satisfatório. A indústria de transformação da RMR não só cresceu a um ritmo mais lento do que a nordestina (3,7% a.a.) como também apresentou um crescimento menor do que a renda interna líquida de Pernambuco¹¹. Portanto, durante aquela década, o setor manufatureiro da RMR perdeu posição relativa na indústria de transformação nordestina e na renda líquida estadual.

A necessidade de diversificar as fontes de crescimento regional levou à execução da política de industrialização dos anos sessenta sob tutela da SUDENE e BNB. A RMR beneficiou-se fortemente desta política e, em conseqüência, a performance econômica do setor manufatureiro da região, durante a última década, apresentou características diferentes da do decênio anterior no que diz respeito, sobretudo, ao crescimento do produto.

¹¹ A renda interna líquida cresceu à taxa de 4,5% a.a., naquela década.

TABELA 4

Região Metropolitana do Recife: nível de emprego, valor da produção e da transformação industrial no setor manufatureiro, segundo os gêneros de indústrias
1950, 1960, 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	EMPREGO (1.000 PESSOAS) (1)			VALOR DA PRODUÇÃO (2) (CR\$ 1 MILHÃO)			VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL (3) (CR\$ 1 MILHÃO)		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970	1950	1960	1970
Minerais Não Metálicos	2,11	2,75	5,38	19,2	46,9	146	14,3	31,2	98,7
Metalúrgica	1,88	1,66	3,26	27,4	30,0	101	15,1	15,1	47,6
Mecânica	—	0,145	1,53	—	3,26	34,8	—	0,929	19,7
Material Elétrico e de Comunicação	—	0,0440	2,84	—	0,613	115	—	0,306	54,3
Material de Transporte	—	0,333	0,586	—	3,41	7,92	—	1,70	4,84
Madeira	0,512	0,644	0,987	3,66	5,52	11,6	2,44	2,66	6,08
Mobiliário	—	0,10	1,82	—	9,95	32,2	—	5,25	17,3
Papel e Papelão	0,427	1,30	1,51	7,75	43,8	49,1	4,15	30,4	18,7
Borracha	—	0,104	0,209	—	3,54	5,91	—	1,33	2,94
Couros e Peles	0,478	0,467	0,293	9,58	4,65	4,06	3,35	2,30	2,13
Química	1,27	2,25	2,27	31,5	94,2	151	9,57	43,2	66,2
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,307	0,273	0,315	6,18	4,19	14,9	4,01	2,29	11,9
Perfumaria, Sabões e Velas	0,416	0,430	0,263	23,5	22,1	23,9	6,48	7,87	10,3
Matérias Plásticas	—	0,0660	0,542	—	0,988	17,5	—	0,395	9,71
Têxtil	29,5	17,7	12,9	197	131	278	122	63,5	145
Vestuário e Calçados	0,763	1,10	3,19	5,69	12,7	80,4	2,75	5,77	32,7
Produtos Alimentares	6,74	8,46	9,46	148	210	491	50,7	72,9	145
Bebidas	0,832	1,66	2,90	14,1	28,5	115	8,86	15,9	78,4
Fumo	1,06	0,547	0,960	16,9	25,7	67,2	8,17	15,4	41,0
Editorial e Gráfica	1,28	1,27	2,15	14,1	14,1	44,3	9,13	7,94	30,6
TOTAL	47,6	42,3	53,3	524	698	1791	261	326	844

FONTES: (1) — Censo Industrial (1960 e 1970), Censo Econômico (1950) (2) Censo Industrial (1950, 1960 e 1970).

(3) — Censo Industrial (1960 e 1970), Censo Industrial do Brasil — Municípios Segundo Grupos de Indústria (1950).

Obs.: Não inclui o item "Diversos"; Valor da Produção e Valor da Transformação Industrial, a preço de 1970.

Em primeiro lugar o produto total manufatureiro da RMR cresceu à taxa média de 9% ao ano entre 1960 e 1970. Contrariamente à década passada, as taxas de crescimento dos ramos tradicionais e não tradicionais foram igualmente altas¹². Este crescimento do produto real manufatureiro pode ser atribuído, em grande parte, à política de promoção à industrialização levada a efeito pelos organismos federais atuantes no Nordeste, que foi responsável não só pela modernização do parque industrial metropolitano mas também pela implantação de muitas indústrias novas. Os programas de reequipamento, expansão e estabelecimento de firmas manufatureiras, na região, fortaleceram a indústria metropolitana de transformação e permitiram, conseqüentemente, que inovações tecnológicas não só em termos de novos processos produtivos mas também de novos produtos — e que melhoria na qualidade dos produtos já existentes garantissem melhor competitividade da indústria metropolitana *vis-à-vis* o resto do País.

O fraco crescimento do parque manufatureiro durante os anos cinquenta foi, portanto, de certo modo, compensado pelo grande dinamismo do setor na última década. Conseqüentemente, o crescimento médio do produto real manufatureiro durante o período 1950-1970 foi de, aproximadamente, 5,7% ao ano.

3 — CRESCIMENTO DO EMPREGO

O nível de emprego manufatureiro em 1950 foi maior do que em 1960. Isto é, o emprego na indústria de transformação caiu à taxa anual de 1,1% durante os anos cinquenta. Este desempenho insatisfatório pode, em parte, ser atribuído ao lento crescimento do produto naquela década, desde que variações no emprego são explicadas significativamente por variações no produto. A indústria têxtil, devido ao seu peso, é, em grande parte, responsável por esta recessão no emprego. De fato, o número de empregos gerados pelo ramo caiu à taxa de, aproximadamente, 5% ao ano durante aquele período (Tab. 3). Também apresentaram crescimento negativo de emprego as seguintes indústrias: editorial e gráfica, fumo, couros e peles e metalúrgica. A análise por grupo de indústrias (tradicionais e dinâmicas) apresenta resultados distintos. Primeiramente, o emprego nas indústrias tradicionais decresceu à taxa de 2,2% a.a. durante o decênio 1950-1960. Em contraste, os ramos pertencentes ao outro grupo apresentaram um crescimento positivo do emprego da ordem de aproximadamente 3,9% ao ano (Tab. 2). No entanto, a pequena importância relativa deste subsetor (13,5% e 22,1% no emprego manufatureiro total, respectivamente, em 1950 e 1960) não foi suficiente para compensar o declínio do emprego nos ramos tradicionais e, como resultado, a taxa global de geração de empregos foi negativa na década.

Durante a década dos sessenta, os resultados no que concerne à absorção de mão-de-obra foram melhores, mas ainda deixaram muito a desejar, sendo mesmo, de uma certa maneira, decepcionantes. O emprego neste período cresceu apenas à taxa de 2,1% a.a., quando a trajetória de crescimento do produto se mostrava bem superior. A composição do emprego por grupo de ramo manufatureiro apresenta

12 As indústrias tradicionais foram tão dinâmicas quanto as não tradicionais, isto é, ambas cresceram rapidamente. Se os multiplicadores internos e regionais das primeiras forem muito elevados, talvez a substituição de importações baseada nessas indústrias se constitua numa melhor alternativa de desenvolvimento industrial do que o fortalecimento dos ramos não tradicionais.

também resultados interessantes. As indústrias produtoras de bens de consumo duráveis, intermediários e de capital geraram empregos à taxa de 6,5% a.a., enquanto o grupo tradicional apresentou a modesta taxa anual de 0,45% (Tab. 2). A indústria têxtil responde, em grande parte, por este crescimento insignificante do grupo tradicional, visto que seu peso no emprego total manufatureiro é alto (Tab. 5). No caso específico da indústria têxtil tem ocorrido uma contínua substituição de tecnologia antiga por moderna. Este processo de modernização tecnológica tem liberado mão-de-obra a taxas relativamente altas. A geração de novos empregos, em consequência do estabelecimento de novas empresas, não foi suficiente para contrabalançar a liberação de mão-de-obra na indústria têxtil, cuja taxa de crescimento do emprego situou-se em torno de 2,8% ao ano (Tab. 3).

TABELA 5

Região Metropolitana do Recife: composição do emprego manufatureiro, segundo os gêneros de indústrias:

1950, 1960, 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	COMPOSIÇÃO DO EMPREGO (em %)		
	1950	1960	1970
Minerais Não Metálicos	4,43	6,49	10,0
Metalúrgica	3,96	3,93	6,11
Mecânica	—	0,340	2,86
Material Elétrico e de Comunicação	—	0,100	5,32
Material de Transporte	—	0,790	1,10
Madeira	1,08	1,52	1,85
Mobiliário	—	2,60	3,41
Papel e Papelão	0,900	3,08	2,82
Borracha	—	0,250	0,390
Couros e Peles	1,00	1,10	0,550
Química	2,66	5,30	4,27
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,650	0,640	0,590
Perfumaria, Sabões e Velas	0,870	1,02	0,490
Produtos de Matérias Plásticas	—	0,160	1,02
Têxtil	62,0	41,9	24,2
Vestuário e Calçados	1,60	2,61	5,98
Produtos Alimentares	14,2	20,0	17,7
Bebidas	1,75	3,91	5,44
Fumo	2,22	1,29	1,80
Editorial e Gráfica	2,70	3,00	4,04
TOTAL DA INDÚSTRIA DE TRANS- FORMAÇÃO	100	100	100

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censo Industrial do Brasil — 1950 e Censo Industrial de Pernambuco — 1960 e 1970.

O ramo de produtos alimentares, também de peso, apresentou um crescimento muito pobre no nível de emprego durante aquele decênio (1,0% a.a.). No grupo tradicional, as melhores performances no que concerne à absorção de mão-de-obra foram apresentadas pelos ramos vestuário e calçados, bebidas, fumo, editorial e gráfica e mobiliário. Estas taxas, embora elevadas estão muito aquém do crescimento do produto destes ramos, como demonstra a tabela 3.

A absorção de mão-de-obra pelas indústrias produtoras de bens de consumo durável, bens intermediários e de capital foi consideravelmente mais rápida. De fato, estes ramos manufatureiros geraram novos empregos à taxa de 6,5% a.a. durante os anos sessenta. Tal crescimento

foi possível porque, na média, estes ramos não experimentaram o processo de modernização tecnológica ocorrido nas indústrias tradicionais. Muitos desses ramos, tais como mecânica, material elétrico e de comunicações, material de transporte, borracha e matéria plástica só surgiram nos anos cinquenta. Durante a década passada este subsetor expandiu-se principalmente pelo estabelecimento de novas empresas. Não houve, portanto, liberação de mão-de-obra na presença de novos processos produtivos, mas, sobretudo, adição de novas oportunidades de emprego. As altas taxas de crescimento dos ramos mecânica, material elétrico e matéria plástica atestam o ritmo de absorção de mão-de-obra. No caso especial desses ramos, as taxas são muito altas porque elas foram calculadas sobre níveis muito baixos de emprego no período base (1960). O único ramo "dinâmico" que apresentou um declínio no nível de emprego na década foi o de perfumaria, sabões e velas. A indústria química apresentou um crescimento insignificante no emprego (0,12% a.a.). Este lento ritmo de crescimento acompanhou o fraco desempenho do produto gerado por aquele ramo que, entre os não tradicionais, é um dos mais antigos. Portanto, foram as indústrias não tradicionais que responderam pelo crescimento médio de 2,1% a.a., experimentado pelo emprego manufatureiro, como um todo.

Em suma, o nível de emprego nos ramos manufatureiros tradicionais foi maior em 1950 do que em 1970. No entanto, o crescimento do emprego nos ramos "dinâmicos" foi suficientemente rápido para permitir que o nível agregado de emprego em 1970 fosse superior ao de 1950, embora por uma margem que podemos considerar insignificante, dado o período de vinte anos que separa as duas datas. As taxas médias de crescimento para este período, como um todo, foram, respectivamente, de 0,8% e 5,2% a.a para o grupo tradicional e dinâmico. Portanto, a taxa média de absorção de mão-de-obra, da ordem de 0,55% a.a no período de 1950-1970, demonstrou a relativa incapacidade da indústria de transformação em gerar empregos a uma taxa suficientemente alta para justificar que fosse depositada, no processo de industrialização, alguma confiança no sentido de aliviar a crescente subutilização de recursos humanos nas áreas urbanas. Note-se que esta constatação refere-se ao emprego fabril, isto é, aos empregos diretos gerados pela industrialização. Não se sabe quantos empregos são gerados em outros setores, sobretudo no terciário, para cada oportunidade de emprego aberta no setor industrial.

4 — CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE

As taxas diferenciais de crescimento do produto e do emprego apresentadas na tabela 3 demonstram que o crescimento da produtividade média do trabalho foi significativo mesmo nos anos cinquenta, quando a indústria de transformação metropolitana parecia caminhar para a estagnação. Nos anos sessenta o crescimento da produtividade reflete, entre outros fatores, uma maior dotação de capital por trabalhador. Convém salientar que economias de escala, aumentos no nível de educação da força de trabalho e aprendizado no trabalho (*learning by doing*) constituem-se, também, em causas explicativas do aumento da produtividade da mão-de-obra. A produtividade do trabalho cresceu de 41% entre 1950 e 1960 e de 105% entre 1960 e 1970, isto é, o produto atribuído a cada trabalhador manufatureiro mais do que duplicou no último decênio (Tabs. 6 e 7). Antes de analisar as possíveis causas deste aumento de produtividade na década passada, é necessário que se examine, em detalhe, o comportamento e os diferenciais de produtividade não

TABELA 6

*Região Metropolitana do Recife: níveis de produtividade média no setor
manufatureiro por gêneros de indústrias*

1950, 1960, 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	NÍVEIS DE PRODUTIVIDADE MÉDIA (Cr\$/trabalhador)		
	1950	1960	1970
Minerais Não Metálicos	6,77	11,4	18,4
Metalúrgica	8,00	9,08	14,6
Mecânica	—	6,41	13,0
Material Elétrico e de Comunicação	—	6,95	19,1
Material de Transporte	—	5,11	8,26
Madeira	4,77	4,13	6,16
Mobiliário	—	4,77	9,52
Papel e Papelão	9,72	23,3	12,4
Borracha	—	12,8	14,1
Couros e Peles	7,01	4,92	7,28
Química	7,57	19,2	29,1
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	13,1	8,40	37,7
Perfumaria, Sabões e Velas	15,6	18,3	39,1
Matérias Plásticas	—	5,98	17,9
Têxtil	4,13	3,58	11,3
Vestuário e Calçados	3,61	5,22	10,2
Produtos Alimentares	7,52	8,61	15,4
Bebidas	10,7	9,62	27,0
Fumo	7,74	28,2	42,7
Editorial e Gráfica	7,11	6,26	14,2
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	5,48	7,71	15,8

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

somente entre os distintos ramos manufaturados mas também entre os dois grupos de indústria em que os referidos ramos foram classificados.

Na década dos cinquenta a produtividade média do trabalho nos ramos tradicionais cresceu apenas 15%, enquanto a do grupo dinâmico aumentou 72% (Tab. 8). Este fato sugere que as indústrias tradicionais praticamente não se modernizaram àquela época e em alguns casos especiais chegaram a perder eficiência, uma vez que o produto médio por trabalhador dos ramos madeira, couros e peles, têxtil, bebidas e editorial e gráfica declinou no período (Tab. 7). Apenas os ramos vestuário e calçados, produtos alimentares e fumo tiveram alguns ganhos de produtividade durante aquela década. O grupo não tradicional obteve, com exceção de produtos farmacêuticos e medicinais, incrementos no nível de produto por trabalhador que podem ser considerados satisfatórios (Tab. 7). Estas últimas indústrias aumentaram, portanto, sua eficiência durante aquele decênio. Este fato não é surpreendente, visto que essas indústrias eram, naquela época, relativamente recentes e não apresentavam problemas de obsolescência tecnológica. Por outro lado, a cesta de bens produzidas por esses ramos requer processos produtivos que são mais intensivos em capital. É, portanto, de se esperar, que o nível de produtividade também seja maior nos ramos dinâmicos do que nos tradicionais. De fato, a tabela 6 demonstra que este fenômeno se verifica, persistentemente, em 1950, 1960 e 1970.

Adicione-se, no entanto, que a composição do produto explica porque a relação capital-trabalho é maior nos ramos dinâmicos, mas não

TABELA 7

Região Metropolitana do Recife: números-índices da produtividade média no setor manufatureiro por gêneros de indústrias 1950, 1960 e 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	NÚMEROS — ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE MÉDIA		
	1960 ⁽¹⁾	1970 ⁽¹⁾	1970 ⁽²⁾
Minerais Não Metálicos	168	271	161
Metalúrgica	114	182	161
Mecânica	—	—	202
Material Elétrico e de Comunicação	—	—	275
Material de Transporte	—	—	162
Madeira	86,6	129	149
Mobiliário	—	—	200
Papel e Papelão	240	128	53,3
Borracha	—	—	110
Couros e Peles	70,2	104	148
Química	254	385	151
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	64,3	288	449
Perfumaria, Sabões e Velas	117	251	214
Matérias Plásticas	—	—	300
Têxtil	86,7	273	315
Vestuário e Calçados	145	284	196
Produtos Alimentares	115	204	178
Bebidas	90,3	254	281
Fumo	365	551	151
Editorial e Gráfica	88,0	200	227
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	141	289	205

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

(1) Ano Base — 1950.

(2) Ano Base — 1960.

constitui uma boa explicação para o aumento mais rápido do produto por trabalhador nessas indústrias. Uma crescente sofisticação dos processos produtivos e/ou um rápido aprendizado no trabalho, uma vez que estes ramos foram implantados na RMR praticamente a partir daquela década, podem ser as causas mais prováveis das elevadas taxas de crescimento da produtividade da mão-de-obra nas indústrias não tradicionais.

Durante a década dos sessenta os ganhos de produtividade foram, em média, excepcionais. O único ramo que naquele decênio apresentou um declínio na relação produto-trabalho foi o de papel e papelão. Em primeiro lugar os ramos tradicionais mais que duplicaram o produto por trabalhador entre 1960 e 1970 (Tab. 8). De fato, a produtividade do trabalho aumentou de aproximadamente 148% naquele decênio. Este dado é forte indicador do intensivo processo de modernização nessas indústrias. A indústria têxtil, por exemplo, aumentou seu rendimento por trabalhador de 215% (Tab. 7). De maneira contrária ao que ocorreu no período 1950-1960, os ganhos de produtividade dos ramos dinâmicos foram relativamente modestos: apenas 28% na década dos sessenta.

É importante, por outro lado, proceder-se à medição do impacto de aumentos no nível de produtividade sobre absorção de mão-de-obra na indústria de transformação. O exercício que se segue é uma tentativa neste sentido. Estimou-se o nível de emprego de cada ramo manufatureiro em 1970 na hipótese de que a produtividade do trabalho tenha

TABELA 8

Região Metropolitana do Recife: estrutura do produto, do emprego e dos níveis de produtividade no setor manufatureiro, segundo os grupos de indústrias
1950, 1960 e 1970

CENSOS	ESTRUTURA (%)						PRODUTIVIDADE (Em Cr\$ 1.000,00 Trabalhador) (1)		
	Produto			Emprego			Tradi- cionais	Não Tradi- cionais	Total
	Tradi- cionais	Não Tradi- cionais	Total	Tradi- cionais	Não Tradi- cionais	Total			
1950	79,5	20,5	100	86,5	13,5	100	5,03	8,36	5,48
1960	58,7	41,3	100	77,9	22,1	100	5,81	14,4	7,71
1970	59,1	40,9	100	65,0	35,0	100	14,4	18,4	15,8

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970

(1) A preços de 1970

permanecido constante ao nível de 1960¹³. A tabela 9 apresenta um resultado deveras impressionante. O volume de emprego em 1970 excederia, na hipótese explicitada acima, o emprego real em aproximadamente 60,3 mil, isto é, o volume de emprego, na hipótese de produtividade constante, seria superior ao nível de emprego efetivamente observado, em 1970, em 112%. Em outras palavras, 60,5 mil novas oportunidades de empregos teriam sido geradas durante o período 1960-1970 se o crescimento do emprego tivesse acompanhado o crescimento do produto. Este exercício contrafactual indica a existência de um mecanismo compensador entre maior eficiência do parque manufatureiro metropolitano e sua capacidade geradora de empregos. Por outro lado, visto que a geração de empregos é um instrumento importante na redução da desigualdade econômica, pois permite acesso a uma renda produtiva, conclui-se que esta modernização e expansão da indústria de transformação metropolitana não têm contribuído para melhorar a distribuição da renda.

Aumentos de produtividade ocorrem em conseqüência de progresso tecnológico, de adoção — em um estado de técnicas estáticas de processos produtivos intensivos em capital, de melhorias no nível de educação e de treinamento da força-de-trabalho. Tentar-se-á avaliar, através do uso de indicadores adequados, o comportamento, no tempo, da relação capital-trabalho, isto é, estudar-se-á o grau com que o setor manufatureiro metropolitano vem adotando processos produtivos relativamente intensivos em capital. Teoricamente, seria necessário distinguir movimentos ao longo de isoquantas, de deslocamentos das mesmas, decorren-

13 Postula-se que o emprego crescerá à mesma taxa do produto. A estimativa foi feita utilizando-se a seguinte expressão:

$$L_{it} = L_{io} - \frac{V_{it}}{V_{io}}$$

onde: L_{it} é o emprego estimado no período t para o ramo i ; L_{io} é emprego no período base; V_{it} é produto real do ramo i no período t e V_{io} é o produto real do ramo i no período base. A estimativa do emprego para o setor manufatureiro, como um todo, é:

$$L_t = \sum_{i=1}^{21} L_{it}$$

TABELA 9

Região Metropolitana do Recife: impacto do aumento da produtividade sobre o emprego no setor manufatureiro, segundo os gêneros de indústrias

1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	EMPREGO (1.000 pessoas)		
	Real (A)	Contrafactual (B)	Diferença C = (B - A)
Minerais Não Metálicos	5,38	8,59	3,21
Metalúrgica	3,26	5,60	2,34
Mecânica	1,53	1,55	0,02
Material Elétrico e de Comunicação	2,84	8,26	5,42
Material de Transporte	0,586	0,774	0,188
Madeira	0,987	1,35	0,36
Mobiliário	1,82	3,56	1,74
Papel e Papelão	1,51	1,46	— 0,05
Borracha	0,209	0,173	— 0,036
Couros e Peles	0,293	0,408	0,115
Química	2,27	3,60	1,33
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,315	0,972	0,657
Perfumaria, Sabões e Velas	0,263	0,466	0,203
Matérias Plásticas	0,542	1,17	0,63
Têxtil	12,9	36,8	23,9
Vestuário e Calçados	3,19	7,01	3,82
Produtos Alimentares	9,46	19,7	10,2
Bebidas	2,90	6,69	3,79
Fumo	0,960	1,43	0,47
Editorial e Gráfica	2,15	3,97	1,82
TOTAL	53,4	113	60,1

FONTE: Censo Industrial de 1970.

tes de progresso tecnológico, pois ambos podem ser responsáveis pelo aumento da dotação de capital por trabalhador. A medida da contribuição isolada de cada um desses fatores poderia ser obtida pelo uso de técnicas econométricas¹⁴. No entanto, não se fará uso de tais métodos devido a ausência de séries históricas adequadas ao nível da RMR¹⁵. Portanto, os indicadores a serem utilizados devem refletir não só movimentos ao longo de uma mesma função de produção mas também deslocamentos da função no tempo. A maior parte desses indicadores, no entanto, refere-se ao Estado de Pernambuco, uma vez que os dados de força motriz e investimento, necessários para a elaboração desses índices, não se encontram disponíveis ao nível da RMR para todos os anos da série¹⁶.

14 Isto é, seria necessário isolar épocas tecnológicas, ou seja, períodos nos quais não houve progresso técnico. Identificados estes períodos, seria possível medir o grau de substituíbilidade entre os fatores, mantendo o nível tecnológico constante.

15 Seria necessário uma série histórica de pelo menos vinte anos para que a aplicação do método se torne viável.

16 Dados de força motriz e investimentos só se encontram disponíveis para a RMR em 1950 e 1960.

5 — A CRESCENTE MECANIZAÇÃO DO SETOR

Um dado, entretanto, que se encontra disponível para a RMR é o coeficiente direto de mão-de-obra definido como a quantidade de mão-de-obra por cada Cr\$ 1 mil de valor bruto da produção. Uma queda deste coeficiente no tempo sugere um aumento na intensidade relativa do fator capital. É importante qualificar que, em duas situações, este coeficiente poderá declinar sem ocorrer nenhum aumento na relação capital trabalho. Isto ocorrerá tanto na presença do progresso tecnológico neutro quanto em ganhos de economias de escala. Portanto, a correlação entre a relação capital-trabalho e o coeficiente direto de mão-de-obra é menos que perfeita se tais fenômenos estiverem presentes. Feitas estas qualificações, cabe-nos examinar o comportamento deste indicador no tempo. Com base nas tabelas 10 e 11, verifica-se, para o setor manufatureiro como um todo, que o índice do coeficiente de mão-de-obra, com base em 1950, atingiu o valor de 66,8% em 1960 e 32,8 em 1970. Isto é, as necessidades de mão-de-obra por unidade de produto reduziram-se de aproximadamente um terço entre 1950 e 1970. Mudando-se a base de 1950 para 1960, a tabela 11 demonstra que o

TABELA 10

Região Metropolitana do Recife: coeficientes de mão-de-obra no setor Manufatureiro, segundo os gêneros de indústrias 1950, 1960 e 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	COEFICIENTE DE MÃO-DE-OBRA		
	1950	1960	1970
Minerais Não Metálicos	0,109	0,0587	0,0367
Metalúrgica	0,0689	0,0554	0,0323
Mecânica	—	0,0445	0,0438
Material Elétrico e de Comunicação	—	0,0718	0,0247
Material de Transporte	—	0,0977	0,0740
Madeira	0,140	0,117	0,0854
Mobiliário	—	0,111	0,0565
Papel e Papelão	0,0551	0,0297	0,0306
Borracha	—	0,0293	0,0354
Couros e Peles	0,0499	0,100	0,0721
Química	0,0402	0,0238	0,0151
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,0497	0,0652	0,0211
Perfumaria, Sabões e Velas	0,0177	0,0195	0,0110
Matérias Plásticas	—	0,0661	0,0309
Têxtil	0,150	0,133	0,0464
Vestuário e Calçados	0,134	0,0872	0,0397
Produtos Alimentares	0,0456	0,0402	0,0193
Bebidas	0,0592	0,0580	0,0251
Fumo	0,0626	0,0213	0,0143
Editorial e Gráfica	0,0911	0,0897	0,0486
TOTAL	0,0907	0,0606	0,0298

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censos Industriais de 1950, 1960 e 1970.

coeficiente de mão-de-obra em 1970 situou-se em menos da metade do nível vigente em 1960. Portanto, foi nesta última década que acelerou o progresso de “mecanização” do parque manufatureiro metropolitano com o conseqüente impacto desfavorável sobre a absorção de mão-de-obra. A tabela 11 também apresenta os ramos têxtil, material elétrico

TABELA 11

Região Metropolitana do Recife: números-índices do coeficiente de mão-de-obra no setor manufatureiro, por gêneros de indústrias 1960 e 1970

(BASE: 1960 = 100)

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	NÚMEROS-ÍNDICES	
	1960	1970
Minerais Não Metálicos	100	62,6
Metalúrgica	100	58,3
Mecânica	100	98,4
Material Elétrico e de Comunicação	100	34,4
Material de Transporte	100	75,7
Madeira	100	73,2
Mobiliário	100	51,1
Papel e Papelão	100	103
Borracha	100	121
Couros e Peles	100	71,8
Química	100	63,4
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	100	32,4
Perfumaria, Sabões e Velas	100	56,4
Matérias Plásticas	100	46,7
Têxtil	100	35,0
Vestuário e Calçados	100	45,5
Produtos Alimentares	100	48,0
Bebidas	100	43,3
Fumo	100	67,1
Editorial e Gráfica	100	54,2
TOTAL	100	49,2

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censos Industriais de 1960 e 1970.

e de comunicações e produtos farmacêuticos como tendo a redução mais drástica nos seus coeficientes de mão-de-obra. Os únicos ramos que apresentaram aumento, durante a década passada, no coeficiente direto de trabalho foram: papel e papelão e borracha. Estas indústrias, sobretudo a primeira, têm mostrado evidência de que não se modernizaram durante a década e o indicador utilizado parece confirmar esta impressão. Em conclusão, o comportamento, no tempo, do coeficiente de mão-de-obra sugere aumentos substanciais no grau de capitalização da indústria de transformação da RMR. Este fato parece confirmar a hipótese inicial de que aumentos na relação capital-trabalho em decorrência de combinações fatoriais mais intensivas em capital, em um estado de técnicas estáticas e progresso tecnológico, responderiam em parte pelo fraco desempenho do setor manufatureiro da RMR no que diz respeito à geração de empregos.

Outros indicadores revelam o mesmo fenômeno, embora só se encontrem disponíveis para o Estado de Pernambuco. De fato, a relação investimento/pessoa ocupada para o setor manufatureiro de Pernambuco quase quadruplicou na última década (ver tabela 12). Esta mesma tabela demonstra que o investimento por trabalhador mais que duplicou em alguns ramos como o têxtil, metalúrgico, material elétrico, mobiliário, borracha, produtos farmacêuticos, vestuário e calçados e editorial e gráfica. O único ramo que apresentou uma queda relativamente brusca neste indicador foi o de papel e papelão, confirmando a hipótese de

que este ramo vem se descapitalizando e conseqüentemente perdendo eficiência. Outro indicador relevante é a taxa de investimento ou a relação investimento/valor da transformação industrial. Em 1960 a taxa de investimento na indústria de transformação de Pernambuco foi de 9% (ver tabela 12). Em 1970 essa taxa subiu para 17%. Este indicador elevou-se 14 vezes em material elétrico, 11 vezes em mobiliário, 12 vezes em vestuário e calçados e mais de 4 vezes no ramo têxtil (ver tabela 12).

Outros ramos também apresentaram um crescimento substancial na taxa de investimento. Consistentemente, o único declínio observado na relação investimento/VTI foi o ramo de papel e papelão, onde a taxa decresceu de 13% em 1960 para apenas 6% em 1970, uma das mais baixas apresentadas naquele ano.

TABELA 12

Pernambuco: inversão por trabalhador e taxa de investimento, no setor manufatureiro, segundo os gêneros de indústria
1960 e 1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIA	INVERSÕES POR PESSOAL OCUPADO		INVERSÕES POR VALOR DA TRANS- FORMAÇÃO INDUSTRIAL	
	(1)		(2)	
	1960	1970	1960	1970
Minerais Não Metálicos	0,32	2,22	0,04	0,15
Metalúrgica	0,22	3,45	0,03	0,26
Mecânica	—	1,67	—	0,14
Material Elétrico e de Comunicação	0,12	5,19	0,02	0,28
Material de Transporte	3,57	2,98	0,73	0,22
Madeira	0,14	0,35	0,03	0,07
Mobiliário	0,04	0,88	0,01	0,11
Papel e Papelão	2,98	0,78	0,13	0,06
Borracha	1,20	7,04	0,10	0,54
Couros e Peles	0,20	0,77	0,05	0,10
Química	3,77	6,16	0,19	0,22
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,04	3,86	0,00	0,13
Perfumaria, Sabões e Velas	0,59	1,32	0,03	0,04
Matérias Plásticas	—	3,80	—	0,24
Têxtil	0,32	3,35	0,08	0,34
Vestuário e Calçados	0,05	0,95	0,01	0,12
Produtos Alimentares	0,59	1,16	0,09	0,11
Bebidas	0,34	2,29	0,04	0,12
Fumo	1,68	6,06	0,06	0,08
Editorial e Gráfica	0,12	0,81	0,02	0,06
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	0,59	2,22	0,09	0,17

FONTE: Censo Industrial de Pernambuco — 1960 e 1970.

(1) Em Cr\$ 1.000, a preços de 1970.

(2) A preços de 1970.

Portanto, todos os indicadores utilizados atestam o processo de intensiva capitalização que o setor manufatureiro da RMR experimentou na década passada. Cabe examinar agora os fatores responsáveis pela adoção de processos produtivos crescentemente mecanizados.

6 — FATORES EXPLICATIVOS DO AUMENTO NA RELAÇÃO CAPITAL/TRABALHO

A primeira hipótese refere-se ao grau de substituição entre capital e trabalho na função de produção, ou seja, a magnitude da elasticidade de substituição. A elasticidade de substituição mede a variação relativa na relação capital-trabalho em resposta às variações de 1% no preço relativo do capital, mantidos constantes o nível de produto e a tecnologia¹⁷. Se a elasticidade de substituição é diferente de zero, supõe-se que os empresários respondam às variações no preço relativo dos fatores, ajustando as combinações fatoriais ao nível da empresa. Desta forma, se o preço relativo do capital diminuir, então é de se esperar que o empresário substitua trabalho por capital, adotando, conseqüentemente, processos produtivos mais intensivos no último fator.

A política de industrialização adotada pela SUDENE/BNB desde o início da década dos sessenta tem subsidiado fortemente o capital através do mecanismo fiscal dos artigos 34/18, de taxas de juros reais negativas e da isenção de impostos alfandegários sobre equipamento importado. Simultaneamente, o custo do trabalho para o empresário foi aumentado no período não só pela adição de novos encargos sociais mas também pelo aumento das taxas de incidência. Portanto, tanto as políticas adotadas para promover a formação de capital no setor manufatureiro quanto as políticas implementadas para financiar o sistema nacional de previdência social contribuíram para aumentar o preço relativo do trabalho na região¹⁸. Se a elasticidade de substituição é diferente de zero no setor manufatureiro da RMR, e há certa evidência por mais de um autor de que esta característica tecnológica se verifica a nível regional, então é possível que a manipulação artificial dos custos dos fatores pelo Governo Federal tenha induzido os empresários a adotarem processos produtivos mais intensivos em capital¹⁹. Um possível fator explicativo do aumento da relação capital-trabalho é, portanto, a sensibilidade na seleção de processos produtivos a variações nos preços relativos dos fatores de produção. A crescente mecanização do setor manufatureiro da RMR e a evidência, por mais de uma fonte, de que existem, de fato, possibilidades de substituição nas funções de produção manufatureiras, a nível regional, sugerem que a política regional de preços dos fatores é um forte elemento explicativo da fraca absorção de mão-de-obra pela indústria de transformação metropolitana.

Progresso tecnológico do tipo poupador de mão-de-obra é outra hipótese explicativa da lenta absorção da mão-de-obra pelo setor manufatureiro da RMR. O progresso tecnológico é uma explicação adicional, não alternativa, à hipótese de substituição do capital pelo trabalho induzida pela distorção dos preços relativos dos fatores. A mudança tecnológica, poupadora de mão-de-obra, pode ocorrer tanto em conseqüência de aumentos no preço relativo do trabalho quanto por fatores autônomos.

Existem técnicas econométricas que permitem testar tanto a direção do progresso tecnológico (poupador de trabalho ou capital) quanto a sua intensidade. Estas técnicas, no entanto, exigem séries históricas

17 HICKS, J. R. *The Theory of Wages*. New York, Macmillan, 1932. p. 117.

18 De acordo com Macha et alii, op. cit., 81-119, a partir de 1949 cinco encargos trabalhistas foram adicionados aos seis então existentes. Ademais, a alíquota de recolhimento em favor do INPS cresceu de 5% para 8%. O aumento do custo de mão-de-obra em PE, no período 1959-1970 foi de 96%, dos quais 25% foram devidos aos encargos sociais.

19 JATOBA, op. cit., cap. IV e GOODMAN, David E.; ALBUQUERQUE, Robert C. de, *Incentivos Financeiros à Industrialização do Nordeste e a Escolha de Tecnologia*, Rio de Janeiro, IPEA, 1971. (Pesquisa e Planejamento, 1).

razoavelmente longas (pelo menos vinte anos), que infelizmente não se encontram disponíveis para a RMR. Adicionalmente, o uso dessas técnicas exige certos postulados teóricos cuja verificação no mundo real é bastante duvidosa. Por estes motivos esta metodologia não foi utilizada neste estudo. O declínio do coeficiente de mão-de-obra não deve ser atribuído somente a mudanças na combinação de fatores mas também ao progresso tecnológico. O caso da indústria têxtil é bastante típico. Este ramo experimentou um processo de modernização em suas técnicas de produção durante a década passada. Estes processos produtivos podem ser interpretados como novas combinações ao longo de uma mesma relação de proporção e/ou tomados como pertencentes a uma "superfície de produção" diferente da anterior. Há, de fato, evidência de que o progresso tecnológico do tipo poupador de mão-de-obra ocorreu no ramo têxtil nordestino durante a década passada²⁰. Embora este mesmo tipo de evidência não possa ser oferecido para a RMR, os dados analisados acima colocam esta hipótese como tendo uma alta probabilidade de ocorrência não só na indústria têxtil mas também em outros ramos manufatureiros metropolitanos que se modernizaram recentemente.

Cabem algumas considerações sobre os fatores condicionantes do progresso tecnológico poupador de mão-de-obra. Em primeiro lugar, este tipo de progresso tecnológico pode ter sido induzido pela distorção nos custos dos fatores introduzida pela SUDENE/BNB na região. Isto é, os aumentos no preço relativo do trabalho observados na região podem ter levado os empresários não somente a substituir trabalho por capital, ao longo de uma mesma função de produção, mas também a adotar novas técnicas que utilizassem menos intensamente este último fator. Em segundo lugar, a mudança tecnológica pode ter sido induzida pela necessidade de modernizar os processos produtivos para fazer frente à crescente competição no mercado do produto ou por um efeito de demonstração do lado empresarial, elementos que estão dissociados de qualquer alteração nos preços relativos dos fatores.

Cabem algumas considerações com respeito à origem do *know-how* e equipamentos que vêm sendo utilizados pelo setor manufatureiro da RMR. A semelhança dos padrões vigentes na economia brasileira, parte considerável dos processos produtivos utilizados é de origem estrangeira. Este *know-how* ou é importado diretamente dos países industrializados ou é adquirido indiretamente através do pólo industrial do centro-sul do País, onde localizam-se as filiais dos grandes grupos multinacionais. O controle da direção e da velocidade do progresso tecnológico torna-se bastante difícil nestas circunstâncias. Diga-se de passagem que a transferência de tecnologia é fenômeno de difícil controle, mesmo entre os países altamente industrializados, onde boa parte das pesquisas científicas e tecnológicas são realizadas²¹. As regiões em fase de industrialização não restam muitas alternativas a não ser utilizarem esta tecnologia que no contexto de dotações fatoriais, bem distintas, adquirem características de corpo estranho. A adoção de tecnologias relativamente intensivas em capital tem, por conseguinte, aumentado a dualidade do mercado de trabalho urbano. Isto é, a adoção de modernos processos produtivos, em vez de promover substancialmente a absorção de mão-de-obra, tem liberado, em muitos casos, trabalhadores, aumentando, conseqüentemente, o excedente estrutural de mão-de-obra. Na RMR este fenômeno pode ser exemplificado pela experiência da indús-

20 JATOBA, op. cit., Cap. V.

21 BARANSON, Jack. Technology transfer through the international firm. *American Economic Review*, 60 (2): 435-40, May 1970.

firm

tria têxtil, como demonstra os dados da tabela 4: o emprego na indústria têxtil em 1950 foi 2,3 vezes maior do que em 1970.

Caso fosse possível isolar os efeitos da política de preços dos fatores e do progresso tecnológico sobre a geração de empregos manufatureiros na RMR, valeria questionar se, na ausência dos mesmos, o crescimento do emprego se daria a taxas aproximadamente iguais à do produto. A resposta dependeria de outra característica tecnológica da indústria de transformação metropolitana para a qual não dispomos dos dados necessários para uma aferição. Se as funções de produção utilizadas apresentam como características tecnológicas retornos crescentes de escala, então, mesmo na ausência dos referidos fatores, a taxa de crescimento do emprego seria inferior à do produto. No caso de retornos constantes, tanto o produto quanto o emprego tenderiam a crescer à mesma taxa. Na hipótese de retornos decrescentes, o crescimento do emprego seria superior ao do produto.

Um outro fator explicativo da fraca absorção de mão-de-obra pelo setor está associado a mudanças na composição do produto manufatureiro. A seguir, investigar-se-ão estas mudanças e o seu impacto sobre a geração de empregos na indústria de transformação da área.

7 — MUDANÇAS NA COMPOSIÇÃO DO PRODUTO MANUFATUREIRO: IMPACTO SOBRE A ABSORÇÃO DE MÃO-DE-OBRA

Durante o processo de industrialização normalmente se verificam algumas mudanças na estrutura da produção. Estas mudanças ocorrem em consequência de alterações no perfil da demanda agregada, geralmente associadas a deslocamentos na função distribuição de renda. O processo é caracterizado pelo aumento progressivo do produto manufatureiro de ramos produtores de bens de consumo durável, bens intermediários e de capital cujos processos produtivos exigem um conteúdo — direto e indireto — de trabalho menor do que os bens “tradicionais”. Portanto, a participação dos ramos manufatureiros tradicionais tende a decrescer no produto ao longo do processo de industrialização. Cabe investigar a natureza dessa mudança no setor manufatureiro da RMR e verificar o seu impacto sobre a geração de empregos.

Os ramos produtores de bens de consumo durável, bens intermediários e de capital aumentaram sua participação no produto manufatureiro de 22% em 1950 para 37,3% em 1970. Entre os ramos tradicionais, o que perdeu maior importância foi o têxtil: sua participação declinou de 37,6% para 15,5% entre 1950 e 1970. Outra maneira de examinar as mudanças na composição da produção manufatureira é através da elasticidade-crescimento. Esta última mede o crescimento de cada ramo manufatureiro para cada 1% de crescimento do produto manufatureiro total. Sempre que a elasticidade-crescimento for maior do que a unidade, o ramo terá a sua importância relativa no produto do setor aumentada. Contrariamente, quando a elasticidade for menor do que a unidade, a participação do ramo no produto declinará. A tabela 13 demonstra para a década dos sessenta a elasticidade-crescimento de cada ramo manufatureiro da RMR. Note-se a alta elasticidade-crescimento dos ramos matérias plásticas, mecânica e material elétrico e de comunicações. Ramos tais como material elétrico e mecânica apresentaram também altas elasticidades-crescimento como respeito à renda estadual (ver tabela 13). A alta elasticidade-crescimento com relação à renda sugere que fatores outros que a expansão da renda interna podem explicar o alto crescimento desses ramos. Em outras palavras,

TABELA 13

Região Metropolitana do Recife: elasticidade-crescimento dos gêneros de indústria em relação ao produto manufatureiro da região e a renda líquida do estado

1960-1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIA	ELASTICIDADE-CRESCIMENTO	
	Renda	Produto
INDÚSTRIAS TRADICIONAIS	1,68	1,00
Madeira	1,44	0,860
Mobiliário	2,11	1,27
Couros e Peles	— 0,130	— 0,0800
Têxtil	1,44	0,860
Vestuário e Calçados	3,15	1,89
Produtos Alimentares	1,19	0,720
Bebidas	2,88	1,73
Fumo	1,71	1,03
Editorial e Gráfica	2,41	1,45
INDÚSTRIAS NÃO TRADICIONAIS	1,65	0,990
Minerais Não Metálicos	2,03	1,22
Metalúrgica	2,03	1,22
Mecânica	5,91	3,55
Material Elétrico e de Comunicação	11,09	6,66
Material de Transporte	1,84	1,10
Papel e Papelão	— 0,790	— 0,480
Borracha	1,38	0,830
Química	0,730	0,440
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	2,98	1,79
Perfumaria, Sabões e Velas	0,450	0,270
Produtos de Matérias Plásticas	6,23	3,74
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	1,66	1,00

FONTE: Dados Básicos — Conjuntura Econômica (FVG) — Vol. 25, n.º 9, 1971 e Censo Industrial de Pernambuco, 1960 e 1970.

sugere-se que esses ramos têm devotado boa parte de sua produção para mercados externos, sendo, portanto, exógena em boa parte a demanda pelos produtos dessas indústrias.

Mediante um exercício contrafactual, procurar-se-á medir o impacto das alterações na cesta de bens produzidos pelo setor manufatureiro da RMR sobre o crescimento do emprego. A segunda coluna da tabela 14 mostra qual teria sido o emprego, em cada ramo manufatureiro, em 1970, se a composição do produto tivesse permanecido inalterada durante a década dos sessenta. Em outras palavras, o que teria ocorrido com o emprego se cada ramo manufatureiro tivesse crescido à mesma taxa anual do produto da indústria de transformação como um todo²². A resposta é até certo ponto surpreendente. O exercício nos diz que o nível de emprego teria sido menor em 1970 se a composição do produto

22 Admitindo-se que o produto de cada ramo cresceu à mesma taxa do produto manufatureiro total, utilizou-se a seguinte fórmula para se estimar o emprego contrafactual:

$$L_{it}^{\Phi} = \frac{L_{it}}{Q_{it}} Q_{i0} (1 + g)^n,$$

onde L_{it} é o emprego do ramo i no ano t ; Q_{it} é o produto real do ramo i no ano t ; Q_{i0} é o produto real do ramo i no ano-base; g a taxa geométrica de crescimento e n o número de anos.

manufatureiro não tivesse se alterado durante a última década. Conclui-se que as mudanças na estrutura do produto foram favoráveis ao crescimento do emprego, embora a diferença do emprego estimado para o emprego real não tenha sido significativa: apenas 1,4 mil empregos durante o período 1960-1970 ²³. Embora algumas indústrias tenham tido um emprego contrafactual maior do que o emprego real (têxtil, produtos alimentares, química etc.), em outros ramos tais como mecânica, material elétrico e outros (ver tabela 14) ocorreu exatamente o contrário. O resultado foi que para o setor manufatureiro como um todo, o emprego contrafactual foi menor de que o real. Embora este exercício tenha muitas limitações, ele sugere que as mudanças na importância relativa dos ramos manufatureiros não podem ser consideradas causa da fraca absorção de mão-de-obra pelo setor.

TABELA 14

Região Metropolitana do Recife: impacto sobre o emprego no setor manufatureiro decorrente de mudanças na composição do produto, segundo os gêneros de indústrias

1960-1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	EMPREGO (1.000 PESSOAS)		
	Real (A)	Contrafactual (B)	Diferença (C = B-A)
Minerais Não Metálicos	5,38	4,41	-0,97
Metalúrgica	3,26	2,46	-0,80
Mecânica	1,53	0,364	-1,16
Material Elétrico e de Comunicação	2,84	0,0380	-2,80
Material de Transporte	0,586	0,646	0,060
Madeira	0,987	1,21	0,2
Mobiliário	1,82	1,44	-0,38
Papel e Papelão	1,51	3,44	1,93
Borracha	0,209	0,321	0,112
Couros e Peles	0,293	0,859	0,566
Química	2,27	3,65	1,38
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	0,315	0,226	-0,089
Perfumaria, Sabões e Velas	0,263	0,623	0,360
Matérias Plásticas	0,542	0,0770	-0,465
Têxtil	12,9	15,9	3,0
Vestuário e Calçados	3,19	1,29	-1,00
Produtos Alimentares	9,46	10,4	0,9
Bebidas	2,90	1,84	-1,06
Fumo	0,960	0,944	-0,016
Editorial e Gráfica	2,15	1,76	-0,39
TOTAL	53,4	51,9	-1,5

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censo Industrial de Pernambuco — 1970.

Com respeito à situação futura, vale referir que os dados sobre projetos industriais aprovados pela SUDENE, para a RMR, indicam que a composição do produto tenderá a se modificar acentuadamente na direção dos ramos dinâmicos, como demonstram claramente as informa-

²³ Esse resultado foi influenciado pelo fato de a produtividade do trabalho ter sido calculada para o ano de 1970. Caso fosse calculada para o ano de 1960, decerto que o emprego contrafactual seria maior que o emprego efetivamente observado para 1970.

ções constantes da tabela 15. Dos projetos aprovados pela SUDENE para a RMR até abril de 1970, aproximadamente 63% do número de estabelecimentos, investimentos projetados, valor adicionado e folha de salários encontram-se nos ramos classificados como dinâmicos. A participação mais baixa ocorreu para a absorção de mão-de-obra. As indústrias dinâmicas apropriaram 56,3% do emprego global projetado. Decorre este fato da maior mecanização dessas indústrias. De fato, a tabela 15 mostra que a relação investimento por trabalhador é substancialmente mais alta nos ramos dinâmicos do que nos tradicionais. É significativo que a composição do produto (medido pelo valor adicionado) no conjunto de projetos aprovados pela SUDENE seja o inverso da composição do produto apresentada pelo Censo Industrial de 1970. Isto é, neste último, o grupo tradicional apropriou 63% do produto gerado, enquanto no conjunto de projetos aprovados esta participação declinou para 36%.

Na medida em que as empresas que tiveram seus projetos aprovados passem normalmente a operar na região, haverá um deslocamento gradual da estrutura do produto industrial em direção aos ramos dinâmicos. Isto dependerá obviamente do peso das novas empresas dentro de cada ramo e do produto manufatureiro total. Se a contribuição marginal das novas empresas na geração do produto for grande, esta mudança na composição do produto se dará mais rapidamente. Há indicações neste sentido nos dados constantes da tabela 15. Note-se que 77,8% das empresas que tiveram seus projetos industriais aprovados foram classificadas como "grandes". Estas empresas apropriarão 95,7% da renda a ser gerada por todas as novas indústrias, se as mesmas forem efetivamente implantadas e se funcionarem ao grau de utilização da capacidade especificada nos projetos. Estes dados sugerem que a contribuição das novas empresas ao produto manufatureiro metropolitano não será desprezível.

Estas informações indicam que a industrialização da RMR vem dando ênfase aos ramos produtores de bens de consumo durável, bens intermediários e bens de capital.

8 — GRAU DE INTEGRAÇÃO DO SETOR MANUFATUREIRO DA RMR COM O NORDESTE E BRASIL

O estudo do grau de interdependência do setor manufatureiro da RMR com os sistemas econômicos nordestinos e brasileiros seria realizado facilmente se houvesse disponibilidade de um quadro de relações intersetoriais que permitisse indicar os fluxos de insumo-produto e sua destinação geográfica. Na ausência de tais informações, far-se-á uso de dados primários e de alguns estudos já divulgados sobre o assunto.

No que concerne aos insumos, existem disponíveis dados referentes à percentagem das compras de cada ramo manufatureiro que são realizados no Estado de Pernambuco (ver tabela 16). Estes dados são para o Estado, como um todo, não podendo ser individualizadas as compras do setor manufatureiro da RMR que são realizadas dentro de Pernambuco. Estas informações, no entanto, devem fornecer uma primeira aproximação do grau de interdependência da indústria de transformação metropolitana com o resto do sistema econômico pernambucano por causa da grande representatividade do mesmo no produto manufatureiro estadual ²⁴. No segundo semestre de 1973 os seguintes ramos ma-

24 Estas informações foram elaboradas com base em um levantamento feito pela Secretaria da Fazenda de Pernambuco e referem-se ao 2.º semestre de 1973.

TABELA 15

Região Metropolitana do Recife: alguns indicadores por tipos de indústrias dos projetos aprovados pela SUDENE até abril de 1970

INDÚSTRIAS	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS		INVESTIMENTOS		VALOR ADICIONADO		EMPREGO		SALÁRIOS		INTENSIDADE DE CAPITAL (C/E)	COEFICIENTE DE CAPITAL (C/D)	PARTICIPAÇÃO DOS SALÁRIOS NO VALOR ADICIONADO (F/D)
	Números Absolutos	%	Em Milhões de Cruzeiros (C)	%	Em Milhões de Cruzeiros (D)	%	Em Mil Pessoas (E)	%	Em Mil Cruzeiros (F)	%			
1. Classificadas Segundo a Taxa de Crescimento													
a — Tradicionais	53,0	35,6	0,891	36,6	0,379	36,3	15,0	43,7	73,0	37,3	59,4	2,35	19,3
b — Dinâmicas	96,0	64,4	1,54	63,4	0,665	63,7	19,3	56,3	123	62,7	79,9	2,32	18,5
2. Classificadas Segundo a Natureza dos Bens													
a — Bens de Consumo Final	51,0	34,2	0,878	36,1	0,373	35,8	14,8	43,0	72,0	36,8	59,5	2,35	19,3
b — Bens de Capital e de Consumo Intermediário	98,0	65,8	1,56	63,9	0,671	64,2	19,5	57,0	124	63,2	79,5	2,32	18,6
3. Classificadas Segundo o Tamanho													
a — Pequenas e Médias	33,0	22,2	0,0626	2,57	0,0445	4,26	1,66	4,83	8,65	4,42	37,8	1,41	19,4
b — Grandes	116	77,8	2,37	97,4	1,00	95,7	32,7	95,2	187	95,6	72,6	2,37	18,7
4. TOTAL (A + B)	149	100	2,43	100	1,04	100	34,3	100	196	100	70,9	2,33	18,8

FONTE: Dados Básicos — Pesquisa — SUDENE/IPEA.

NOTA: Os valores em cruzeiros são referidos a preços de 1971.

TABELA 16

Pernambuco: indicadores de compras por gêneros de indústria
2.º Semestre de 1973

GÊNEROS DE INDÚSTRIA	COMPRAS (Cr\$ 1.000.000,00)		COEFICIENTE DE COMPRAS INTERNAS (A/B) (%)	PARTICIPAÇÃO DAS COMPRAS INTERNAS DO SETOR MANUFATU- REIRO NAS COMPRAS INTERNAS DO ESTADO (%)
	Internas (A)	Totais (B)		
<i>Indústria de Transformação</i>	1 326,9	2 509,3	52,9	43,7
Prod. de Minerais Não Metálicos	46,2	79,8	57,9	1,5
Metalúrgica	53,6	148,4	36,0	1,9
Mecânica	14,9	51,7	28,8	0,6
Material Elétrico e de Comunicação	16,7	76,0	22,0	0,6
Material de Transporte	3,8	6,5	58,5	0,1
Madeira	7,6	12,5	60,8	0,8
Mobiliário	13,2	29,2	45,2	0,4
Papel e Papelão	40,5	67,2	60,3	1,3
Borracha	8,8	38,1	23,1	0,3
Couros e Peles e Prod. Similares	11,9	24,9	47,8	0,1
Química	22,5	85,5	26,3	0,7
Prod. Farmacêuticos e Veterinários	3,5	6,5	56,4	0,1
Perfumaria, Sabões e Velas	14,6	45,4	32,2	0,5
Prod. de Matérias Plásticas	10,2	60,4	16,9	0,3
Indústria Têxtil	166,6	360,9	46,2	5,5
Vestuário e Calçados	87,8	254,3	34,5	2,9
Produtos Alimentares	628,3	912,6	68,8	20,6
Bebidas	77,6	106,7	72,7	2,6
Fumo	77,0	106,1	72,6	2,5
Editorial e Gráfica	14,2	21,0	67,6	0,5
Diversas	7,5	15,9	47,2	0,2

FONTE: Secretaria da Fazenda de Pernambuco --- Pesquisa sobre o volume das transações por classe. 2.º semestre de 1973

nufatureiros realizaram mais de 50% de suas compras de insumos dentro do Estado, minerais não metálicos, material de transformação, madeira, papel e papelão, produtos farmacêuticos e veterinários, produtos alimentares, bebidas, fumo e editorial e gráfica. O ramo têxtil realizou 46,2% de suas compras intermediárias dentro do Estado. Esta demanda intermediária representou 5,5% das compras totais do Estado naquele semestre. Os ramos que, por este critério, apresentaram um pequeno grau de integração com o resto da economia pernambucana foram: matérias plásticas, química, mecânica, material elétrico, perfumaria, sabões e velas, borracha e metalúrgica. Observa-se que todos estes ramos são classificados no grupo de indústrias "dinâmicas".

O setor manufatureiro estadual adquiriu aproximadamente 53% de seus insumos dentro de Pernambuco. Estas compras representaram cerca de 43,6% das compras totais do Estado naquele semestre. O chamado pólo mecânico metalúrgico e o ramo produtor de material elétrico e de comunicações parece depender fundamentalmente de insumos de fora do Estado. Embora não haja evidência neste sentido, estudos anteriores atestam que a maior parte da demanda intermediária desses ramos manufatureiros é atendida por firmas do Centro-Sul do País²⁵. Portanto, são sobretudo os ramos tradicionais (alimentares, têxtil, bebidas, fumo, editorial e gráfica e mobiliário) e alguns não tradicionais, tais como minerais não metálicos, transporte, papel e papelão e produ-

25 GOODMAN, David E. *Industrial development in the Brazilian Northeast: an interim assessment of the credit scheme of article 34/18*. In: ROWM, Riordan, ed. *Brazil in The sixties*, Nashville, Vanderbilt University, 1972 p. 246.

tos farmacêuticos e veterinários que possuem fortes ligações “para trás” dentro do Estado.

Com relação ao grau de dependência à base regional de matérias-primas e material secundário, é óbvio que o mesmo é pelo menos igual aos coeficientes de compra de insumos apresentados na tabela 16. É esperado, por exemplo, que, levando em conta o Nordeste como um todo, a compra de bens intermediários da indústria têxtil a fornecedores regionais seja bem maior do que os 46,2% apresentados na referida tabela e que só se referem à demanda intermediária dentro do espaço geográfico de Pernambuco. Estes dados, portanto, devem constituir uma aproximação razoável do grau de integração do setor manufatureiro da RMR com as fontes de oferta regionais.

No que se refere ao pólo mecânico-metalúrgico, estudos realizados pela SUDENE e citados por diversos autores demonstram que este sub-setor possui fracas relações intra e intersetoriais dentro do espaço geográfico nordestino²⁶. Este subsetor manufatureiro atende basicamente à demanda regional gerada pelas indústrias de construção civil, extra-tiva de produtos minerais, química e pelo setor agrícola nordestino. As empresas desses ramos produzem maquinaria leve e bens de capital simples, tais como ferramentas e implementos agrícolas, e provêem serviços de manutenção e reposição de equipamento para as empresas situadas na região. A demanda por equipamento sofisticado é atendida tanto pelo Centro-Sul quanto pelo exterior. Até o fim da década dos sessenta a maior parte das firmas engajadas neste subsetor era pequena e um tanto quanto primitiva em seus métodos de produção. Há também evidência, no que concerne à interdependência dentro do subsetor e com o resto da indústria de transformação, de que a emergência de novas indústrias em decorrência do programa de incentivos implementado pela SUDENE-BNB não alterará substancialmente este quadro²⁷. Informações obtidas a partir dos projetos aprovados pela SUDENE até abril de 1970 demonstram que as novas empresas no subsetor mecânico-metalúrgico terão ligações muito frágeis com as fontes de oferta de matérias-primas localizadas no Nordeste. O ramo de material elétrico e comunicações apresenta aproximadamente as mesmas características. Com relação a este último ramo, dados extraídos de projetos aprovados pela SUDENE sugerem que apenas 17% da demanda intermediária deste ramo será atendida por fornecedores localizados no Nordeste²⁸.

Conclui-se que muitos ramos classificados como dinâmicos apenas o são no sentido de “rápido crescimento”, fato este também apresentado pelas indústrias tradicionais nos anos recentes, mas não demonstraram ter forte multiplicadores dentro do Estado e da Região. O complemento deste argumento é que esses mesmos ramos aumentaram sua integração “para trás” com o setor manufatureiro do Centro-Sul. Em alguns casos esta dependência é ostensiva. Por exemplo, há firmas nos ramos “dinâmicos” cuja operação limita-se à montagem de componentes originados do Centro-Sul do País. Estas empresas geram empregos, localmente, mas do ponto de vista das relações intersetoriais na região elas podem ser caracterizadas como verdadeiros “enclaves” tecnológicos.

Embora as questões relacionadas com a distribuição tanto pessoal quanto funcional da renda tenham sido tratadas à parte neste estudo, algumas linhas serão destinadas ao assunto nesta seção. O que se segue

26 GOODMAN, David E. & ALBUQUERQUE, Robert C. de *A Industrialização do Nordeste*, Vol. I, a *Economia Regional*. Rio de Janeiro IPEA, 1971 p. 158 (Relatório de Pesquisa 6).

27 GOODMAN, op. cit. p. 245-47.

28 MINIPLAN. *Uma avaliação preliminar da experiência de desenvolvimento regional no Brasil*. Brasília, 1972. p. 38.

é uma tentativa de analisar o comportamento dos salários na indústria de transformação estadual e de contrastar o crescimento dos mesmos com os ganhos de produtividade obtidos pelo setor no período 1959-1970. Esta comparação fornecerá elementos para avaliar as tendências recentes na distribuição funcional da renda, isto é, no comportamento da massa salarial com relação à renda gerada pelo setor manufatureiro na década passada.

9 — A DISTRIBUIÇÃO DA RENDA NO SETOR

As mudanças na distribuição funcional da renda dependem do comportamento do emprego, do produto e da taxa de salário real. Por conseguinte, com o objetivo de entender o mecanismo por trás das mudanças na distribuição funcional da renda, define-se a participação da massa salarial do ramo i na renda como:

$$K_i = \left(\frac{wL}{V} \right)_i = \left(\frac{L}{V} \right)_i \cdot w_i$$

onde w é a taxa de salário real, L é o emprego e V é o valor da transformação industrial tomado como uma medida aproximada do produto. A fração da renda apropriada pelos assalariados declinará se o aumento do salário real for menos do que proporcional à queda dos requisitos de trabalho por unidade de produto. Dado que o inverso do coeficiente direto de mão-de-obra é a produtividade média do trabalho, a fração da renda apropriada pelos trabalhadores cairá se o crescimento do salário real for menor que o crescimento da produtividade.

O salário médio real no setor manufatureiro da RMR cresceu 100% no decênio 1960-1970, apesar de algumas variações negativas no período 1964-1966.

No cômputo do salário médio real estão incluídos tanto o salário do pessoal ligado à produção quanto a remuneração do pessoal técnico-administrativo. A inclusão do último grupo aumentou o salário médio, já que este subsetor da força-de-trabalho manufatureira é relativamente bem remunerado. O salário médio dos operários cresceu de 70% entre 1960 e 1970, crescimento inferior, portanto, ao aumento relativo do salário médio total. O crescimento da produtividade da mão-de-obra foi superior ao crescimento do salário médio da força-de-trabalho como um todo (ver tabela 17). De fato, o produto por trabalhador cresceu 105% durante a última década, enquanto a variação relativa do salário real, inclusive pessoal técnico-administrativo, foi de 100%. Portanto, aumentos de produtividade, quando se toma o setor como um todo, não foram transferidos para os assalariados na mesma proporção. Conseqüentemente, a fração do produto manufatureiro que foi apropriada pelos trabalhadores caiu de, aproximadamente, 26 para 23% entre 1960 e 1970. Uma vez que o crescimento da massa salarial apropriada pelos operários foi menor do que o crescimento da folha de salários do pessoal técnico-administrativo, a participação dos salários dos operários no produto caiu mais rapidamente: de 20 para 16% entre 1960 e 1970.

A tabela 17 compara o crescimento da produtividade e dos salários em cada ramo manufatureiro. Observa-se que em mais de 50% dos casos, entre os quais estão incluídos os ramos de maior peso no setor, o crescimento da produtividade média do trabalho foi superior ao crescimento do salário real. Conseqüentemente, pode-se afirmar que o

TABELA 17

Região Metropolitana do Recife: números-índices do crescimento da produtividade do trabalho e dos salários médios no setor manufatureiro, segundo os gêneros de indústria

1970

GÊNEROS DE INDÚSTRIAS	ÍNDICES (1)		
	Produtividade Média (a)	Salários Médios (b)	(a) / (b)
Minerais Não Metálicos	161	173	0,930
Metalúrgica	161	180	0,890
Mecânica	202	201	1,00
Material Elétrico e de Comunicação	275	221	1,25
Material de Transporte	162	192	0,840
Madeira	149	114	1,31
Papel e Papelão	53,3	173	0,310
Mobiliário	200	175	1,14
Borracha	110	179	0,620
Couros e Peles	148	181	0,820
Química	151	204	0,740
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	449	217	2,07
Perfumaria, Sabões e Velas	214	106	2,02
Produtos de Matérias Plásticas	300	187	1,60
Têxtil	315	200	1,58
Vestuário e Calçados	196	174	1,13
Produtos Alimentares	178	124	1,44
Bebidas	281	232	1,21
Fumo	151	—	—
Editorial e Gráfica	227	185	1,23
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	205	200	1,03

FONTE: Dados Básicos — IBGE — Censo Industrial de Pernambuco 1960 e 1970.
(1) Ano Base: 1960.

setor manufatureiro da RMR, como um todo, apresenta uma deterioração na distribuição funcional da renda, que é desvantajosa aos assalariados. Há também evidência de que existe uma tendência à concentração da renda assalariada em favor do pessoal técnico-administrativo associado ao setor manufatureiro da RMR. Os dados indicam que a folha de salários do pessoal técnico-administrativo e a do pessoal ligado à produção cresceram, respectivamente, de 125 e 76% na década passada.

Cabe agora estabelecer a relação entre a distribuição funcional e a pessoal da renda. O relacionamento é válido, pois a estrutura da propriedade dos fatores de produção é tal que os trabalhadores derivam sua renda basicamente da venda de seus serviços no mercado de trabalho.

No caso dos trabalhadores ligados à produção, é razoável supor-se que a renda é destinada totalmente ao consumo, uma vez que o nível de remuneração é baixo. Aqueles que detêm níveis salariais maiores podem ter acesso a ganhos de capital através, por exemplo, do mercado de capitais ou investimento imobiliário, o que naturalmente fortalece o seu poder de compra. Neste caso, a propriedade de meios de produção é consistente com a propriedade simultânea do fator trabalho ou dos serviços gerados pelo mesmo. No entanto, é importante salientar que é o acesso à renda assalariada que permite a obtenção de outras formas

de riqueza. Os operários não possuem ainda tal alternativa, pois sua renda em muitos casos está apenas um pouco acima do nível de subsistência urbano.

O argumento final é, portanto, de que alterações na distribuição funcional da renda afetam a distribuição pessoal da renda desde que, em última instância, a renda "funcional" seja apropriada por indivíduos.

Outro ponto relevante é que a distribuição da renda assalariada por categoria funcional (operários e pessoal técnico-administrativo) está também associada à distribuição pessoal da renda. Isto ocorre porque os operários não só estão situados numa classe de renda inferior ao do pessoal administrativo mas o crescimento de sua massa salarial é inferior ao do último grupo. Este último é o mecanismo típico de concentração da renda: os salários dos grupos com renda média alta crescem mais rapidamente que os salários dos grupos com renda baixa.

10 — CONFRONTO ENTRE A SITUAÇÃO ATUAL E A DESEJADA

É importante contrastar a situação atual com a desejada, isto é, um conjunto de metas que, se alcançadas, preencheriam as funções que o setor manufatureiro da RMR deveria ter dentro de uma estratégia de desenvolvimento. Este confronto fornecerá subsídio para corrigir as discrepâncias entre o estado atual e o estado desejado.

Na análise far-se-ão algumas simulações bastante simples com o objetivo de ilustrar os argumentos apresentados, com alguns exercícios contrafatuais. Estes exercícios permitirão conhecer, *grossa modo*, o comportamento futuro das variáveis econômicas. A ênfase será dada à variável emprego.

As características desejáveis do setor manufatureiro da RMR seriam as seguintes. Primeiro, o setor deveria apresentar altas taxas de crescimento do produto. Este critério, diga-se de passagem, é bastante quantitativista e o mais tradicional dos argumentos apresentados pela maioria dos economistas. Uma importância excessiva tem sido dada ao mesmo, a ponto de se negligenciarem algumas metas importantes como distribuição de renda, emprego e mesmo a cesta de bens a ser produzida. O crescimento é desejável mas ele deve ser qualificado e adicionado a outras metas econômico-sociais. O crescimento físico do produto como único critério de avaliação de desenvolvimento econômico pode ser considerado insuficiente.

Segundo, a indústria de transformação deveria absorver mão-de-obra a taxas superiores às apresentadas durante as últimas décadas. Este crescimento deve ser maior do que o crescimento da força de trabalho urbana para que o setor possa contribuir para aliviar a subutilização de mão-de-obra na área. Aumentos na produtividade do trabalho são também desejáveis. Por conseguinte, o emprego no setor deve crescer a taxas altas, mas um pouco abaixo do crescimento do produto. Ganhos de produtividade são desejáveis na medida em que representam uma melhor eficiência da força de trabalho manufatureira como resultado de incrementos no nível de educação, de maior experiência no trabalho e de métodos produtivos mais modernos, características geralmente consideradas "boas" do processo de desenvolvimento.

Para que o emprego cresça mais rapidamente, pelo menos duas outras condições devem ser obedecidas. Dado um nível de tecnologia, a escolha de processos produtivos deve ser mais adequada à dotação de fatores regionais, isto é, não deve ser fortemente intensiva em capital

e no caso de mudança tecnológica deveria haver um controle sobre a natureza do processo. Este último não deveria ser poupador de mão-de-obra. Já se discutiram, neste trabalho, os efeitos desse tipo de progresso tecnológico sobre a geração de emprego e quaisquer considerações adicionais são, a esta altura, desnecessárias.

Cabe questionar se é possível manter uma alta taxa de crescimento do produto com processos produtivos e mudanças tecnológicas intensivos em trabalho. Esta questão decorre do postulado que processos produtivos intensivos em trabalho são ineficientes. Sendo este o caso, o crescimento do produto seria lento e o nível de produto em cada ponto de tempo estaria abaixo do esperado, dado o "estado das artes". Isto poderia ameaçar o crescimento do setor no futuro, pois o nível de investimento, na hipótese de que depende do nível do produto, também estaria abaixo do ótimo²⁹. O argumento leva a crer que qualquer esforço no sentido de absorver mão-de-obra a taxas mais rápidas no presente levará no futuro não somente a um crescimento lento do emprego mas também do produto.

Sucede, contudo, que é possível melhorar o nível de bem-estar da sociedade se em vez de se maximizar o crescimento do produto o setor crescer a taxa mais lentas, desde que isto implique em maior geração de oportunidades produtivas de emprego, observando-se que o *trade-off* entre emprego e produto dependerá da função bem-estar social de cada indivíduo. Observe-se que este contra-argumento aceita como verdadeiro o postulado de que há um conflito entre os objetivos de crescimento do emprego e do produto. Mas este postulado pode ser falso, já que não há nenhuma evidência de que o mesmo tenha se verificado. Ao contrário, há evidência para o caso nordestino de que políticas destinadas a promover a absorção de mão-de-obra mais rapidamente não afetariam desfavoravelmente o crescimento do produto³⁰.

Outra característica desejável para o setor manufatureiro da RMR seria uma estrutura do produto manufatureiro que fosse sobremodo favorável ao crescimento do emprego. Sobre o postulado de que um cruzeiro gasto na compra de um bem de consumo não durável contém direta e indiretamente mais insumos de mão-de-obra do que um cruzeiro gasto na compra de um bem de consumo durável, pode-se afirmar que uma composição do produto manufatureiro que se caracterize por um peso relativamente alto na produção deste último tipo de bem traria uma trajetória de crescimento do emprego inferior à que seria obtida se a cesta de bens produzida pelo setor fosse composta em sua maior parte de bens de consumo imediato ou semidurável. A estrutura do produto industrial, no entanto, depende do perfil da demanda que está, por sua vez, condicionado pela distribuição da renda. Quanto a esta última, seria desejável que ela se tornasse mais igualitária. Isto tornaria a composição do produto manufatureiro mais equilibrada e permitiria o acesso de grandes camadas da população a uma cesta de bens e serviços até agora privilégio exclusivo de uma minoria. Para que isto ocorra é preciso que o salário mínimo real retome o seu crescimento, de vez que caiu significativamente durante a última década, e que mecanismos de política econômica e social assegurem que o diferencial de crescimento da renda média entre as várias classes sociais seja diminuído³¹. Note-se que os argumentos transcenderam ao nível estritamente

29 STEWART, Frances e STREETEN, Paul. *Conflicts between output and employment objectives in developing countries*. Oxford Economic Papers, London, 23 (2) 145-68, July 1971.

30 JATOBÁ, op. cit., Cap. VI.

31 O salário mínimo na Região Metropolitana do Recife caiu de 13% entre 1960 e 1970. CONDEPE, Diagnóstico Preliminar da RMR, op. cit. p. 15.

setorial para envolver o sistema como um todo. O problema da distribuição de renda é e deve ser colocado nestes termos. Outrossim, seria desejável que os assalariados, sobretudo aqueles diretamente ligados ao processo produtivo, mantivessem constante, pelo menos, sua posição relativa na renda gerada pelo setor, isto é, que no mínimo os aumentos na produtividade média do trabalho fossem transferidos na mesma proporção para os salários.

Do ponto de vista das relações intra-setoriais seria desejável que os ramos manufatureiros da RMR tivessem um alto grau de interdependência não só entre si mas também com os ramos manufaturados de sua área de influência. Quanto maior a interdependência na compra de insumos e equipamentos maior a fração da renda gerada pelo setor que é gasta na RMR e na sua área de influência. Este fluxo de renda, por certo, estimularia a atividade econômica de outros setores da RMR tais como comércio, transporte, intermediação financeira etc., e geraria um maior fluxo de renda para as regiões polarizadas pela RMR.

Seria, também, desejável uma forte integração do setor manufatureiro na RMR à base de recursos naturais e matérias-primas regionais. O fortalecimento das relações intersetoriais entre a indústria de transformação da RMR e o resto do sistema econômico nordestino asseguraria ao processo de industrialização metropolitano o aproveitamento das vantagens comparativas regionais, fortalecendo as condições competitivas do setor *vis-à-vis* seus concorrentes tanto dentro da região quanto do Centro-Sul.

Dado a tipologia ideal, cabe compará-la com os fatos reais a fim de que se possa identificar as diferenças e os possíveis meios para eliminá-las.

Quanto ao crescimento do produto, a manutenção das taxas de crescimento observadas na década passada poderia ser considerada satisfatória. De fato, o crescimento médio anual do produto manufatureiro durante o decênio 1960-1970 se deu à taxa de 9%. Dois ramos manufatureiros (couros e peles e papel e papelão), no entanto, precisam ter suas taxas de crescimento revitalizadas, pois elas se apresentaram negativas na década anterior. Algumas taxas de crescimento observadas não serão mantidas nesta década, pois sua magnitude excessiva decorreu do fato de gêneros, tais como material elétrico e comunicações, mecânica e matéria plástica, terem um nível de produto insignificante no período base (1960). *Ceteris paribus*, é possível que nesta década estes ramos cresçam na RMR aproximadamente às mesmas taxas apresentadas para o Brasil como um todo. Em resumo, no que se refere ao crescimento do produto, a situação atual pode ser caracterizada como estando bem próxima da desejada. A manutenção deste ritmo de crescimento atenderia pelo menos ao critério, incompleto, mas válido, de que crescer é desejável. Conclui-se que a dinamização do setor manufatureiro da RMR, objetivo da política de industrialização regional, foi até agora bem sucedido.

No que diz respeito à geração de empregos, a situação atual está muito aquém do desejável. Apesar das altas taxas de crescimento do produto na década passada, a geração de empregos diretos se deu a insignificante taxa anual de 2,1%. É possível que cada emprego criado no setor manufatureiro tenha gerado um ou mais empregos em outros setores da economia metropolitana. No entanto, se desconhece a magnitude de tal efeito multiplicador.

A geração de empregos diretos pela indústria de transformação da RMR se deu a uma taxa média inferior ao crescimento da força-de-trabalho urbana. Há evidência de que os processos produtivos se tornaram

crescentemente intensivos em capital e que a mudança tecnológica tem poupado mão-de-obra. Estes fatos opõem-se às características consideradas como desejáveis para a RMR no que se refere à escolha de tecnologias. Se a taxa média de crescimento do emprego se mantiver igual à observada na década passada, o emprego manufatureiro em 1980 será da ordem de 65,9 mil — apenas 12,6 mil maior do que em 1970. Em contraste, estima-se que o aumento da força-de-trabalho urbana durante o mesmo período será da ordem de 153,3 mil pessoas. Isto é, o setor manufatureiro só seria capaz de absorver 8,2% do aumento na força-de-trabalho. Se o setor tivesse de empregar 30% de aumento na força-de-trabalho, a taxa anual de absorção de mão-de-obra seria da ordem de 6,5%, bem acima das taxas observadas nas últimas décadas. Por outro lado, se a indústria de transformação absorvesse 25% da força-de-trabalho urbana em 1980, seria necessário que empregos fossem gerados à taxa anual de 10,5% durante esta década. A experiência passada sugere que tal taxa dificilmente se verificará em realidade.

Os ganhos de produtividade foram substanciais, sobretudo na década passada. Embora aumentos de produtividade sejam desejáveis, pois representam uma maior contribuição de cada trabalhador para o produto social, estes ocorrem às custas de um menor nível de emprego. Uma melhor opção seria obter um menor produto por trabalhador desde que isso implicasse na maior geração de empregos. Calculou-se qual seria o nível de emprego em 1980 se, mantidos os níveis de crescimento do produto, a produtividade média do trabalho aumentasse anualmente à taxas de 0%, 2,5%, 5% e 7,5%. Estimou-se que o número de empregos a serem gerados em 1980 seria, respectivamente, de 126,6, 98,9, 77,7 e 61,4 mil. Obviamente, quanto menor o crescimento do produto por trabalhador maior o nível de emprego. Tanto este exercício quanto os realizados previamente, que estimaram o impacto sobre o nível de emprego de aumentos na produtividade, indicam que se algum controle for exercido sobre os fatores que condicionam os incrementos de produtividade ter-se-ia uma melhor taxa de absorção de mão-de-obra pelo setor manufatureiro da RMR.

A política de desenvolvimento industrial deverá induzir os empresários a adotarem processos produtivos mais intensivos em trabalho. Admitindo-se um dado nível de tecnologia, qualquer política que atue sobre os preços relativos dos fatores com o objetivo de alterar a relação capital-trabalho teria efeitos favoráveis sobre a absorção de mão-de-obra, desde que a elasticidade de substituição seja diferente de zero.

Embora não haja evidência direta de que existe algum grau de substituição de capital por trabalho nas funções de produção do setor, esta característica técnica já foi verificada por mais de um autor para o caso do Nordeste³². A evidência indireta é, no entanto, bastante forte, como demonstraram os argumentos anteriores. Não é necessário reduzir os salários para que o volume de emprego seja aumentado. É suficiente que o preço relativo da mão-de-obra seja diminuído.

Isto ocorrerá se os custos do capital forem aumentados, isto é, se forem diminuídos os fortes subsídios atualmente dados ao capital ou se forem reduzidos ou transferidos para outros grupos sociais os encargos trabalhistas que presentemente oneram substancialmente o custo de mão-de-obra para o empresário. Deve-se levar em conta as repercussões desta medida sobre o programa de investimentos industriais na região e as possíveis políticas alternativas que visem simultaneamente a manter o ritmo de industrialização regional e a acelerar a absorção de mão-de-obra pelo setor manufatureiro.

32 GOODMAN; SENA; ALBUQUERQUE, op. cit., p. 239-65 e JATOBÁ, op. cit., cap. IV.

Na medida em que o progresso tecnológico é influenciado por movimentos nos preços relativos dos fatores, uma política fiscal que vise a alterar o preço relativo da mão-de-obra na região exercerá um controle sobre a direção da mudança tecnológica. Se este postulado for verdadeiro, será possível tornar o progresso técnico menos poupador de mão-de-obra pelo uso de políticas fiscais de caráter convencional. Não há, no entanto, nenhuma indicação de que a natureza do progresso tecnológico na região tenha sido influenciada por distorções nos preços relativos dos fatores.

A mudança tecnológica pode ter sido autônoma, isto é, independente de mudanças nos custos relativos dos fatores produtivos. Também não se sabe qual o peso do progresso técnico autônomo dentro do setor. Considerando a crescente mecanização de técnicas de produção que vem acompanhando o desenvolvimento da ciência nos países exportadores de *know-how* e a nossa característica de país importador, pode-se concluir que qualquer política para controlar a direção e a velocidade do progresso técnico encontraria enormes dificuldades na sua implementação.

Quanto à distribuição da renda, os indicadores utilizados demonstram que a mesma é desigual. A importância de uma redistribuição da renda, tanto por suas repercussões puramente econômicas, tais como a incorporação de novos mercados manufatureiros, quanto por suas consequências sociais, é bastante óbvia, dispensando quaisquer comentários.

Quanto às relações interindustriais, isto é, a interdependência no fornecimento de insumo entre os vários ramos do setor manufatureiro da RMR e destes com sua área de influência, a análise realizada indica que, para alguns ramos, elas precisam ser fortalecidas. Este é o caso dos ramos mecânico, metalúrgico, químico, de matéria plástica e de borracha.

Quanto à dependência do setor manufatureiro da RMR à base de recursos naturais do Nordeste, ela se mostrou bastante deficiente para alguns ramos manufatureiros tais como o metalúrgico, mecânico e material elétrico e de comunicação. A falta de uma maior integração dentro do setor manufatureiro e deste com a base de recursos naturais da região revelam a ausência de um controle sobre a estrutura do processo de industrialização pelas instituições que promovem o desenvolvimento regional. Há indicações de que pouca atenção foi dada a medidas que fortalecessem esta integração, e que o processo de industrialização em andamento não tem explorado suficientemente as vantagens comparativas regionais. A SUDENE procurou uma maior interdependência pela atribuição de pontos a projetos que tivessem um alto grau de integração com a base de recursos naturais da região. No entanto, esse instrumento se revelou insuficiente para promover esta integração a um grau mais alto do que o observado. Dados obtidos dos projetos aprovados pela SUDENE até abril de 1970 indicam claramente a relativa dissociação de muitos empreendimentos industriais tanto do restante do setor manufatureiro quanto da base de recursos naturais da região.

Os ramos tradicionais merecem uma certa ênfase no planejamento do desenvolvimento industrial, uma vez que estes ramos apresentaram recentemente altas taxas de crescimento do produto e uma elevado grau de integração com os outros setores e a base de recursos naturais do Nordeste. Portanto, além de crescerem rapidamente, os ramos tradicionais apresentam fortes ligações para a frente e para trás com a economia regional. Observa-se, entretanto, que o desempenho destes ramos não é satisfatório no que concerne à absorção de mão-de-obra, cabendo, por conseguinte, a adoção de políticas fiscais visando a corrigir essa distorção.

Ecodinâmica

LUIZ ROBERTO TOMMASI

Tricart, Jean — *Ecodinâmica*,
IBGE — SUPREN.

Uma das grandes preocupações atuais dos ecologistas é o uso correto dos recursos naturais pelo homem. Temos pleno direito de utilizar todos os recursos naturais, mas apenas de forma cientificamente correta, não conflitante, não degradante. Recentemente a SUPREN, órgão do IBGE, publicou importante trabalho do prof. Jean Tricart intitulado "Ecodinâmica", no qual são apresentados os princípios básicos da conservação da natureza, o que é antes de tudo uma questão de dispersão de energia. Nesse livro está indicado o que devemos e podemos fazer sem degradar os recursos naturais. Esses recursos são os elementos necessários à vida humana, como, por exemplo, os alimentos, a água e o ar, materiais, produtos dos quais se extrai ou que se converte em energia. Há recursos que são básicos mas há muitos outros que o homem usa para produzir bens supérfluos.

Há entre nós crescente preocupação pelo uso correto dos recursos naturais, mas toda metodologia que for empregada para isso deve ser eminentemente ecológica, pois é a única capaz de avaliar o impacto de nossas ações técnico-econômicas sobre os ecossistemas. É apenas através da ecologia que poderemos avaliar o impacto do homem sobre o meio ambiente. Os ecossistemas reagem a esse impacto determinando adaptações do próprio homem às mesmas, pois elas afetam todos os seres vivos. E isso tem ocorrido desde os tempos do homem primitivo até os de hoje.

Produzimos cada vez mais inúmeras substâncias químicas que, sem dúvida, como nos diz o Prof. Coulston no recém terminado Seminário sobre Química Ambiental e Ecotoxicologia, realizado na CETESB, muito auxiliaram o homem a melhorar seu padrão de vida, a viver mais. Infe-

lizmente, porém, não pactuo com tão grande otimismo como aquele distinto professor, pois, se realmente os produtos químicos muito contribuíram para melhorar nossa vida, nossa insensatez tem nos levado a muitos e freqüentes maus usos desses produtos químicos, como ocorre com pesticidas, tóxicos, anticoncepcionais, antibióticos, enfim com tantas e tantas substâncias. Para mim, a grande mensagem que podemos tirar daquele Seminário é que desenvolvemos inúmeras substâncias químicas que nos abrem imensas perspectivas de melhoria de nossa vida, desde que saibamos utilizá-las com sabedoria, com cautela.

O conceito de ecossistema foi introduzido por Tansley em 1934. Segundo ele, o ecossistema é um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio no qual vivem. Há então num ecossistema fluxos de energia e de matéria entre seus componentes. Esses fluxos geram relações de dependência mútua entre os processos do ecossistema e devido a isso ele apresenta propriedades particulares, como ter uma dinâmica própria do sistema.

O conceito de ecossistema permitiu integrar conhecimentos e áreas que estavam dispersas até então. Hoje dizemos mesmo que ecologia é o estudo dos ecossistemas, de sua dinâmica. Essa ecodinâmica é então a base de toda ecologia.

E esse é o conceito moderno de ecologia. Não devemos, portanto, confundi-la com medicina sanitária, nem com poluição, nem com engenharia sanitária. Em todos esses campos de estudo são empregados muitos princípios ecológicos, básicos aos mesmos. Mas esses ramos não são a ecologia. Ecologia é o estudo dos ecossistemas.

Uma questão importante discutida por Tricart é que a Geografia Física que estuda o meio ambiente esteve alheia, por muito tempo, aos seus aspectos ecológicos. O mesmo ocorreu com os biólogos que não tinham o apoio da Geografia Física. Hoje vejo entre nós atritos em várias áreas afins que deveriam estar muito mais entrosadas e, especialmente, plenamente delimitadas através da regulamentação das suas respectivas profissões. É incrível verificarmos que a profissão de biólogo não está ainda reconhecida entre nós. É difícil, por vezes, entender nossos políticos, nossos administradores. Enquanto essa profissão não for reconhecida haverá atritos com biomédicos, agrônomos e muitas áreas que, em realidade, são eminentemente biológicas.

Vejo, inclusive, sem poder compreender o porquê, que a profissão de biomédico está prestes a ser aprovada, enquanto que a de biólogo, muito mais antiga, que tantos e tão importantes nomes produziu entre nós, continua a tramitar na maior lentidão possível. Será que existem profissões às quais o reconhecimento da biologia poderia vir a ferir interesses? Realmente não acredito, pois para todas elas a delimitação clara de seus campos em relação ao da biologia só traria vantagens recíprocas. Parece-me que num país que tanto necessita da formação de ecologistas, o não reconhecimento da profissão de biólogo poderá, inclusive, pôr em risco a formação de profissional que poderiam em muito contribuir para a solução de nossos problemas ambientais.

Uma questão extremamente importante é que hoje em dia não mais podemos estudar unilateralmente os problemas ambientais. Não são apenas os engenheiros sanitaristas, nem os médicos sanitaristas, nem os biólogos, os donos dos problemas ambientais, mas sim as equipes multidisciplinares, constituídas de todos eles e também de geógrafos, economistas, analistas de sistemas, etc.

Segundo Tricart, os meios ambientes podem ser classificados em três grandes tipos estáveis, os *intergrades* e os fortemente instáveis.

A noção de estabilidade refere-se à interfase atmosfera-citosfera. O meio estável é aquele cuja evolução é lenta e constante, devido à permanência, no tempo, de uma dada combinação de fatores. Não há catástrofes ambientais. A constância desses ambientes se deve à existência de várias condições, ou seja, de uma cobertura vegetal suficientemente fechada para impedir que ocorram processos mecânicos que mudem a forma, a estrutura do solo, etc. A dissecação é moderada, não há incisões violentas dos rios.

Não há atividade vulcânica capaz de modificar a paisagem, não há catástrofes, etc. Há nesses sistemas mecanismos de compensação e de auto-regulação. Há uma marcada fitoestasia, pois a cobertura vegetal estabiliza o solo, constituindo um anteparo à radiação solar, à chuva, ao vento. As formações vegetais que apresentam essa fitoestasia são as florestas tropicais e temperadas, as tundras de húmus turfoso. Há tundras no Canadá cuja idade é de cerca de 5 mil anos. Há nelas uma visível fitoestasia. Como a última glaciação acabou há cerca de uns 10.000 anos e nelas a temperatura das áreas equatoriais dos oceanos sofreu um resfriamento de 5 a 6 graus centígrados, as atuais condições climáticas de nosso planeta existem há apenas uns dez mil anos. É nesse período de 10 000 anos que se exerce então a fitoestasia daqueles sistemas, é o tempo em que os processos pedogenéticos puderam agir para formar determinados tipos de solos.

Após o retrocesso da última glaciação, a floresta que esteve reduzida a pequenas matas voltou a se expandir e a se fundir e para toda ela migraram as espécies animais e mesmo vegetais, que se refugiaram naquelas matas, nos refúgios que então se formaram. Hoje a Amazônia é novamente estável, ainda que seu relevo resulte de um período de instabilidade climática anterior ao atual. Mas no fundo de vales há faixas mais ou menos instáveis devido às variações do nível dos rios e pela mudança de seus cursos, migração e recortamento de seus meandros.

Como então manter o equilíbrio desse ambiente? Teríamos de substituir a atual cobertura vegetal por outra igualmente densa, cujos efeitos ecológicos fossem equivalentes aos da cobertura primitiva. E isso sem dúvida tem problemas diversos. Se não o fizermos, modificaremos o equilíbrio térmico do solo, aumentaremos sua erosão, sua laterização, poderemos desencadear problemas de dimensões difíceis de avaliar. A ocupação agrícola da Amazônia, segundo Tricart, não é possível, pois, derrubando-se a floresta, eliminaremos rapidamente dos solos os detritos vegetais, o que os esterilizará tanto mais rapidamente quanto mais pobres forem atualmente em minerais. É por isso que a exploração agropastoril daquela floresta sempre deverá fracassar, e insistir nela poderá representar condenar toda a floresta a uma retração equivalente à que sofreu durante os períodos glaciais pleistocênicos. E nesses períodos a região amazônica apresentou um clima de semi-árido a árido. A única alternativa é conduzir estudos ecológicos muito bem estruturados, realizados por profissionais competentes.

A intervenção humana pode gerar problemas completamente inesperados nos ecossistemas. Na África oriental os grandes mamíferos, protegidos dos caçadores nas reservas naturais, proliferam muito e, como não são mortos, seu número tem aumentado e com isso passaram, por vezes, a degradar a natureza.

As trilhas abertas pelos animais para atingir locais onde exista água para beber têm se transformado em ravinas cortadas às margens dos cursos d'água. Ao sul do lago Maracaibo (Venezuela) há uma região que foi colonizada desde 1945, graças à erradicação da malária e à construção da estrada pan-americana. Os cursos d'água andinos tornaram-se cada vez mais instáveis, edificando, segundo Tricart, vastos derrames arenosos que recobrem pastagens, estradas e casas.

A floresta úmida foi largamente desmatada e substituída por pastagens. Essas novas formações interceptam muito menos as chuvas do que as florestas e com isso a erosão do solo, a ação dos rios, é muito maior e muito mais perigosa.

No Estado do Acre começam a aparecer problemas devido ao desmatamento que nele ocorre em consequência das queimadas em grandes áreas da floresta. Ora, o solo dessa região é constituído de argilas impermeáveis. Quando há, então, chuvas o escoamento das mesmas é rápido e intenso. As cheias dos rios são, então, bruscas e fortes, havendo inundações freqüentes. Assim, a derrubada da floresta aumenta a torrencialidade dos cursos d'água, agravando-se as inundações. Isso tudo acaba pondo em risco as cidades e as lavouras instaladas nos vales.

Segundo Tricart, o componente mais importante da dinâmica da superfície terrestre é o morfogênico. Os processos morfogênicos produzem instabilidade da superfície, que é um fator limitante muito importante do desenvolvimento dos seres vivos. Do ponto de vista ecológico, a morfodinâmica é uma limitação. Onde a morfodinâmica é intensa, a vegetação é pobre e muito aberta, com biomassa reduzida e pouca variedade específica. Existe, portanto, uma contradição entre a morfodinâmica e o desenvolvimento da vida. Um dos objetivos da administração e ordenamento do meio ambiente, segundo T. Tricart, é então, necessariamente, a diminuição da instabilidade morfodinâmica. Isso é absolutamente fundamental para um processo de conservação-restauração dinâmica dos recursos ecológicos.

No próximo artigo discutiremos os demais tipos de meios ambientes de Tricart.

Discutido o primeiro dos grandes tipos de meios morfodinâmicos de Tricart, ou sejam, os meios estáveis, discutiremos a seguir dois outros, os *intergrades* e os fortemente instáveis.

O termo *intergrade* significa uma transição. Eles permitem a passagem gradual de um meio estável a um menos estável. Nesses meios, a morfogênese e a pedogênese agem sobre uma mesma área.

Há processos qualitativos e quantitativos morfopedogênicos. Qualitativamente há processos que afetam apenas a superfície do solo e outros que agem em toda a sua espessura ou em grande parte dela, perturbando a disposição de suas camadas. Os processos podem afetar apenas a cobertura vegetal. Segundo Tricart, o solo sofre uma lenta e contínua ablação de sua camada superior enquanto o solo aumenta em profundidade. Há situações onde a ablação da camada superior é mais rápida do que a formação do solo e com isso sua espessura tende a diminuir.

Os processos pedomorfogênicos remetem o solo e agem de modo diferente conforme a profundidade do solo.

Os meios *intergrades* sofrem grandes modificações e são muito sensíveis às influências que os modificam localmente. São meios que, com relativa facilidade, se transformam em meios instáveis cuja exploração fica então comprometida. O aparecimento de torrentes faz au-

mentar a instabilidade de suas vertentes. Nesses meios, a grande preocupação, segundo Tricart, é manter a vegetação dos mesmos. Infelizmente, quando tentamos reduzir nesses solos o escoamento superficial difuso com o auxílio da vegetação, aumentamos a quantidade de água que nele se infiltra, o que favorece os grandes movimentos do mesmo.

Sob o efeito de processos morfogênicos são eliminados também o húmus e os fertilizantes do solo.

Em Serraria, próximo de Porto Alegre (RS), Tricart estudou uma região onde a inclinação do terreno era suave. O solo é bem desenvolvido, de cor escura e no seu interior ocorrem matacões de granito não alterado que são explorados para produção de pedras de pavimentação. Esses blocos ocorrem no meio de granito em degradação. Mas o importante é que aqueles blocos não são expostos, pois a desnudação do solo é muito lenta. A degradação de granito se deve basicamente à ação da água que se infiltra pelo solo.

Já na caatinga, nas proximidades de Juazeiro (Bahia), Tricart observou grandes blocos expostos de gnaiss que afloram sobre a superfície do solo, por serem mais resistentes do que ele à desnudação. Nessa área a maior instabilidade do solo do que em Serraria expôs os matacões de gnaiss, o que não acontece com os de granito naquela área. Na Bahia, ao contrário de Serraria, o solo se torna gradativamente mais baixo devido à exportação contínua de material arenoso oriundo da meteorização do gnaiss. Enquanto a região de Serraria, nas vizinhanças de Porto Alegre (RS), é um ambiente estável, a de Juazeiro (BA) é um ambiente moderadamente instável.

Nos ambientes fortemente instáveis, a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural. A origem dessa situação pode ser devido a um vulcanismo, a uma corrida de lavas, a uma chuva de cinzas etc. Mesmo onde haja florestas densas, se a encosta é muito íngreme o solo torna-se instável. É o que ocorre nos Andes venezuelanos e peruanos, na Nova Guiné, na Nova Zelândia, etc.

Nas regiões semi-áridas, onde caem pesados temporais, que se repetem um bom número de vezes por século, a ação morfodinâmica é maior do que nas regiões hiperáridas — onde esses temporais são incomuns. É o que ocorre no nordeste brasileiro.

O homem acrescenta forças de grande poder destruidor aos fatores naturais, especialmente onde o clima age severamente sobre a vegetação.

A ação humana provoca processos degradativos extremamente variados. Essa ação afeta tanto os solos como as rochas. Uma das áreas onde esses processos ocorrem é na de terras cultivadas.

A rodovia Salvador-Feira de Santana corta lombadas em trincheiras e passa por aterros altos. A construção dessa rodovia expôs grandes áreas da Formação Barreiras à ação das intensas chuvas da região. Sem a cobertura vegetal a erosão pluvial formou inúmeras ravinas que se desenvolveram rapidamente, obrigando o DNER a gastar muito dinheiro para tapá-las e construir canaletas para escoar as chuvas caídas na faixa asfaltada. Se isso tivesse sido previsto quando da construção da rodovia, tudo teria sido mais econômico. O planejamento da rodovia é um dos bons exemplos de obras em que além de aspectos puramente técnicos temos a imperiosa necessidade de considerar aspectos ecológicos e geomorfológicos.

Em regiões onde a ablação é intensa, a eliminação contínua dos produtos de meteorização das rochas impede a formação da cobertura

de solos. Isso forma os chamados solos minerais brutos, os regossolos ou litossolos.

As características naturais destroem os solos preexistentes. É o que ocorre nas corridas de lamas e nos desmoronamentos.

A construção de rodovias em montanhas com taludes muito inclinados, de gnaise apodrecido, na Venezuela, fez com que ocorressem desmoronamentos periódicos com freqüentes interrupções do trânsito. O material removido da estrada é jogado colina abaixo indo se acumular no fundo de vales, assoreando rios, perturbando seus cursos.

O ravinamento de áreas desnudadas pela mineração e o lavado da garimpagem sobrecarregam os rios com sedimentos, sepultando muitas vezes a vegetação. Em vales, o seu assoreamento leva à formação de canais anastomosados dos seus rios, freqüentemente instáveis, divagantes. Com freqüência as enchentes inundam áreas cada vez maiores. Fato semelhante podemos observar nos rios da Baixada Santista em decorrência da construção da Rodovia dos Imigrantes e em muitas áreas do litoral norte.

A ação humana, a brusca ativação morfodinâmica, destroem rapidamente os solos preexistentes. Mas, como vimos, a ablação não representa o único problema. O acúmulo de material afoga as partes baixas do relevo, os fundos de vales etc. Essas áreas apresentam cada vez mais limitações agrônômicas, o que as tornam crescentemente marginais. Os melhoramentos são precários e de custos elevados.

Para evitar problemas como os que aqui discutimos é necessário, preliminarmente ao estudo do zoneamento, conhecer as aptidões dos terrenos, suas limitações, a fim de se poder escolher corretamente o tipo de solo compatível com tais limitações.

Esses processos degradativos do solo levam à poluição das águas por pesticidas, adubos, pelo aumento do transporte de sólidos pelos rios. Aumenta a velocidade de assoreamento dos reservatórios, das represas. A turvação das águas torna mais onerosa e complexa a sua depuração. Muitas vezes os cursos d'água são esgotados na estiagem ou sofrem uma acentuada baixa justamente quando a água é mais necessária.

Para evitar o desencadeamento desses processos, Tricart sugere uma abordagem através das seguintes etapas: definição do quadro regional; análise morfodinâmica; análise dos recursos ecológicos e, finalmente, estudo dos problemas da gestão do território.

Na definição do quadro regional, devemos considerar dois aspectos básicos: as condições climáticas analisadas sob ângulo ecológico e morfodinâmico e o quadro morfoestrutural.

Na análise morfodinâmica devemos considerar o sistema morfogenético que é função das condições climáticas, do relevo e da litologia; o estudo dos processos atuais (sua natureza, intensidade e distribuição); as influências humanas e, finalmente, o grau de estabilidade morfodinâmica, calculado a partir de dados que derivam da análise dos sistemas morfogenéticos, dos processos e da degradação antrópicos.

Na análise dos recursos ecológicos devemos considerar suas três ordens ou sejam, recursos e regimes hídricos, as condições ecoclimatológicas e o solo. O diagnóstico ecológico coroa esta etapa, segundo Tricart. Graças a ele poderemos apreciar as limitações oferecidas pelo meio no seu estado atual e em suas aptidões potenciais.

Na valiação dos problemas da gestão do território, faremos um alargamento de observações anteriores que será indispensável à nossa ação.

Para isso serão necessários três procedimentos: 1.º) apresentação dos diversos tipos de administração e manejo possíveis, mostrando claramente suas vantagens e inconveniências; 2.º) classificação das regiões, em função dos problemas da gestão do território e 3.º) recomendações.

Na próxima semana resumiremos as técnicas de manejo na ecodinâmica apontada por Tricart e seu importante trabalho.

Para finalizar este comentário sobre o importante trabalho do prof. Jean Tricart publicado pela SUPREN (IBGE), denominado Ecodinâmica, resumiremos a discussão sobre o estudo e cartografia dos meios ambientes do ponto de vista ecodinâmico, ou seja, quais são as modalidades de intervenção determinadas pela organização e gestão do território na dinâmica do meio ambiente.

Vamos considerar três grupos de componentes do meio ambiente. Primeiro, aqueles nos quais a vida intervém de maneira determinante, as biocenoses e a pedogênese. Um solo, realmente, segundo Tricart, é a parte superior da litosfera modificada de modo específico e característico pelos seres vivos. Outro grupo, a morfodinâmica, que inclui as dependências mútuas entre processos, bem como a litologia, os declives, etc. Os declives dos terrenos, por exemplo, têm merecido enorme atenção nos processos de restauração e conservação das terras em muitos países. Outro grupo inclui o fator hídrico, onde devemos considerar o escoamento superficial, o hipodérmico e o freático.

Certas práticas agronômicas modificam as características litológicas, desmantelam as camadas do solo, fragmentam rochas, formam uma camada lavrada de terra cultivada, etc.

Desde tempos longínquos os camponeses modificam os elementos menores da topografia mediante a construção de muros de pedra, barragens, aterros, terraços, lavra em curvas de nível, etc. Isso ocorre por exemplo no Peru, na China, em várias regiões da África, na França, etc. Não devemos esquecer obras públicas com seus desmontes, terraplenagens cada vez maiores e mais numerosas.

Há também práticas agrícolas que modificam o comportamento da terra, como aconteceu com as culturas em curvas de nível para reter as águas pluviais e impedir o escoamento, a gradagem e o destorroamento das terras nuas depois das chuvas para destruir a crosta compacta, etc. Há, porém, práticas que, ao contrário dessas, são altamente degradadoras como a que ocorre com a compactação do solos por máquinas muito pesadas que os impermeabilizam; o arrasto de madeiras encosta abaixo, que arranha o solo e raspa a vegetação, abrindo feridas que podem dar origem a ravinas, etc.

Vários processos afetam simultaneamente a pedogênese, a morfogênese e o regime hídrico. É o que ocorre com uma modificação do regime hídrico e térmico da superfície do solo, com a extração de água do solo, etc.

Há atributos do solo que afetam fortemente a morfodinâmica, como ocorre com a sua porosidade que comanda a percolação da água, a resistência mecânica dos agregados, a alteração dos produtos de lixiviação dos solos, etc. Os seres vivos podem também intervir nas características do solo, especialmente através de um aporte de matéria orgânica. Da mesma forma, a morfodinâmica pode influir em muito sobre os seres vivos. Um solo batido, dessecado, prejudica ou mesmo impede a germinação das sementes. As torrentes e inundações causam inúmeras vítimas entre os animais. A solifluxão deforma árvores e arbustos. As corri-

das de lama, os desmoronamentos e os ravinamentos destroem a cobertura vegetal.

Os processos morfodinâmicos interferem também com a pedogênese. A água se amolda à superfície sobre a qual flui e arrasta as partículas ali existentes. Em certos casos a água se comporta como causa de danos, por exemplo, quando ocorrem inundações ou encharcamento de terrenos. Eliminar ou diminuir esses prejuízos constitui um dos objetivos de certos projetos hídricos. Muitas vezes os sais que a água transporta se concentram e salgam o solo, reservatórios, tornando-os impróprios ao nosso uso.

As intervenções humanas podem ser consideradas, segundo Tricart, de vários tipos. Cirúrgicas, quando modificam brutalmente certos componentes do meio ambiente natural. Muitas vezes substituem um órgão natural por outro antropogênico. O problema é que muitas dessas obras são de duração efêmera, pois são de difícil manutenção. Outras intervenções humanas são do tipo terapêutico, quando ocorrem de modo contínuo e flexível, visando a modificar gradualmente o funcionamento do sistema natural.

Os dois métodos não devem, segundo Tricart, ser opostos. Pelo contrário, devemos, por vezes, realizar manejos cirúrgicos (no caso de uma correção de leito de rio, de um represamento, da proteção de taludes) visando a uma proteção imediata e ao mesmo tempo a realizar um tratamento ecológico das vertentes. Deve-se também modificar o uso das terras e a prática agrícola em função de uma experimentação conduzida segundo princípios científicos. Assim poderemos, por exemplo, assegurar uma longa vida às represas que deverão irrigar vale abaixo e não condená-las a um rápido assoreamento.

Devemos então intervir de forma multiforme em elementosmeticulosamente integrados, fundamentando-se assim numa abordagem sistêmica e, de outro lado, assegurando vantagens econômicas que serão obtidas se assim procedermos.

É da maior importância que possamos construir um quadro ecodinâmico do ambiente que pretendemos explorar. É necessário definirmos a inserção das intervenções de um ponto de vista dinâmico e evolutivo e, assim, fornecer elementos de apreciação para a interferência dessas intervenções. Podemos então avaliar corretamente o grau de sensibilidade do meio ambiente em face de fenômenos espontâneos e de nossas intervenções.

Para assegurarmos esse procedimento, devemos, primeiro, construir um esquema ecodinâmico que será um estudo fundamental, destinado a evidenciar os caracteres específicos do meio ambiente, independentemente de qualquer hipótese de intervenção. Os mapas de estudo de projetos, que se apoiam no conhecimento fundamental adquirido por ocasião do preparo do esquema anterior, terão finalidades mais particulares e conjunturais. Destinam-se a salientar as consequências esperadas de um determinado manejo do meio ambiente e, eventualmente, a representar proposições que permitam limitar alguns de seus inconvenientes previsíveis. Assim, no caso da construção de uma represa, indicarão as partes da bacia-vertente a proteger ou a restaurar para retardar a colmatagem do reservatório.

Um esquema ecodinâmico deve então apresentar certas informações que não tomam parte na dinâmica em si mesma, mas que nela influem em muito, como sobre os declives, a litologia, a morfodinâmica, a pedogênese, o regime hídrico. Deve representar também o arranjo do

território, áreas edificadas, vias de comunicação, tipos de uso das terras, etc.

O trabalho de Tricart representa importante linha de ação que parece responder às preocupações dos poderes públicos desejosos de proteger o meio ambiente e nossas aspirações de vida, em salvaguardar os recursos ecológicos, cada vez mais indispensáveis para fazer face à explosão demográfica mundial contemporânea. Seu objeto consiste em mostrar a maior ou menor sensibilidade dos ecossistemas que constituem o ambiente ecológico, ou seja, precisar o grau de liberdade de que dispomos para a organização do território e o uso dos recursos, sem os degradar, mesmo destruir, condenando assim a geração emergente a condições de vida piores que as nossas.

Em outras palavras, o método da ecodinâmica visa a esclarecer e orientar, tão objetivamente quanto possível, as decisões que cabem ao poder público e não aos cientistas e técnicos.

(Transcrito de *Folha de São Paulo*, edições dos dias 6, 13 e 20 de novembro de 1977).