

Estrutura agrária e padrão de desenvolvimento tecnológico: uma análise a partir dos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, no período de 1970 a 1995

Paulo Marcelo de Souza^{*}

Marlon Gomes Ney^{**}

Niraldo José Ponciano^{***}

Henrique Tomé da Costa Mata^{****}

Resumo

O objetivo da pesquisa foi analisar a relação entre o grau de desenvolvimento tecnológico e a estrutura fundiária dos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro. Para caracterizar o grau de desenvolvimento tecnológico foi empregada a técnica da análise fatorial, enquanto o Índice de Gini, a área média e o percentual da área ocupada pelos 5% maiores e os 50% menores estabelecimentos foram empregados para caracterizar o perfil fundiário. Constatou-se que a distribuição da terra é mais concentrada nos municípios da região Norte, o que pode ter contribuído para explicar seu padrão de desenvolvimento tecnológico, caracterizado por maior crescimento da relação capital/trabalho, ao passo que na região Noroeste houve maior incremento na intensidade da exploração da terra.

Palavras-chaves: Tecnologia. Análise fatorial. Estrutura fundiária.

* Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Laboratório de Engenharia Agrícola/Setor de Economia Agrícola, Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia, CEP 28013-600 - Campos dos Goytacazes - RJ. Endereço eletrônico: pmsouza@uenf.br

** Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências do Homem (CCH), Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico (LEEA), Avenida Alberto Lamego, 2000, CEP 28013-600 Campos dos Goytacazes - RJ. Endereço eletrônico: marlonney@uenf.br

*** Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), Laboratório de Engenharia Agrícola/Setor de Economia Agrícola, Avenida Alberto Lamego, 2000, CEP 28013-600 Campos dos Goytacazes - RJ. Endereço eletrônico: ponciano@uenf.br

**** Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas, Rod. Ilhéus-Itabuna, Km 16, 456650-000, Ilhéus, BA. Endereço eletrônico: hnmata@ufba.br

Recebido em: 13-08-09. Aceito em: 20-10-10

Introdução

A estrutura fundiária do Brasil, historicamente concentrada, tem sua origem no período da colonização brasileira, com as capitanias hereditárias e a concessão de sesmarias, e adquiriu maior rigidez com a Lei de Terras, de 1850. Ao estabelecer a obrigatoriedade da compra da terra por aqueles que desejassem utilizá-la, essa lei impediu o acesso da maioria dos trabalhadores a esse recurso, subordinando-os aos interesses dos grandes proprietários.

A partir de então, poucas medidas efetivas foram tomadas no sentido de promover alterações no perfil fundiário do país. A Constituição de 1891 apenas passou para os Estados a propriedade das terras devolutas, mantendo a propriedade privada da terra e a necessidade de indenização das desapropriações, e o Código Civil de 1916 em nada alterou de essencial na legislação fundiária. Com a Constituição de 1934, foi instituído o *usucapião pro labore*, legalmente regulamentado apenas em 1981. (SZMRECSÁNYI, 1993).

Tal situação ensejou, no final da década de 1950 e início da de 1960, o crescimento dos debates e da pressão popular em torno da questão agrária, cuja resolução era percebida como necessária ao crescimento do país, bem como para a constituição de uma sociedade menos desigual.¹ Tais debates podiam ser agrupados em duas vertentes principais: a modernização estruturalista, que pregava a necessidade de uma ampla reforma agrária, e a modernização conservadora, segundo a qual a modernização poderia prescindir de alterações na estrutura fundiária. (GONÇALVES, 1999).

Na perspectiva da modernização estruturalista, a manutenção da estrutura agrária brasileira representaria sério óbice ao desenvolvimento econômico e social do país. Assim, para Guimarães (1982), o latifúndio representava um instrumento de poder capaz de assegurar aos latifundiários forças extraeconômicas, tipicamente feudais, de dominação sobre os demais agricultores. Prado Jr. (1966), que discorria da hipótese da presença de resquícios feudais na agricultura brasileira, não via na extensão da propriedade um empecilho ao desenvolvimento capitalista; por outro lado, admitia que a expansão das relações capitalistas no campo não seria condição suficiente para elevar o padrão de vida de sua população.

A assertiva segundo a qual o avanço do progresso técnico nas atividades agrícolas eliminaria, necessariamente, o atraso e a miséria rural é o ponto central atacado por Furtado (1972). Para o autor, o latifúndio constituía-se num meio de assegurar a uma minoria uma oferta elástica de mão de obra e impor à população certo padrão de distribuição de renda. Nesse sentido, a elevação dos custos da mão

de obra e a redução dos custos dos insumos agrícolas eram condições necessárias para induzir os proprietários à capitalização, incentivando-os a aderir ao progresso técnico. Essas condições inexistiam no Brasil, em virtude da grande concentração de terra, que garantia uma oferta de mão de obra elástica e a baixo custo.

Com base na leitura desses autores, pode-se inferir que uma de suas perspectivas era a de que a elevada concentração da distribuição da posse da terra no Brasil poderia obstaculizar a modernização de sua agricultura. Outra era a de que, caso a modernização avançasse, mesmo sem prévia alteração na estrutura fundiária, a sociedade daí resultante seria altamente desigual e excludente. Não sendo sequer possível questionar esta última hipótese, a presente pesquisa procura verificar a relação entre a distribuição da posse da terra e o grau de modernização agrícola, tomando por base as transformações ocorridas nos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro.

Essas regiões compreendem 23 municípios que, além da extensão territorial, possuem grande importância para a economia do estado, em razão, sobretudo, da atividade agrícola e, mais recentemente, dos *royalties* do petróleo. Produtoras de açúcar e café, as regiões Norte e Noroeste, respectivamente, são consideradas os es-paços canavieiros e cafeeiros mais tradicionais do Brasil, datados do século XVIII. Essa diferenciação das atividades econômicas (sobretudo as atividades agrícolas) dos municípios foi determinada pelas diferenças de clima e relevo dessas regiões. De relevo plano, típico de baixada, e clima quente e úmido, a região Norte flumi-nense estruturou sua economia sobre a lavoura de cana-de-açúcar. Por sua vez, o Noroeste fluminense, com relevo fortemente acidentado, não pôde fortalecer a lavoura da cana, mas se diferenciou em região produtora de gado de leite e café.

Objetivos

Com a presente pesquisa, busca-se verificar a relação entre a estrutura fundiária e o grau de modernização agrícola com base na experiência dos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro no período de 1970 a 1995. Pretende-se, especificamente, identificar se as diferenças na estrutura fundiária contribuem para estabelecer o ritmo e o perfil da inovação tecnológica nos municípios analisados.

Metodologia

Neste trabalho, a aferição da importância do processo de modernização nos municípios foi realizada com o uso da análise fatorial, aplicada a um conjunto de variáveis relacionadas à utilização de tecnologias modernas. Esta medida possibilitou a descrição do processo de modernização nos municípios, permitindo, ainda, pela análise de *clusters*, agrupá-los em classes distintas e mais ou menos homogêneas com respeito à importância desse processo. A caracterização do perfil fundiário dos municípios foi realizada por meio do Índice de Gini, da área média e do percentual da área total correspondente aos 5% maiores estabelecimentos e aos 50% menores estabelecimentos, como descrito a seguir.

Indicadores relativos à distribuição da terra

Para analisar as alterações na estrutura fundiária serão calculados os índices de Gini, a área média, o percentual da área correspondente aos 50% menores imóveis e o percentual correspondente aos 5% maiores imóveis, que são normalmente usados como indicadores da distribuição da posse da terra. A seguir, faz-se uma descrição da metodologia para cálculo do Índice de Gini, uma vez que os procedimentos de cálculo, bem como o significado das outras medidas usadas, são apreendidos facilmente.

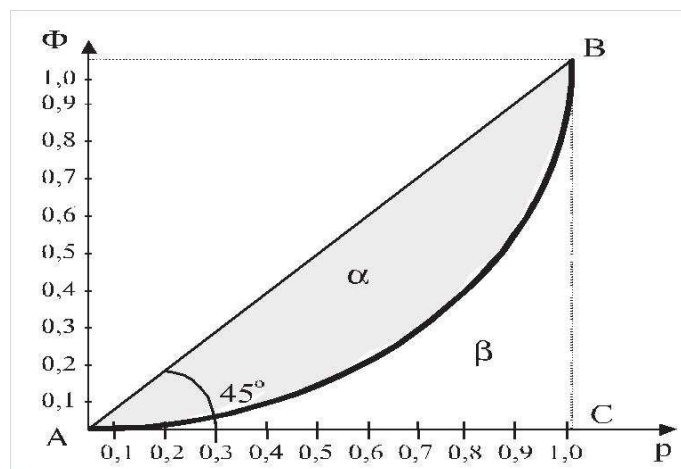
O Índice de Gini é uma medida de concentração, mais frequentemente aplicada à renda, à propriedade fundiária e à concentração das indústrias. Este coeficiente é medido por meio da fórmula geral seguinte, conforme Costa (1979):

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (Y_i + Y_{i-1})(X_i - X_{i-1}) \quad (1)$$

em que X_i é a percentagem acumulada da população (pessoas que recebem renda, proprietários de terra, indústrias, etc.) até o estrato i ; X_{i-1} é a percentagem acumulada da população até o estrato anterior ao estrato i ; Y_i é a percentagem acumulada da renda, área, valor da produção, etc., até o estrato i ; Y_{i-1} é a mesma percentagem acumulada até o estrato anterior ao estrato i ; e n é o número de estratos de renda, área, valor da produção, etc.

Outra definição do índice de Gini pode ser dada pela curva de Lorenz. Seja p o valor da proporção acumulada da população até certo estrato e o valor correspondente à proporção acumulada da posse da terra, os pares de valores $(p,)$, para os diversos estratos, irão definir um conjunto de pontos, cuja união constitui a curva de Lorenz (Fig. 1). Esta curva mostra como a proporção acumulada da posse

da terra varia em função da proporção acumulada de proprietários, com os indivíduos ordenados de acordo com valores crescentes de tamanho das propriedades. (HOFFMANN, 1991).



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 1 - A curva de Lorenz

A área α é denominada “área de concentração” e seu valor aumenta quanto maior for a concentração da terra; o contrário ocorre quando a distribuição se torna mais igualitária, pois a área de concentração diminui. No caso extremo de igualdade completa, a curva de Lorenz se transformaria num segmento de reta, formando 45° com os eixos, denominado “linha de perfeita igualdade”. Por outro lado, considerando uma situação de máximo de desigualdade, isto é, um indivíduo possuiria toda a terra, enquanto os $n-1$ indivíduos restantes da população nada teriam, a curva de Lorenz se confundiria com o poligonal ACB, com a área de desigualdade aproximadamente igual à área do triângulo ACB, que é igual a 0,5. Por definição, o Índice de Gini (G) é a relação entre a área de concentração (α) e a área do triângulo ABC, ou seja:

$$G = \alpha/(\alpha+\beta) = \alpha/0,5 = 2\alpha \quad (2)$$

Dado que $0 \leq \alpha < 0,5$, tem-se que $0 \leq G < 1$.

O Índice de Gini é um número adimensional. Aumentando a concentração, cresce a curvatura da curva de Lorenz, aumentando, portanto, a área entre a curva e a linha que passa a 45° no gráfico, com o Índice de Gini aproximando-se de 1,0 quanto maior for a concentração. Por outro lado, quanto mais igualitária a distribuição da terra, mais a curva de Lorenz se aproxima da linha de 45° e o Índice de Gini tende a zero.

Análise fatorial

Para estudar o processo de modernização da agricultura dos municípios utilizou-se a análise fatorial. A análise fatorial refere-se a um conjunto de técnicas estatísticas cujo objetivo comum é representar um grupo de variáveis em termos de um menor número de variáveis hipotéticas. (KIM; MUELLER, 1978). De acordo com Schilderink (1970), o método de análise fatorial consiste na tentativa de se determinarem as relações quantitativas entre as variáveis, aferindo seus padrões de movimento, de modo a associar àquelas com um padrão semelhante o efeito de um fator causal subjacente e específico a estas variáveis. Essa técnica se baseia na suposição da existência de um número de fatores causais gerais, cuja presença dá origem às relações entre as variáveis observadas, de forma que, no total, o número de fatores é consideravelmente inferior ao número de variáveis. Isso porque muitas relações entre as variáveis são, em grande medida, devidas ao mesmo fator causal geral.

Dado um conjunto de N observações de n variáveis, para a realização da análise fatorial estas variáveis devem ser inicialmente normalizadas, o que deve ser feito com o objetivo de possibilitar a comparação entre elas. A normalização consiste em expressar em desvios-padrão os desvios das observações originais em relação à sua média. Cada variável normalizada z_i ($i = 1, 2, \dots, n$) deve ser relacionada separadamente às variáveis hipotéticas ou fatores f_j ($j = 1, 2, \dots, m$), ($m < n, N$). Essas relações são lineares e assumem no modelo básico de análise fatorial a seguinte expressão analítica, conforme Harman (1960):

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + d_iu_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

em que cada uma das n variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos m fatores comuns f_j ($j = 1, 2, \dots, m$), aos quais se relacionam por meio das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão a_{ij} , que indicam em que medida e direção as variáveis z_i estão relacionadas com o fator f_j , e de um fator único u_i , que responde pela variância remanescente.

Para saber se os fatores gerais causaram determinada relação entre as variâncias de z_i é necessário que sua variância total (σ_i^2) seja dividida em três componentes:

- a variância comum ou comunalidade, h_i^2 , ou seja, que proporção da variância total de z_i está associada com a variância das outras variáveis ou grupos de variáveis;
- a variância específica ou especificidade, s_i^2 , isto é, a proporção da variância total que não mostra qualquer associação com a variância das outras variáveis;

- o erro ou distúrbio, e_i^2 , que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou a variáveis relevantes ao estudo, porém não consideradas no mesmo.

Os fatores únicos são sempre não correlacionados com os fatores comuns, e, se estes últimos não são correlacionados entre si, a variância total de z_i , σ_i^2 pode ser expressa por:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + d_i^2 \quad (4)$$

em que os componentes a_{ij}^2 são denominados percentagem de conexão e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada z_i , que é explicada pelos respectivos fatores. Na expressão (2), o termo

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (5)$$

equivale à comunalidade da variável z_i , ao passo que o termo d_i^2 corresponde à unicidade, ou seja, a contribuição do fator único, e indica a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total da variável.

A unicidade pode ser decomposta em duas partes: uma devida à seleção das variáveis, denominada especificidade (s_i^2), e outra atribuída à não confiabilidade das medidas, denominada erro (e_i^2):

$$d_i^2 = s_i^2 + e_i^2 \quad (6)$$

Com essa decomposição, o modelo linear (4) pode ser escrito na forma:

$$z_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + b_i s_i + c_i e_i \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

em que s_i e e_i são os fatores específico e erro, respectivamente, e b_i e c_i são seus coeficientes.

Na presente análise foi empregado um conjunto de variáveis capazes de captar a utilização das tecnologias. Como não é o volume, mas a intensidade do uso das tecnologias modernas o aspecto de interesse, a maioria das variáveis é expressa em relação à área explorada (AE)² e à mão de obra ocupada, expressa em equivalentes-homem-ano (EH).

Em relação à mão de obra ocupada, como as diferenças entre trabalhadores quanto a sexo, idade e tipo de dedicação têm implicações sobre o volume de trabalho disponibilizado, a obtenção da composição do emprego requer, inicialmente, que se adote um procedimento de uniformização. Tal procedimento consistiu em utilizar o conceito de equivalente-homem-ano, que, por definição, corresponde à quantidade de trabalho de um homem adulto durante uma jornada de trezentos dias ao ano. Para conversão dos dados originais acerca da força de trabalho empregada

na agricultura foram utilizados os fatores propostos por Kageyama e Graziano da Silva (1983).

Para descrever o processo de modernização da agricultura nos municípios das regiões Norte e Noroeste no período de 1970 a 1995 as seguintes variáveis foram empregadas:

- X1 = Área explorada/EH
- X2 = Área trabalhada/EH
- X3 = Despesa com adubos corretivos/AE
- X4 = Despesa com adubos e corretivos/EH
- X5 = Despesa com defensivos/AE
- X6 = Despesa com defensivos/EH
- X7 = Despesa com sementes e mudas/AE
- X8 = Despesa com sementes e mudas/EH
- X9 = Despesa total/AE
- X10 = Despesa total/EH
- X11 = Número de arados de tração animal/AE
- X12 = Número de arados tração animal/EH
- X13 = Número de arados tração mecânica/AE
- X14 = Número de arados tração mecânica/EH
- X15 = Número de máquinas para colheita/AE
- X16 = Número de máquinas para colheita/EH
- X17 = Número de silos para depósitos/AE
- X18 = Número de silos para depósitos/EH
- X19 = Número de silos para forragem/AE
- X20 = Número de silos para forragem/EH
- X21 = Número de tratores/AE
- X22 = Número de tratores/EH
- X23 = Número de veículos tração animal/AE
- X24 = Número de veículos tração animal/EH
- X25 = Número de veículos tração mecânica/AE
- X26 = Número de veículos tração mecânica/EH
- X27 = Valor da produção/AE
- X28 = Valor da produção/EH
- X29 = Valor dos financiamentos/AE
- X30 = Valor dos financiamentos/EH
- X31 = Valor dos financiamentos/valor da produção
- X32 = Valor dos investimentos/AE
- X33 = Valor dos investimentos/EH

Visando classificar os diversos municípios analisados com base nos escores obtidos pela análise fatorial, foi empregada a técnica de análise de agrupamentos ou de *clusters*. A análise de *clusters* corresponde a um conjunto de métodos por meio dos quais se busca reunir os vários indivíduos em grupos, tipos ou classes, tomando-se como informações para classificação as medidas de um conjunto de variáveis, características ou atributos de cada indivíduo. O objetivo desta análise é, conforme Duran e Odell (1974), determinar, com base nas características dos indivíduos, subconjuntos tais que cada indivíduo pertença a um e somente um subconjunto e que os indivíduos agrupados num mesmo subconjunto sejam similares e aqueles pertencentes a grupos distintos sejam diferentes.

Unidades de análise e fonte de dados

Para descrever o grau de modernização tecnológica e o perfil fundiário das mesoregiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro foram considerados como unidades de análise todos os municípios que compõem essas regiões. Assim, foram considerados os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra, São Fidélis, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, Porciúncula, Natividade, Varre-Sai, Cardoso Moreira, Itaperuna, Bom Jesus de Itabapoana, Laje do Muriaé, Mira-cema, Santo Antônio de Pádua, Cambuci, Aperibé, Italva e Itaocara.

Durante o período analisado, vários dos municípios que hoje constituem ambas as regiões ainda não existiam, ocupando a condição de distritos dos municípios de consolidação mais antiga. É o caso dos municípios: Varre-Sai, emancipado de Natividade, em 1993; Cardoso Moreira, emancipado em 1988, formado a partir de antigos distritos de Campos dos Goytacazes; Italva, fundada em 1986, tendo sido desmembrada de Campos dos Goytacazes; Quissamã, que se emancipou de Macaé em 1989; Carapebus, outrora distrito de Macaé, emancipado em 1995; Aperibé, emancipado de Santo Antônio de Pádua, em 1992; São Francisco do Itabapoana, que pertencera ao município de São João da Barra, do qual se emancipou em 1995; e São José de Ubá, fundado em 1997, após se separar de Cambuci.

Para os municípios de Carapebus, São Francisco de Itabapoana e São José do Ubá, surgidos a partir de 1995, não havia quaisquer informações na fonte, já que o último censo é o de 1995/96. Embora o Censo de 1995/96 já apresente informações sobre os municípios de Varre-Sai, Cardoso Moreira, Italva, Quissamã e Aperibé, optou-se por não incluí-los na análise, uma vez que essas informações estão disponíveis para um único ano. Neste caso, o procedimento adotado foi agregar esses municípios àqueles dos quais se emanciparam. Com isso, assegurou-se a

comparabilidade dos dados sobre os municípios de constituição mais antiga, cujos territórios foram mantidos como eram antes da cisão.

Todas as variáveis empregadas na análise foram calculadas com base em informações disponíveis nos censos agropecuários da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Fibge) dos anos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995/96. Os valores monetários foram uniformizados e convertidos em reais de 1994, utilizando-se o índice geral de preços-disponibilidade interna (base 1994 = 100) da Fundação Getúlio Vargas. Enquanto os indicadores relativos à distribuição da terra foram obtidos utilizando-se planilhas eletrônicas, a análise fatorial e a análise de *cluster* foram realizadas no programa estatístico Statistical Package Software (SPSS 15.0).

Resultados e discussão

O padrão de desenvolvimento tecnológico

Por meio do método dos componentes principais, aplicado ao conjunto de variáveis de interesse, foram obtidos seis fatores com raízes características maiores que 1, como pode ser observado na Tabela 1. Como inexistia critério para definir o número de fatores principais que devem ser extraídos, optou-se pela caracterização do processo de modernização agrícola nos municípios considerados por meio dos quatro primeiros fatores, que, conjuntamente, explicam praticamente 80% da variância total das variáveis analisadas.

Tabela 1 - Fatores obtidos pelo método dos componentes principais

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	11,200	33,938	33,938
2	9,406	28,503	62,441
3	3,205	9,711	72,151
4	2,559	7,754	79,905
5	1,517	4,597	84,502
6	1,172	3,552	88,054

Fonte: Dados da pesquisa.

Para facilitar a interpretação dos fatores estes foram submetidos a uma rotação ortogonal pelo método Varimax, sugerido por Kim e Mueller (1978). Com esse procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total é alterada sem,

contudo, modificar a contribuição conjunta deles. Como vantagem, os fatores obtidos após a rotação se encontram mais estreitamente relacionados a determinados grupos de variáveis, possibilitando melhor interpretação destes.

Na Tabela 2 são exibidos as cargas fatoriais, as comunalidades e o percentual da variância total dos indicadores, que é explicado por cada fator após a rotação. Feita a rotação, a contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4 para explicação da variância total dos indicadores utilizados passa a ser de 33,44%, 28,54%, 9,13% e 8,79%, respectivamente, com contribuição conjunta de 79,9% para a explicação da variância total.

Para melhor interpretação, as cargas fatoriais com valor superior a 0,600 estão em negrito, evidenciando os indicadores mais fortemente associados a determinado fator. Pode-se constatar que o fator 1 está mais fortemente correlacionado com as variáveis despesa com adubos corretivos/AE (X3), despesa com defensivos/AE (X5), despesa com sementes e mudas/AE (X7), despesa total/AE (X9), número de arados de tração animal/AE (X11), número de arados tração mecânica/AE (X13), número de silos para depósitos/AE (X17), número de silos para forragem/AE (X19), número de silos para forragem/EH (X20), número de tratores/AE (X21), número de veículos tração animal/AE (X23), número de veículos tração mecânica/AE (X25), valor da produção/AE (X27) e valor dos investimentos/AE (X32). Como a quase totalidade dessas variáveis refere-se à aplicação das tecnologias em relação à área explorada, esse fator será denominado “intensidade do uso da terra”.

Por sua vez, o segundo fator se encontra mais fortemente correlacionado com as variáveis área explorada/EH (X1), área trabalhada/EH (X2), despesa com adubos e corretivos/EH (X4), despesa com defensivos/EH (X6), despesa com sementes e mudas/EH (X8), despesa total/EH (X10), número de arados de tração mecânica/EH (X14), número de máquinas para colheita/EH (X16), número de tratores/EH (X22), número de veículos tração mecânica/EH (X26) e valor da produção/EH (X28). Como essas variáveis refletem a relação entre a aplicação das tecnologias e a quantidade de mão de obra ocupada, este fator será denominado “relação capital/trabalho”.

O fator 3 tem maior correlação com as variáveis: arados de tração animal/EH (12), número de silos para depósitos/EH (18) e número de veículos tração animal/EH (24). Embora esteja também relacionado à utilização de silos para depósito, por simplificação, este fator será denominado “emprego de força animal”.

Finalmente, o fator 4 está associado às variáveis valor dos financiamentos/AE (X29), valor dos financiamentos/EH (X30) e valor dos financiamentos/valor da produção (X31). A este fator se atribui a denominação de “importância do financiamento”, em razão das variáveis a ele relacionadas.

Tabela 2 - Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades obtidas na análise fatorial dos indicadores de modernização da agricultura nos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro de 1970 a 1995

Variável	Fatores				Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	
X1	-0,570	0,651	0,002	0,083	0,755
X2	-0,210	0,902	0,087	-0,125	0,880
X3	0,772	0,202	-0,385	0,009	0,785
X4	-0,016	0,879	-0,315	0,089	0,880
X5	0,642	-0,019	0,003	-0,004	0,413
X6	0,110	0,912	0,116	0,048	0,860
X7	0,904	0,023	-0,175	-0,051	0,851
X8	0,294	0,681	-0,342	0,021	0,668
X9	0,969	0,006	-0,021	-0,079	0,945
X10	-0,038	0,976	-0,003	0,009	0,954
X11	0,790	-0,179	0,382	-0,083	0,809
X12	0,044	0,171	0,888	0,017	0,820
X13	0,814	0,194	-0,120	-0,176	0,746
X14	0,080	0,950	0,115	-0,115	0,936
X15	0,548	0,045	0,344	-0,223	0,471
X16	0,026	0,814	0,387	-0,137	0,831
X17	0,703	-0,187	0,390	0,063	0,686
X18	-0,031	0,024	0,615	0,392	0,534
X19	0,917	-0,084	0,148	-0,017	0,869
X20	0,698	0,045	0,208	0,216	0,580
X21	0,908	0,128	0,081	-0,167	0,875
X22	0,109	0,938	0,204	-0,102	0,944
X23	0,902	-0,137	0,248	-0,083	0,900
X24	0,275	0,520	0,658	0,085	0,787
X25	0,884	0,163	-0,110	-0,095	0,829
X26	0,026	0,957	0,030	-0,051	0,920
X27	0,941	-0,009	-0,004	-0,088	0,893
X28	-0,046	0,970	0,066	-0,005	0,948
X29	0,167	-0,095	0,073	0,917	0,883
X30	-0,218	0,047	-0,015	0,928	0,912
X31	-0,301	-0,180	0,273	0,748	0,758
X32	0,906	0,013	-0,153	0,139	0,863
X33	-0,011	0,545	-0,325	0,426	0,584
% da variância	33,44	28,54	9,13	8,79	

Fonte: Dados da pesquisa.

Uma vez determinados os fatores de modernização, a etapa seguinte consistiu em obter os escores fatoriais,³ cujos valores se encontram no anexo. A partir de então, os municípios foram classificados, mediante análise de *clusters*, com base nos valores dos escores relativos a cada fator, isto é, nos valores dos escores relativos à intensidade do uso da terra, à relação capital/trabalho, ao emprego da força animal e à importância do financiamento.

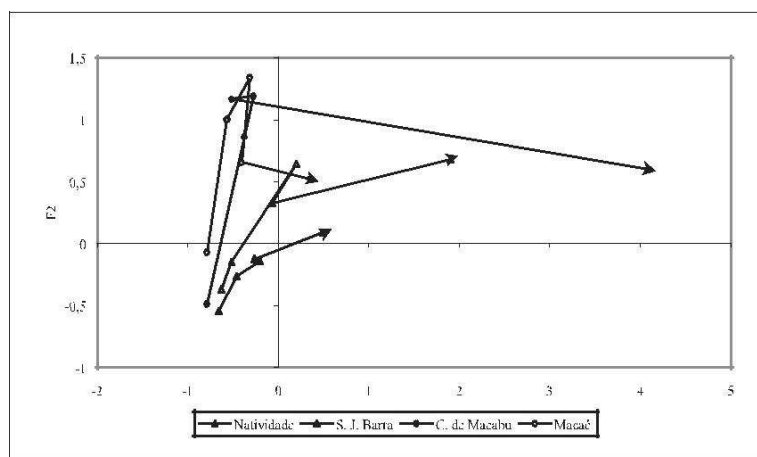
Tendo em vista atribuir, no processo de agrupamento, maior expressão aos fatores capazes de melhor sintetizar o processo de modernização, optou-se por uma ponderação dos escores fatoriais. Muito embora esse procedimento seja controverso e sujeito a críticas, tendo como principal argumento contrário o de que os pesos possam se basear apenas em julgamentos intuitivos, como levantado por Everitt (1977), este não é o caso presente, uma vez que a contribuição de cada fator de modernização para a variância total dos dados é, por si mesma, evidência da importância relativa de cada um deles.

Assim, os escores fatoriais foram ponderados utilizando-se pesos que refletissem a contribuição relativa de cada fator para a explicação da variância total, de modo a assegurar que o agrupamento levasse essas diferenças em consideração. Com base nos dados da última linha da Tabela 2, pode-se constatar que a contribuição total dos fatores para a variância explicada (79,9%) é distribuída na proporção 0,42, 0,36, 0,11 e 0,11, respectivamente, para os fatores 1, 2, 3 e 4. Assim, multiplicando-se a participação de cada fator na variância por quatro (número de fatores), obtêm-se os valores 1,67, 1,43, 0,46 e 0,44 para os fatores 1, 2, 3 e 4, nessa ordem, que foram empregados como pesos na ponderação referida.

A análise de *clusters* possibilitou a formação de três grupos mais ou menos homogêneos segundo o grau de modernização atingido. Para entender as diferenças entre esses grupos, com relação à intensidade e ao comportamento do processo de modernização agrícola, foram construídas as figuras 1, 2 e 3. Essas figuras abordam a evolução dos escores fatoriais relativos aos fatores 1 e 2, os quais, respondendo por cerca de 62% da variância total, melhor resumem o processo de modernização agrícola dos municípios analisados.

A Figura 1 descreve a evolução dos escores fatoriais nos municípios do Grupo I, constituído por municípios que, ao final do período (1995), apresentam escores fatoriais positivos para ambos os fatores. Esses municípios se caracterizam por apresentar crescimento na *intensidade do uso da terra* (F1) durante a maior parte do período, exceto entre 1980 e 1985, quando esse fator tem um pequeno declínio. A intensificação do uso da terra é ainda acompanhada por um aumento na *relação capital/trabalho* (F2): durante todo o período em São João da Barra, declinando

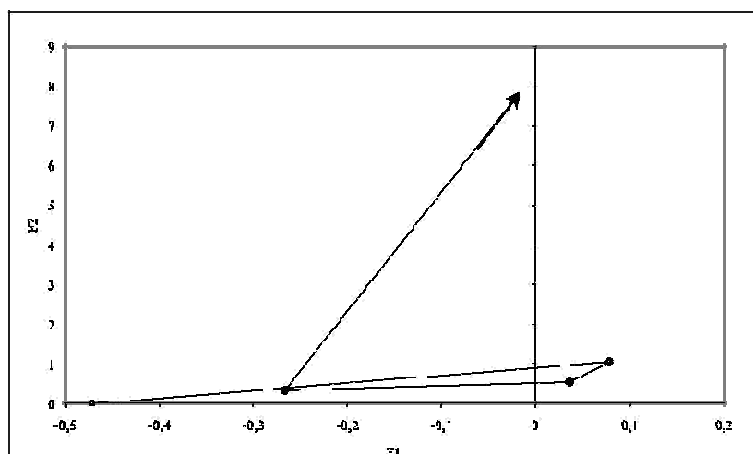
em Macaé e Natividade, entre 1980 e 1985, e em Conceição de Macabu, entre 1985 e 1995. De qualquer modo, há que se destacar que os municípios desse grupo, diferentemente dos demais, encerram o período apresentando escores fatoriais positivos para ambos os fatores, exibindo, portanto, um desenvolvimento baseado na intensificação do uso da terra e na elevação da relação capital/trabalho, com possíveis reflexos na elevação da produtividade da terra e da mão de obra. Porém, constata-se que a elevação da relação capital/trabalho, que foi importante sobretudo na década de 1970, vem sendo substituída por uma nova via de crescimento, baseada na intensificação do uso da terra.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 2 - Comportamento dos fatores F1 (*intensidade da exploração da terra*) e F2 (*relação capital/trabalho*) nos municípios do grupo I, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995

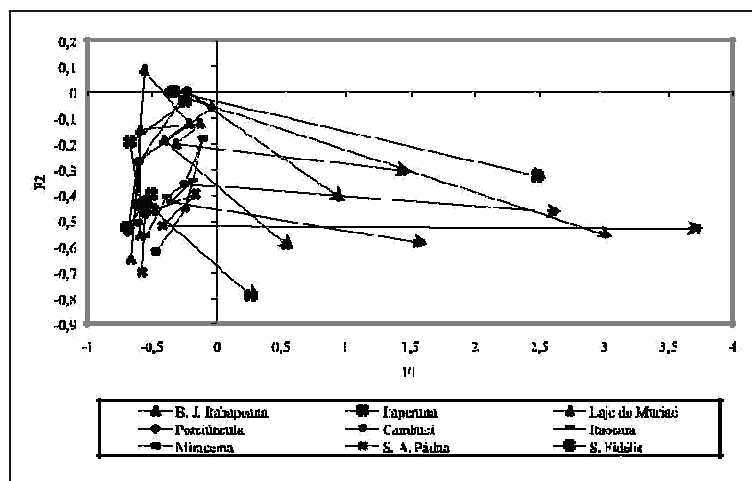
A Figura 2 exibe a evolução dos escores para o município de Campos dos Goytacazes, cujo comportamento, distinto daquele de todos os demais municípios, coloca-o num grupo à parte. Embora apresentando, à semelhança do que foi observado para os municípios do grupo anterior, incremento dos dois fatores na primeira metade da década de 1970, os dez anos seguintes são marcados por declínio na *intensidade de uso da terra* e na *relação capital/trabalho*. A partir de 1985, tem início um processo de modernização baseado no crescimento de ambos os fatores e, sobretudo, no incremento acelerado da *relação capital/trabalho*. Ao final do período, esse município, diferentemente daqueles pertencentes ao primeiro grupo, apresenta elevada *relação capital/trabalho* sem, contudo, ter atingido valores positivos na *intensidade do uso da terra*.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 3 - Comportamentos dos fatores F1 (*intensidade da exploração da terra*) e F2 (*relação capital/trabalho*) no município de Campos dos Goytacazes (Grupo II), 1970, 1975, 1980, 1985, 1995

O terceiro grupo é representado por municípios que, com intensidades diferentes, passaram por um processo de modernização tecnológica semelhante, baseado numa elevação da intensidade do uso da terra, mas não no incremento da relação capital/trabalho, como pode ser observado na Figura 3. De modo geral, esses municípios passam, durante a década de 1970, por um processo de desenvolvimento tecnológico baseado na intensificação do uso da terra e na elevação da relação capital/trabalho. Na primeira metade da década de 1980, o comportamento predominante é de redução na relação capital/trabalho, acompanhada de estagnação ou redução na intensidade do uso da terra. A partir da segunda metade da década de 1980, porém, tem início um processo de desenvolvimento tecnológico caracterizado por elevado crescimento na intensidade do uso da terra, concomitante à redução ou estagnação na relação capital/trabalho.

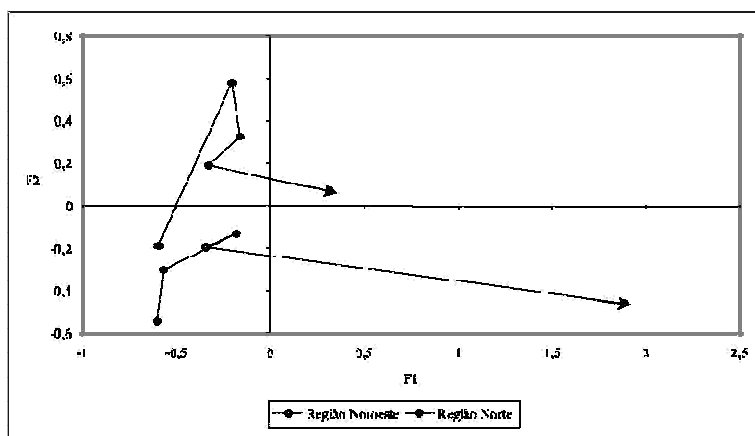


Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 4 - Comportamentos dos fatores F1(intensidade da exploração da terra) e F2 (relação capital/trabalho) nos municípios do grupo III, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995

De modo geral, com base no que foi visto para os três grupos, pode-se concluir que há diferenças significativas no desenvolvimento tecnológico entre a região Norte, à qual pertence a quase totalidade dos municípios dos grupos I e II, e a região Noroeste, composta essencialmente pelos do grupo III. Isso pode ser observado na Figura 4, na qual se pode constatar que, em todo o período, a região Norte tem apresentado *relação capital/trabalho* mais elevada do que a Noroeste. De qualquer modo, a região Norte, a partir da segunda metade da década de 1970, e também a região Noroeste, a partir da década de 1980, vêm apresentando um processo de desenvolvimento tecnológico baseado no incremento na intensidade do uso da terra, com redução da relação capital/trabalho.

Conforme a hipótese aqui assumida, admite-se que essas diferenças podem estar associadas às diferenças na estrutura fundiária dessas regiões, que podem contribuir para determinar a intensidade e o perfil da modernização tecnológica de seus municípios.⁴ Esse tema é abordado no próximo item.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Figura 5 - Comportamentos dos fatores F1(intensidade da exploração da terra) e F2 (relação capital/trabalho) nas regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995

Os indicadores relativos à distribuição da terra

Os valores do Índice de Gini, exibidos na Tabela 3, permitem concluir que a maior concentração na distribuição da posse da terra é encontrada no município de Campos dos Goytacazes, cujo Índice de Gini se situa sempre superior a 0,800. Com Índice de Gini ligeiramente menor encontram-se os municípios de São João da Barra, Macaé e São Fidelis, com valores na faixa de 0,700 a 0,800, situação verificada, na maior parte do período, também para Conceição de Macabu e Miracema.

Tomando-se por base a escala fornecida por Câmara (1949), a concentração fundiária nestes municípios poderia ser caracterizada como forte a muito forte. Os demais municípios, com Índice de Gini situado, na maior parte do período, na faixa de 0,600 a 0,700, poderiam ser caracterizados como de concentração fundiária média a forte pela referida escala.

Tabela 3 - Índice de Gini da distribuição de terra dos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro

Município	Índice de Gini					
	1970	1975	1980	1985	1995	Média
Bom Jesus do Itabapoana	0,632	0,615	0,610	0,622	0,666	0,629
Cambuci	0,638	0,736	0,671	0,678	0,716	0,688
Campos dos Goytacazes	0,831	0,813	0,831	0,847	0,806	0,826
Conceição de Macabu	0,730	0,732	0,692	0,742	0,631	0,705
Itaocara	0,644	0,648	0,636	0,630	0,693	0,650
Itaperuna	0,676	0,651	0,694	0,701	0,676	0,680
Laje do Muriaé	0,651	0,641	0,648	0,656	0,639	0,647
Macaé	0,755	0,758	0,774	0,763	0,721	0,754
Miracema	0,790	0,806	0,809	0,806	0,680	0,778
Natividade	0,613	0,605	0,618	0,626	0,731	0,639
Porciúncula	0,619	0,619	0,710	0,733	0,762	0,689
Santo Antonio de Pádua	0,607	0,712	0,686	0,777	0,654	0,687
São Fidelis	0,701	0,700	0,742	0,731	0,695	0,714
São João da Barra	0,765	0,770	0,816	0,789	0,802	0,788

Fonte: dados da pesquisa.

Os municípios de Macaé e Conceição de Macabu são os que apresentam a maior área média dos estabelecimentos agropecuários, em torno de 100 ha, como pode ser observado na Tabela 4. Em situação oposta encontram-se os de São João da Barra, Miracema, Santo Antônio de Pádua, Itaocara e São Fidelis, nos quais a área média situa-se, de modo geral, na faixa de 30 a 40 ha. Em situação intermediária podem ser colocados os demais municípios, com áreas médias na faixa de 40 a 60 ha. Este último grupo abriga o município de Campos dos Goytacazes, que apresenta o maior Índice de Gini, como ficou demonstrado anteriormente. Tal fato evidencia uma estrutura fundiária caracterizada pela presença de um reduzido número de grandes estabelecimentos num extremo e de um número elevado de estabelecimentos menores e de minifúndios no outro, como será demonstrado com base nos outros dois indicadores.

Tabela 4 - Área média dos estabelecimentos agropecuários nos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro

Município	Área média (ha)					
	1970	1975	1980	1985	1995	Média
Bom Jesus do Itabapoana	56	60	68	64	49	59
Cambuci	47	35	49	47	38	43
Campos dos Goytacazes	43	48	38	32	41	40
Conceição de Macabu	80	101	118	116	99	103
Itaocara	25	25	24	24	32	26
Itaperuna	52	52	57	61	67	58
Laje do Muriaé	47	55	56	51	55	53
Macaé	92	103	96	87	114	98
Miracema	20	21	24	21	50	27
Natividade	58	60	61	52	45	55
Porciúncula	70	70	38	27	25	46
Santo Antônio de Pádua	38	26	30	16	36	29
São Fidelis	38	35	40	36	32	36
São João da Barra	28	33	24	20	28	27

Fonte: dados da pesquisa.

Os dados da Tabela 5 evidenciam que a proporção da área total de estabelecimentos agropecuários correspondente aos 50% menores estabelecimentos é muito baixa. Mesmo nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana, Itaocara e Natividade, nos quais os 50% menores estabelecimentos correspondem a maior percentual da área total, esse valor fica em torno de apenas 10%. Como Miracema, São João da Barra e Campos dos Goytacazes, esses estabelecimentos ocupam menos e 5% da área total, o que dá uma medida da desigualdade da distribuição da terra nesses municípios (Conceição de Macabu e Macaé, com percentual ligeiramente superior, estão numa situação semelhante). Entre esses extremos encontram-se os demais municípios, onde o percentual da área correspondente aos menores estabelecimentos situa-se entre 5 e 10%.

Tabela 5 - Percentual da área correspondente aos 50% menores estabelecimentos agropecuários nos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro

Município	% da área ocupada pelos 50% menores					Média
	1970	1975	1980	1985	1995	
Bom Jesus do Itabapoana	10,74	12,39	12,65	12,07	6,55	10,88
Cambuci	9,91	5,31	8,39	7,96	5,85	7,48
Campos dos Goitacazes	3,46	3,57	2,53	2,32	2,91	2,96
Conceição de Macabu	5,90	5,54	6,72	5,91	9,66	6,75
Itaocara	10,38	10,52	10,89	12,49	9,26	10,71
Itaperuna	8,53	9,15	7,20	6,71	8,95	8,11
Laje do Muriaé	8,77	9,04	8,07	8,24	8,39	8,50
Macaé	5,97	5,75	4,71	4,74	6,56	5,55
Miracema	5,68	4,49	4,02	4,26	5,96	4,88
Natividade	11,22	11,65	10,60	9,39	8,15	10,20
Porciúncula	10,08	9,85	5,99	6,32	5,48	7,54
Santo Antonio de Pádua	11,41	5,84	6,41	3,16	9,28	7,22
São Fidelis	7,84	7,86	6,45	5,95	7,47	7,11
São João da Barra	5,45	4,95	3,56	4,38	3,36	4,34

Fonte: Dados da pesquisa.

Situação oposta é observada para os 5% maiores estabelecimentos que, de modo geral, ocupam elevado percentual da área total de estabelecimentos agropecuários dos municípios. Em Campos dos Goytacazes, como pode ser constatado na Tabela 6, esses estabelecimentos ocupam, na média do período, cerca de 60% da área total de estabelecimentos agropecuários. Dessa situação não diferem muito os municípios de Miracema, São João da Barra, Macaé, Conceição de Macabu e São Fidelis, nos quais esse indicador se situa, de modo geral, na faixa de 50 a 60%. Para os demais, o percentual da área ocupada pelos 5% maiores estabelecimentos equivale, na média do período, a 40 a 45% da área total, ou ligeiramente abaixo de 40%, como ocorre em Natividade e Porciúncula.

Tabela 6 - Percentual da área correspondente aos 5% maiores estabelecimentos agropecuários nos municípios das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro

Município	% da área ocupada pelos 5% maiores					Média
	1970	1975	1980	1985	1995	
Bom Jesus do Itabapoana	38,38	36,98	34,69	35,05	66,01	42,22
Cambuci	37,80	45,81	40,66	41,63	56,43	44,47
Campos dos Goitacazes	66,00	61,43	62,43	65,94	41,33	59,43
Conceição de Macabu	45,62	45,77	42,95	50,67	68,00	50,60
Itaocara	40,08	42,22	40,08	30,93	48,51	40,37
Itaperuna	43,64	39,75	43,47	43,01	58,76	45,73
Laje do Muriaé	35,58	33,94	32,50	35,68	70,71	41,68
Macaé	53,16	51,77	53,61	50,42	55,49	52,89
Miracema	55,30	55,24	53,23	54,78	63,4	56,39
Natividade	33,74	31,23	31,65	33,34	62,94	38,58
Porciúncula	28,37	28,93	41,32	44,53	47,78	38,19
Santo Antonio de Pádua	31,86	42,13	38,96	46,91	62,18	44,41
São Fidelis	45,68	46,15	52,00	47,76	55,21	49,36
São João da Barra	55,40	53,77	60,57	56,91	43,74	54,08

Fonte: dados da pesquisa.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que, de modo geral, os municípios com grau mais elevado de concentração fundiária são os da região Norte. Essa situação fica evidente ao se considerar que os indicadores dos municípios de Campos dos Goytacazes, Conceição de Macabu, Macaé, São João da Barra e, em alguma medida, São Fidelis e Miracema, são os que denotam maior concentração fundiária. Com exceção de Miracema, os demais pertencem à região Norte fluminense.

Essa diferença em regiões pode, em grande medida, ajudar a explicar o processo de modernização tecnológica dos municípios que as compõem. Nos municípios da região Norte, com estrutura fundiária mais concentrada e predominância de propriedades maiores, a opção por um padrão de desenvolvimento tecnológico mais intensivo em mecanização implica a elevação da relação capital/trabalho e a elevação da produtividade da mão de obra. Ao contrário, na região Noroeste, onde a importância das pequenas propriedades é maior, prevalece um desenvolvimento tecnológico voltado à elevação da intensidade de uso da terra. Além disso, o fato de o crédito subsidiado, de grande importância na década de 1970, ter sido concedido especialmente a médios e grandes produtores pode ter implicado maior destinação de recursos aos municípios da região Norte, onde são predominantes.

Por outro lado, há que se ressaltar que tais diferenças entre as regiões podem também ser devidas às atividades agrícolas nelas desenvolvidas. Diferentemente

da região Noroeste, na qual assume grande relevância o cultivo do café, a região Norte é, tradicionalmente, produtora de cana-de-açúcar. A predominância do cultivo da cana-de-açúcar nesta última região, e em particular no município de Campos dos Goytacazes, é, provavelmente, um fator que contribui para a elevação da relação capital/trabalho. Essa cultura é geralmente desenvolvida em grandes áreas, nas quais a mecanização tende a substituir grande parte da mão de obra. Acrescenta-se a isso a forte presença dos subsídios a essa cultura, concedidos no âmbito do Programa Nacional do Alcool, o Proálcool, o que também contribui para aumentar o uso de tecnologias e definir o padrão de modernização tecnológico adotado.

Conclusões

Com a pesquisa objetivou-se obter indicadores que caracterizassem o processo de modernização de modernização agrícola e a estrutura fundiária dos municípios das regiões Norte e Noroeste fluminense. Com base nos valores obtidos, procurou-se, ainda, observar a relação entre a estrutura fundiária dos municípios e o padrão de modernização agrícola por eles seguido.

Os resultados evidenciaram que os melhores indicadores de modernização estão associados aos municípios de Natividade, São João da Barra, Conceição de Macabu e Macaé, que apresentaram elevação na intensidade do uso da terra e na relação capital/trabalho, e Campos dos Goytacazes, cuja modernização se baseou, sobretudo, no incremento acelerado da relação capital/trabalho. Nos demais municípios, os resultados obtidos revelaram um comportamento bem menos dinâmico dos indicadores de modernização.

Também foram constatadas diferenças significativas no perfil agrário dessas regiões, com os municípios da região Norte destacando-se por uma distribuição nitidamente mais concentrada do que os da região Noroeste. Ainda que outros fatores possam contribuir para explicar o grau e o padrão do processo de modernização agrícola experimentado pelos municípios analisados, os indicadores obtidos permitem inferir que a estrutura fundiária, mais concentrada nos municípios da região Norte do que na região Noroeste é um fator importante na conformação desse processo.

Entretanto, há que se considerar que fatores como o acesso a crédito, as diferenças de relevo e clima e o tipo de atividade predominante em cada uma dessas regiões, dentre outros, podem ter papel preponderante na determinação do perfil da modernização tecnológica seguida pelos municípios estudados. Diante dessa hipótese, e em face das limitações metodológicas da pesquisa, sugere-se que futuros estudos sejam conduzidos com a finalidade de confirmar ou não a relação que aqui pode apenas ser inferida.

Agrarian structure and pattern of technological development: an analysis from the counties of the North and the Northwest regions of the Rio de Janeiro, in the period from 1970 to 1995

Abstract

The objective of the research was to analyze the relation between the degree of technological development and the agrarian structure in the North and the Northwest regions of the Rio de Janeiro. Factor analysis technique was used to characterize the degree of technological development, while the Gini index, the average area, the percentage of the area corresponding to the 5% largest landholders, and the percentage of the area corresponding to the 50% smallest landholders, were used to describe the profile of the land distribution. The results show a more concentrated agrarian structure in the North region. This fact can have contributed to explain the standard of technological development of that region, characterized by the growth of the capital/work relation, while in the Northwest region was observed an increment in the intensity of the land exploration.

Key words: Technology. Factor analyzes. Agrarian structure.

Estructura agraria y el modelo de desarrollo tecnológico: un análisis de los municipios de las regiones Norte y Noroeste del Rio de Janeiro, en el período de 1970 a 1995

Sinopsis

El objetivo de la investigación fue analizar la relación entre el grado de desarrollo tecnológico y la estructura agraria en las regiones norte y noroeste del estado del Rio de Janeiro. La técnica del análisis factorial fue utilizada para caracterizar el grado de desarrollo tecnológico. Para describir el perfil de la distribución de la tierra fueron utilizados el índice de gini, el área media, el porcentaje del área correspondiente a los 5% mayores propietarios y el porcentaje del área de los 50% menores propietarios. Los resultados demuestran una estructura agraria mas concentrada en la región norte. Este hecho puede haber contribuido para explicar el padrón del desarrollo tecnológico de esa región, caracterizado por el crecimiento de la relación capital/trabajo, mientras que en la región noroeste fue observado un incremento en la intensidad de la exploración de la tierra.

Palabras claves: Estructura agrária. Analisis factorial. Tecnología.

JEL: Q15, Q16, Q18.

Notas

- ¹ Diante da intensidade dos debates e das pressões populares, a questão agrária foi incluída como uma das prioridades do primeiro governo do ciclo militar e, em 30 de novembro de 1964, foi sancionada a lei nº 4.504, o Estatuto da Terra. Ainda que essa lei tenha conferido ao poder público o aparato jurídico e legal para fazer a reforma agrária, na prática jamais atingiu as dimensões previstas. (PINTO, 1995).
- ² De acordo com Hoffmann (1992), enquanto a área trabalhada (AT) equivale à soma das áreas ocupadas com lavouras permanentes e temporárias e com pastagens e matas plantadas, o conceito de área explorada (AE) envolve, em adição às atividades admitidas na área trabalhada, as áreas cobertas por pastagens e matas naturais.
- ³ Os escores fatoriais (EF) são obtidos por Monteiro e Pinheiro (2004): $EF = A' \times R^{-1} \times Z'$, ou seja, são obtidos multiplicando-se a transposta da matriz de cargas fatoriais (F), a matriz inversa da matriz de correlação (R) e a transposta da matriz dos dados originais padronizados (Z).
- ⁴ Já a mudança no ritmo da modernização tecnológica a partir da segunda metade da década de 1970 deve-se, provavelmente, à exaustão do modelo de incentivo à modernização agrícola que prevaleceu durante toda a década. Em nível de Brasil, Martine (1989) destaca a redução no ritmo de incorporação tecnológica na primeira metade da década de 1980, como resultado da exaustão do padrão financiamento até então vigente, bem como da retração do mercado, fruto da crise econômica desse período. A exaustão desse modelo, com a consequente redução do volume de crédito subsidiado, certamente afetou os investimentos de longo prazo, nos quais se inserem os investimentos em máquinas e equipamentos, alterando o padrão de desenvolvimento tecnológico até então praticado, que se refletia na elevação da relação capital/trabalho.

Referências

- CÂMARA, L. A concentração da propriedade agrária no Brasil. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 77, p. 516-528, 1949.
- COSTA, R. A. Algumas medidas de concentração e desigualdade e suas aplicações. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 49-77, jan./abr. 1979.
- DURAN, B. S.; ODELL, P. L. *Cluster analysis: a survey*. Berlin, Spring-Verlag, 1974. (Lecture notes in economics and mathematical systems, 100).
- FURTADO, C. Estrutura agrária no subdesenvolvimento brasileiro. In: FURTADO, C. *Análise do modelo brasileiro*. Rio de Janeiro: Nacional, 1972. p. 89-122.
- GONÇALVES, J. S. *Mudar para manter: pseudomorfose da agricultura brasileira*. São Paulo: CSPA/SAA, 1999. 373p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. G. D. et al. Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, v. 3, n. 4, 1983.
- GUIMARÃES, A. P. *Quatro séculos de latifúndio*. São Paulo: Paz e Terra, 1982.
- HARMAN, H. H. *Modern factor analysis*. Chicago: University of Chicago Press, 1960.
- HOFFMANN, R. *Estatística para economistas*. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1991.

_____. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.

KIM, J.; MUELLER, C. W. *Introduction to factor analysis: what it is and how to do it*. Lon-don: Sage Publications, 1978.

MARTINE, G. Modernização e emprego rural no pós-guerra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33. *Anais...*, Piracicaba: Sober, 1989. p. 162-189.

MONTEIRO, V. P.; PINHEIRO, J. C. V. Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal. *Revista de Economia Rural*, v. 42, n. 2, p. 365-387, 2004.

PRADO JR. C. *A revolução brasileira*. São Paulo: Brasiliense, 1966.

SCHILDERINCK, J. H. F. *Factor analysis applied to developed and developing countries*. Groningen: Rotterdam University Press, 1970.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K. *Pequena história da agricultura no Brasil*. São Paulo: Contexto, 1990.