

MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E HIERARQUIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS MARANHENSES

Reginaldo Farias de Souza¹

Ahmad Saeed Khan²

RESUMO

O trabalho analisou o nível de modernização da agricultura no Estado do Maranhão, fazendo-se a classificação relativa entre os 136 municípios do estado. Os dados utilizados foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Para descrever o padrão tecnológico e a classificação relativa dos municípios maranhenses, utilizou-se a técnica da análise fatorial. Os resultados mostram contraste do nível tecnológico empregado na agricultura dos diferentes municípios maranhenses, observando-se que os agricultores de um pequeno grupo de municípios utilizam tecnologia moderna de exploração agrícola, evidenciada pelo uso intensivo do solo ou pela relação capital/trabalho. Por outro lado, os produtores da grande maioria dos municípios maranhenses exploram a agricultura por meio de técnicas rudimentares ou até mesmo primitivas. Assim, conclui-se que o Estado do Maranhão apresenta disparidades tecnológicas na agricultura praticada nos seus municípios, necessitando de medidas urgentes que venham reduzir as desigualdades tecnológicas empregadas na agricultura e promover o desenvolvimento rural do Estado, como um todo.

Palavras-chave: padrão tecnológico; classificação; municípios, Maranhão.

¹ M.S. em Economia Rural, doutorando em Economia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa-MG.

² Ph.D. Professor Titular do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Caixa Postal 6017, Fortaleza-CE. E-mail: saeed@ufc.br.

1 Introdução

No Brasil, a modernização da agricultura iniciou-se com o advento do capitalismo industrial no período pós-Segunda Guerra Mundial, em resposta às exigências do setor secundário, que acelerava a urbanização e a industrialização do País. Hoffmann (1996) descreve a modernização da agricultura brasileira como sendo a consolidação ou intensificação de um conjunto de transformações ocorrido na agricultura, ou seja, houve um aprofundamento das relações intersetoriais com o uso crescente dos insumos modernos produzidos industrialmente (tratores, adubos químicos, inseticidas, fungicidas e herbicidas).

De acordo com Kageyama (1996), a modernização da agricultura brasileira pode ser vista a partir de três transformações básicas. Primeira, a modernização tratava não somente da utilização crescente de insumos modernos mas também da mudança das relações de trabalho. A segunda transformação é representada pela mecanização, que passou a atuar no processo produtivo desde o plantio até a colheita, portanto, substituindo não só a força física mas também as habilidades manuais do trabalhador, resultando, assim, num salto qualitativo da produção agrícola. A terceira transformação é marcada pela internalização dos setores produtivos de insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura, a partir da implantação das indústrias de base (siderúrgica, petroquímica, borracha, plástico) no País, durante as décadas de 50 e 60.

Nestas décadas, ocorreu o que se denominou “revolução verde” que consistia na utilização de um conjunto de técnicas modernas e insumos, com base nas ciências agrônômicas. Essas inovações tecnológicas provenientes dos Estados Unidos e Japão, principalmente, passaram a ser amplamente difundidas em todo o mundo e influenciaram sobretudo os países subdesenvolvidos, que buscavam transferir para as suas agriculturas as inovações tecnológicas advindas da “revolução verde”.

O modelo de difusão tecnológica, durante a “revolução verde” era baseado na premissa de que diferenças substanciais de produtividade

agrícola entre países poderiam ser alteradas a partir do momento em que nações menos desenvolvidas adotassem tecnologias avançadas disponíveis em Estados desenvolvidos (Hayami & Ruttan, 1988).

A modernização da agricultura brasileira foi baseada inicialmente no modelo americano que visava à elevação da produtividade da mão-de-obra (natureza mecânica). Este processo teve a participação decisiva do governo que, em meados da década de 60, lançou vários instrumentos de política agrícola, tais como: extensão e assistência técnica, criação e fortalecimento da empresa agrícola, mecanização e financiamento rural dentre outros. Com isto, o governo buscava elevar a produção e a produtividade da agricultura (Monteiro, 1985). Destaca-se, de acordo com Müller (1982) e Santos (1988), o fato de que essas políticas para a modernização da agricultura no Brasil terem sido moldadas à estrutura agrária já existente, com o propósito de que as inovações técnicas adotadas beneficiassem, em especial, médios e grandes produtores rurais, e que contribuiu para que as políticas adotadas não gerassem os resultados de produção e produtividade nos moldes esperados, como mostrado por Silva (1981), Ribeiro (1973), Pastore & Alves (1984) e Santana (1997).

A modernização da agricultura no Brasil ocorreu de forma heterogênea, sendo que nas regiões Sul, Sudeste e algumas áreas da região Centro-Oeste modernas tecnologias são aplicadas na agricultura enquanto no Norte e Nordeste do País ainda predomina a prática de uma agricultura tradicional ou mesmo rudimentar (Hoffmann, 1992; Figueiredo & Hoffmann, 1998).

Uma das variáveis que muito contribuiu para a modernização da agricultura no Brasil foi o crédito agrícola subsidiado durante a década de 70, especialmente para a aquisição de fertilizantes, máquinas e equipamentos agrícolas. Sabe-se, no entanto, que esse crédito foi vantajoso para as lavouras de exportação do Centro-Sul do País, dado que, enquanto a região Nordeste era responsável por aproximadamente 22% do valor bruto da produção vegetal do Brasil, no final dos anos 70, recebia apenas 12% do total de crédito agrícola, ao passo que três estados do Centro-

Sul, especializados na produção de trigo e soja, recebiam, juntos, quase quatro vezes mais crédito do que o Nordeste (44% do total de crédito), embora respondessem por apenas 38% do valor da produção agrícola do País (Goldin & Rezende, 1993).

Atualmente, apesar dos vários órgãos/instituições fomentadores do desenvolvimento da agricultura no Nordeste, ainda é notável o atraso tecnológico da agricultura nessa região, mesmo quando se trata de unidades da Federação que apresentam condições edáficas propícias à exploração de vários tipos de culturas agrícolas e regime pluviométrico regular na maior parte da sua extensão territorial, como é o caso do Estado do Maranhão.

A base econômica deste estado está composta pelos setores de serviços, indústria e agropecuária, que respondiam, respectivamente, por 65%, 18,9% e 16,1% do PIB estadual, em 1995. Neste contexto, ressalta-se que o setor agrícola emprega 53,5% da população economicamente ativa e ocupada, destacando-se como principais lavouras o arroz, a cana-de-açúcar, o feijão, a mandioca, o milho, a soja e a banana (IBGE, 1998).

A agricultura destaca-se, frente aos demais setores, porque representa o maior mercado de trabalho para a população maranhense; no entanto, em sua grande parte, ainda está baseada no sistema de cultivo tradicional, onde se observa a utilização de técnicas rudimentares de exploração, ou seja, a “broca, derrubada e queima da vegetação” continuam sendo utilizadas como técnicas comuns na preparação de áreas para atividades agropecuárias.

É importante observar que a agricultura maranhense apresenta grandes contrastes, visto que um pequeno número de produtores se enquadra num sistema de produção bastante modernizado. Por outro lado, contudo, constata-se que a grande maioria está alocada num extremo inferior da modernização, explorando a agricultura como era feito há mais de meio século, no Brasil.

Sabe-se que o mecanismo para implantação de políticas que visem à elevação da produtividade agrícola, por meio de inovações tecnológicas,

deve ser compatível não apenas com a satisfação das necessidades humanas mas também com a preservação dos recursos escassos para as gerações futuras (Khan, 1997). Diante disto, qualquer estratégia para modernizar a agricultura deve considerar o padrão tecnológico empregado nas atividades agrícolas de cada região, o que justifica estudos que busquem identificar os níveis relativos de modernização agrícola nos municípios maranhenses.

2 Material e Método

2.1 Fonte de Dados

Os dados sobre indicadores de modernização para os municípios maranhenses foram coletados do Censo Agropecuário do Estado do Maranhão, 1995/96, publicado pelo IBGE.

2.2 Metodologia

Análise Fatorial

Considerando-se que o padrão tecnológico utilizado na agricultura de uma dada região não é diretamente mensurável mas sim “refletido” por meio da associação de um grande número de indicadores do emprego de tecnologia na atividade agrícola, faz-se necessária a utilização de técnicas estatísticas capazes de correlacionar os diferentes indicadores de tecnologia e representá-los por meio do menor número possível de variáveis sintéticas (fatores) que permita obter conclusões simples e objetivas sobre o fenômeno estudado.

A análise fatorial é uma técnica que admite representar a interdependência entre as variáveis coletadas de tal forma a se obter um número menor de variáveis denominadas fatores. Essa técnica tem por objetivo fundamental explicar a variação de um conjunto de variáveis a partir de variados fatores ortogonais ou independentes entre si (Hoffmann,

1992).

A análise fatorial constitui uma técnica de extrema importância quando se trata de representar um grande número de variáveis por um número reduzido a partir da formação de agrupamentos das variáveis originais que apresentam alta correlação entre si.

Segundo Norusis (1994), pode-se sistematizar o método de análise fatorial por meio de uma variável Z padronizada como se segue:

$$Z_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + d_i U_i \quad (1 \leq K \leq N)$$

em que os A_i 's são as cargas fatoriais; F_k 's são os fatores comuns; U_i é o fator único; d_i é coeficiente de saturação referente ao i -ésimo fator único; e N , o número de variáveis.

Na análise fatorial, cada fator é constituído por uma combinação linear das variáveis originais incluídas no estudo. A associação entre fatores e variáveis se dá por meio dos coeficientes de saturação (cargas fatoriais), os quais podem ser positivos ou negativos, mas nunca superiores à unidade. Esses coeficientes de saturação têm função similar aos coeficientes de regressão na análise de regressão (Simplicio, 1985).

O coeficiente de saturação entre uma variável e um fator, elevado ao quadrado, identifica a proporção da variância da variável explicada pelo fator. E o somatório do quadrado dos coeficientes de saturação, para cada variável, é chamado *comunalidade*, a qual informa a proporção da variância total de cada variável que é explicada pelo conjunto de fatores considerados na análise, ao passo que a soma do quadrado dos coeficientes de saturação para cada fator denomina-se *eigenvalue*. Ao dividir o *eigenvalue* pelo número de variáveis incluídas no estudo, obtém-se a proporção explicada pelo referido fator ao problema estudado.

Em comparação com a análise de regressão, pode-se afirmar que a *comunalidade* está para a análise fatorial assim como o coeficiente de determinação (R^2) está para a análise de regressão.

Para aplicação da análise fatorial foram selecionadas variáveis

“indicadoras de modernização agrícola”, de acordo com Hoffmann (1992), Meyer & Silva (1997), Figueiredo & Hoffmann (1998).

As variáveis foram representadas em termos proporcionais da área explorada (AE), em hectares, do pessoal ocupado (EH), em equivalentes-homem, e do número total de estabelecimentos (TE).

A área explorada é definida como a soma das áreas ocupadas com lavouras permanentes e temporárias, pastagens plantadas e nativas e áreas com matas plantadas e nativas. E, por fim, equivalente-homem significa o trabalho de um homem adulto, oito horas por dia, no período de um ano.

Na análise fatorial, tal como em qualquer análise econométrica, a seleção de variáveis apropriadas ao fenômeno que se deseja estudar é de extrema importância, uma vez que as variáveis incluídas no estudo têm implicações definitivas nos resultados da análise fatorial.

Para verificar a adequabilidade dos dados para a análise fatorial, foi utilizado o índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que varia de 0 a 1 (zero a um).

Para testar a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade (o que inviabilizaria a metodologia da análise fatorial proposta), foi utilizado o teste Bartlett de esfericidade.

Após selecionadas as variáveis “indicadoras de modernização”, procede-se à determinação da matriz de correlações simples entre os indicadores de modernização da agricultura. A partir dessa matriz, calculam-se os fatores, pelo método dos componentes principais, oportunidade em que se observa que o primeiro fator tem maior peso explicativo do que o segundo e este, por sua vez, é maior do que o terceiro, e assim por diante (Hoffmann, 1994) e (Mayorga, 1997).

Para facilitar a interpretação dos resultados, fez-se uma rotação dos fatores pelo método Varimax, mantendo-se a ortogonalidade entre eles. Com isso, os fatores ficam mais estreitamente ligados a grupos específicos de variáveis, alterando a contribuição de cada fator na explicação da variância dos indicadores de modernização, contudo, sem

alterar a proporção da variância total explicada pelos fatores selecionados.

Após a rotação dos fatores, calculou-se a matriz dos coeficientes fatoriais, que é obtida a partir do produto da matriz transposta das cargas fatoriais com a inversa da matriz de correlações simples entre as variáveis utilizadas na análise.

A matriz dos escores fatoriais foi determinada a partir do produto da matriz de coeficientes fatoriais com a matriz transposta das variáveis padronizadas.

Definição das variáveis

As variáveis estudadas para se determinar os fatores representativos do nível de modernização agrícola nos municípios da Unidade Federativa estudada são as seguintes:

X1 = Número de arados de tração mecânica/Área Explorada (AE);

X2 = Número de arados de tração animal/AE;

X3 = Número de tratores/AE;

X4 = Número de tratores/Equivalente-Homem (EH);

X5 = Número de estabelecimentos que fazem controle de pragas e doenças na agricultura/Total de Estabelecimentos (TE);

X6 = Número de estabelecimentos que fazem adubações (química ou orgânica) e correção do solo/ TE;

X7 = Número de estabelecimentos que utilizam força de trabalho animal/TE;

X8 = Número de estabelecimentos que utilizam força de trabalho mecânico/TE;

X9 = Número de estabelecimentos que utilizam energia elétrica/TE;

X10 = Área irrigada/AE;

X11 = Consumo total de combustíveis/AE;

X12 = Total de equivalente-homem/AE;

X13 = Número de estabelecimentos com indicação de assistência técnica/TE

X14 = Valor dos financiamentos/AE;

X15 = Valor dos investimentos/AE;

X16 = Valor dos financiamentos/EH

X17 = Valor dos investimentos/EH;

X18 = Número de estabelecimentos que fazem parte de associações ou cooperativas/TE;

X19 = Valor da produção/AE;

X20 = Valor da produção/EH;

X21 = Despesas com adubos, corretivos, sementes e mudas/AE;

X22 = Despesa total/AE;

X23 = Despesa total/EH.

3 Resultados e Discussão

3.1 Padrão Tecnológico da Agricultura Praticada pelos Municípios do Estado do Maranhão

Inicialmente, com o intuito de se verificar a consistência dos dados originais, calculou-se o índice Kaiser-Mayer-Olkin, cujo valor foi de 0,757, o que garante boa consistência dos dados originais para a análise fatorial. O teste Bartlett de esfericidade, com valor igual a 662,12, garante que a matriz de correlações não é uma matriz identidade ao nível de 0,000% de significância, portanto, pode-se usar a metodologia proposta (análise fatorial).

Após a aplicação da análise fatorial pelo método dos componentes principais, com base na matriz de correlações simples, foram obtidas três raízes características maiores do que 1 (um), quais sejam, em ordem decrescente: 8,41; 4,17 e 1,85, que, juntas, explicam 62,75% da variância total dos 23 indicadores de modernização utilizados no estudo.

Após a extração e rotação dos fatores, evidenciaram-se as cargas fatoriais apresentadas na Tabela 1. Essas cargas fatoriais correspondem aos coeficientes de correlação entre cada fator e cada variável do modelo.

Tabela 1. Cargas fatoriais (após a rotação Varimax) de três fatores e *Comunalidades* na análise fatorial de 23 variáveis indicadoras de modernização na agricultura dos municípios maranhenses.

Variáveis	F1	F2	F3	<i>Comunalidade</i>
X1	0,8120	0,1420	0,2080	0,7228
X2	-0,0210	-0,0730	0,6340	0,4077
X3	0,5920	0,0129	0,4590	0,5613
X4	-0,0044	0,8930	-0,0440	0,7994
X5	0,7310	-0,1290	-0,0032	0,5510
X6	0,7450	0,2200	-0,1220	0,6183
X7	-0,0740	0,0130	0,7390	0,5518
X8	0,0425	0,5750	-0,1740	0,3627
X9	0,7090	0,1780	-0,2230	0,5841
X10	0,5800	0,0124	0,0468	0,3387
X11	0,5720	0,2050	0,1850	0,4034
X12	0,5550	-0,2530	0,4180	0,5468
X13	0,4980	0,3410	-0,1370	0,3831
X14	0,1860	0,1860	0,5750	0,3998
X15	0,8750	0,0741	0,2060	0,8136
X16	-0,0600	0,8620	0,1620	0,7729
X17	-0,0330	0,8950	0,1020	0,8125
X18	0,6060	0,3540	-0,0055	0,4926
X19	0,9410	-0,0520	0,0540	0,8911
X20	0,4100	0,8020	0,0097	0,8114
X21	0,9280	0,0636	-0,0120	0,8654
X22	0,9440	0,0139	0,0659	0,8957
X23	0,2430	0,8810	0,1010	0,8454
% da Variância Explicada	34,20	20,04	8,51	-

Fonte: Dados da pesquisa

O valor da *comunalidade* para cada variável também é apresentado na Tabela 1. Este valor é obtido por meio do somatório do quadrado das cargas fatoriais de cada variável (linha). Isto vem representar a proporção da variância de cada variável, que é explicada pelos três fatores em conjunto.

Ainda na Tabela 1 é apresentado o percentual da variância total de todas as variáveis estudadas (23 variáveis), que é explicado pelos fatores, per se. Estima-se esse percentual a partir da razão entre o somatório do quadrado das cargas fatoriais em relação a cada fator (coluna) e o número de variáveis incluídas no modelo.

Observa-se, na Tabela 1, que o fator 1 (F1) está positivamente correlacionado com as variáveis indicadoras de tecnologia de uso intensivo da terra (X1, X3, X5, X6, X10, X15, X21), bem como com as variáveis que indicam o uso de energia por unidade de área ou de produção (X9 e X11) e, ainda, mostra forte associação com o valor da produção e despesas totais por unidade de área (X19 e X22). Assim, a natureza das variáveis que estão relacionadas com F1 indica que este representa a “intensidade de uso da terra”.

Analisando-se as cargas fatoriais relacionadas ao fator 2 (F2), constata-se que este fator está fortemente correlacionado com as variáveis: X4, X16, X17, X20 e X23, denotando que o F2, neste estudo, reflete a relação capital/trabalho na agricultura do Estado do Maranhão.

O fator 3 (F3), por seu turno, mostra associação positiva e forte com as variáveis X2 e X7, variáveis estas indicadoras da utilização de força animal na agricultura, portanto, pode-se afirmar que F3 reflete a utilização de tecnologia tradicional na agricultura do Maranhão.

3.2 Classificação Relativa dos Municípios Maranhenses

De posse das informações do significado de cada fator (F1 \Rightarrow intensidade de uso da terra; F2 \Rightarrow relação capital/trabalho e o F3 \Rightarrow uso de tecnologia tradicional), torna-se mais fácil e objetivo interpretar os

escores obtidos na análise fatorial.

É oportuno lembrar que os escores fatoriais (F1, F2, e F3) possuem distribuição normal, com média zero e variância unitária. Portanto, pode-se interpretar que os escores com valores próximos a zero indicam um nível médio de modernização da agricultura (tecnologia) com referência ao significado do fator em consideração. Quanto maior em relação a zero for o escore fatorial, tanto mais avançada tecnologicamente será a agricultura do município em questão. Uma situação inversa indica atraso tecnológico, ou seja, quanto menor for o escore, mais atrasada será a agricultura do município. Assim, escore fatorial com valor de F1 muito acima de zero indica elevada intensidade de exploração da terra no município, ao passo que valor muito abaixo de zero para F1 indica baixa intensidade do uso da terra. Para os fatores F2 e F3, a interpretação é análoga, evocando-se, no entanto, que F2 representa a relação capital/trabalho e F3 o uso de tecnologia tradicional na agricultura.

Com base nos escores fatoriais em conjunto, para cada município, fez-se a classificação destes, buscando identificar de forma relativa o nível tecnológico empregado na agricultura de cada unidade municipal. A classificação construída foi determinada de maneira comparativa entre os municípios do Estado do Maranhão.

Os escores fatoriais, após somados com relação a cada município, produziram um índice bruto, mostrado na Tabela 2. De posse dessa informação, construiu-se um índice relativo na base 100, de forma que o maior valor se tornou igual a 100 e o menor igual a zero. Os valores intermediários foram alocados por meio de interpolação. Assim, obteve-se a ordenação dos municípios maranhenses no que se refere ao nível tecnológico empregado na agricultura.

A hierarquização³ dos municípios maranhenses, quanto ao nível tecnológico empregado na agricultura de cada um (Tabela 2), revela que os municípios de Tasso Fragoso, São Luís e São José de Ribamar se

³ Esta hierarquização foi obtida de forma relativa entre os municípios e tem por base as variáveis indicadoras de modernização, identificadas na seção Definição das variáveis.

apresentaram, nesta ordem, com os melhores níveis tecnológicos na agricultura. Em seguida, vêm Guimarães, Barreirinhas, Imperatriz, Bacuri, Paço do Lumiar, Açailândia e Benedito Leite, que somados aos três há pouco mencionados, são os dez municípios com melhor padrão agrícola do Estado.

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão.

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Tasso Fragoso	9,66	100,00	1
São Luís	8,82	92,22	2
São José de Ribamar	7,00	75,36	3
Guimarães	6,92	74,64	4
Barreirinhas	4,38	51,11	5
Imperatriz	3,64	44,22	6
Bacuri	3,52	43,09	7
Paço do Lumiar	2,51	33,75	8
Açailândia	2,17	30,62	9
Benedito Leite	2,17	30,60	10
Balsas	1,98	28,88	11
Palmeirândia	1,94	28,44	12
São Raimundo das Mangabeiras	1,81	27,23	13
Cururupu	1,52	24,63	14
Porto Franco	1,49	24,27	15
Mirinzal	1,15	21,16	16
Alto Parnaíba	1,00	19,78	17
Alcântara	0,98	19,56	18
Rosário	0,97	19,50	19
Miranda do Norte	0,96	19,44	20
Peri Mirim	0,90	18,83	21
Estreito	0,43	14,47	22

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão. (continuação)

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Sambaíba	0,36	13,87	23
Esperantinópolis	0,27	13,05	24
Bequimão	0,23	12,60	25
São Mateus do Maranhão	0,22	12,58	26
Coelho Neto	0,22	12,51	27
São Domingos do Maranhão	0,20	12,33	28
Fortaleza dos Nogueiras	0,18	12,14	29
Icatu	0,09	11,30	30
Olho d'Água da Cunhãs	0,05	10,93	31
Bacabal	0,00	10,53	32
Pindaré Mirim	0,00	10,51	33
Vitorino Freire	-0,01	10,38	34
São Luís Gonzaga do Maranhão	-0,04	10,11	35
Riachão	-0,06	9,94	36
Presidente Dutra	-0,11	9,51	37
Tuntum	-0,13	9,29	38
Matinha	-0,14	9,19	39
Cedral	-0,16	8,99	40
Vitória do Mearim	-0,17	8,93	41
Penalva	-0,18	8,88	42
Barra do Corda	-0,19	8,74	43
Timon	-0,20	8,67	44
Magalhães de Almeida	-0,20	8,63	45
Montes Altos	-0,24	8,32	46

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão. (continuação)

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Carolina	-0,25	8,19	47
Santa Rita	-0,26	8,12	48
Arari	-0,28	7,89	49
Pinheiro	-0,31	7,67	50
Cajapió	-0,31	7,62	51
Lago Verde	-0,34	7,31	52
João Lisboa	-0,35	7,23	53
Zé Doca	-0,36	7,16	54
Santa Inês	-0,38	7,02	55
Luís Domingues	-0,38	6,95	56
São Vicente de Ferrer	-0,43	6,48	57
Monção	-0,44	6,42	58
São Bento	-0,46	6,27	59
Pedreira	-0,46	6,24	60
Lima Campos	-0,47	6,10	61
Araioses	-0,48	6,10	62
Itapecuru Mirim	-0,49	5,93	63
Cantanhede	-0,54	5,52	64
Brejo	-0,54	5,47	65
Nova Iorque	-0,54	5,46	66
Buriti Bravo	-0,55	5,40	67
Colinas	-0,56	5,34	68
Governador Archer	-0,56	5,31	69
São João Batista	-0,57	5,20	70
Anajatuba	-0,58	5,13	71
Amarante do Ma	-0,59	5,04	72
Dom Pedro	-0,60	4,99	73
Santa Luzia do Paruá	-0,61	4,87	74
Sítio Novo	-0,61	4,86	75
Grajaú	-0,62	4,74	76

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão. (continuação)

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Caxias	-0,62	4,74	77
Anapurus	-0,64	4,62	78
Santo Antônio dos Lopes	-0,65	4,49	79
Santa Helena	-0,65	4,46	80
Barão de Grajaú	-0,65	4,44	81
Godofredo Viana	-0,66	4,42	82
Loreto	-0,67	4,30	83
Tutóia	-0,69	4,10	84
Pio XII	-0,69	4,06	85
Codó	-0,71	3,88	86
São João dos Patos	-0,72	3,88	87
Santa Luzia	-0,73	3,71	88
Fortuna	-0,73	3,70	89
Pastos Bons	-0,74	3,65	90
Santa Quitéria do Ma	-0,75	3,53	91
Parnarama	-0,75	3,52	92
Igarapé Grande	-0,77	3,41	93
Altamira do Maranhão.	-0,82	2,92	94
Matões	-0,82	2,89	95
Gonçalves Dias	-0,83	2,77	96
Carutapera	-0,84	2,71	97
Viana	-0,84	2,68	98
Humberto de Campos	-0,85	2,59	99
Urbano Santos	-0,86	2,55	100
São Bernardo	-0,87	2,49	101
Axixá	-0,87	2,48	102
Mirador	-0,87	2,45	103
Cândido Mendes	-0,87	2,45	104

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão. (continuação)

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Vargem Grande	-0,87	2,42	105
Paraibano	-0,88	2,33	106
Bom Jardim	-0,89	2,25	107
Lago do Junco	-0,89	2,23	108
Poção de Pedras	-0,90	2,19	109
Aldeias Altas	-0,90	2,18	110
Coroatá	-0,91	2,11	111
Turiaçu	-0,91	2,10	112
Duque Bacelar	-0,91	2,09	113
Graça Aranha	-0,91	2,08	114
Nina Rodrigues	-0,91	2,04	115
Joselândia	-0,92	1,99	116
Lago da Pedra	-0,92	1,99	117
Paulo Ramos	-0,92	1,94	118
Pirapemas	-0,93	1,92	119
Arame	-0,93	1,85	120
Governador Eugênio Barros	-0,95	1,73	121
Sucupira do norte	-0,96	1,63	122
São Benedito do Rio Preto	-0,96	1,58	123
Buriti	-0,97	1,48	124
São Francisco do Maranhão	-0,98	1,45	125
Mata Roma	-0,98	1,43	126
Afonso Cunha	-0,99	1,38	127
Chapadinha	-1,01	1,10	128
Cajari	-1,02	1,07	129
Presidente Vargas	-1,02	1,05	130
Passagem Franca	-1,03	0,99	131

Tabela 2. Classificação relativa em ordem decrescente do nível tecnológico empregado na agricultura dos municípios do Estado do Maranhão. (continuação)

Municípios	Índice bruto	Índice na base 100	Posição relativa
Primeira Cruz	-1,06	0,69	132
Timbiras	-1,06	0,68	133
Presidente Juscelino	-1,07	0,55	134
São Félix de Balsas	-1,10	0,29	135
Morros	-1,13	0,00	136

Fonte: Dados da pesquisa

Tasso Fragoso, primeiro colocado na classificação, localiza-se na região de cerrado no Maranhão, tem a sua agricultura comercial voltada para a exploração de culturas temporárias, com destaque para arroz e soja. Acredita-se que os indicadores que mais contribuíram para a boa colocação desse município foram: valor dos investimentos, valor da produção e total de despesas, tudo em proporção ao número de equivalente-homem do município. Ressalta-se, também, o seu elevado montante de financiamentos, tanto em relação ao número total de equivalente-homem quanto a sua área explorada.

O município de São Luís, capital do Estado, apresenta a cana-de-açúcar e o tomate como principais culturas agrícolas. Dada a escassez de terras rurais em São Luís, decorrente da sua urbanização, pode-se afirmar que a agricultura praticada no município é de uso intensivo da terra, o que é comprovado pelo alto consumo de combustíveis por unidade de área explorada, pelas despesas com adubos e corretivos de solo, também por unidade de área, pelos sabidos investimentos e elevado valor da produção por área explorada. Tudo isto contribuiu para a boa colocação do município.

São José de Ribamar, terceiro colocado na classificação, é o município com maior diversificação agrícola dentre os três primeiros

colocados. Destacam-se as culturas da mandioca, tomate, limão, maracujá e mamão. É um município com alto valor de produção e de despesas totais, tanto por unidade explorada quanto por equivalente-homem, além de apresentar alto valor de despesas com adubos e corretivos de solo por área explorada, o que caracteriza uso intensivo do solo e, de maneira geral, contribuiu para sua boa colocação no contexto dos demais.

No extremo inferior da classificação relativa dos municípios maranhenses, mostrada na Tabela 2, observa-se que o município de Morros possui o mais baixo nível tecnológico na agricultura do Estado, seguido por São Félix de Balsas e Presidente Juscelino. Na seqüência, vêm Timbiras e Santa Cruz, praticamente no mesmo nível tecnológico, seguidos de Passagem Franca, Presidente Vargas, Cajari, Chapadinha e Afonso Cunha, constituindo, os dois grupos, os dez municípios que possuem agricultura mais atrasada tecnologicamente no Estado do Maranhão, de acordo com os indicadores de tecnologia utilizados.

As principais atividades de exploração agrícola nesses municípios são arroz, milho, mandioca e cana-de-açúcar, o que por si não são determinantes das posições obtidas pelos municípios na classificação relativa mas sim a maneira como são praticadas as atividades, bem como os fatores de produção utilizados na exploração, que se refletem na rentabilidade da cultura, seja por unidade de área explorada, seja por unidade de equivalente-homem utilizada.

De forma geral, os municípios de baixo padrão tecnológico na agricultura demonstraram escassez dos seguintes fatores de produção: número de tratores por unidade de área e por equivalente-homem, proporção da área irrigada em relação à área total dos municípios, e valores dos financiamentos por unidades de área explorada e de equivalente-homem utilizado. Isso, certamente, em associação com as demais variáveis, contribuiu para a baixa posição relativa desses municípios na classificação obtida.

O contraste que se observa entre os municípios maranhenses, com

relação ao nível tecnológico empregado na agricultura, reflete a necessidade de intervenção governamental por meio de programas especiais junto aos municípios mais carentes no sentido de alavancar o desenvolvimento agrícola desses municípios e assim reduzir as disparidades intermunicipais.

Ações governamentais do tipo das que já vêm sendo desenvolvidas, como a implantação de projetos de irrigação (Projeto Sangolô em São Mateus do Maranhão, por exemplo), distribuição de *kits* de irrigação com o devido acompanhamento técnico, levantamento socioeconômico, dentre outras, representam bons exemplos de ações que precisam ser direcionadas prioritariamente para os municípios com agricultura mais atrasada em tecnologia. Exceção se faz, evidentemente, para os municípios cujas potencialidades econômicas não “giram em torno” do setor agropecuário.

4 Conclusões e Sugestões

O estudo mostrou que 131 municípios do total de 136 apresentaram níveis tecnológicos na agricultura inferior a 50% do nível tecnológico verificado no município mais modernizado.

Os cinco municípios com modernização agrícola mais avançada, de acordo com os indicadores utilizados, são: Tasso Fragoso, São Luís, São José de Ribamar, Guimarães e Barreirinhas. Do outro lado, os cinco municípios com agricultura mais atrasada são: Morros, São Félix de Balsas, Presidente Juscelino, Timbiras e Primeira Cruz. Ressalta-se, mais uma vez, que a classificação obtida para cada município representa sua posição relativa aos demais, dentro do Estado do Maranhão.

É de fundamental importância o apoio governamental no que se refere à implantação de infra-estruturas de estradas e rede elétrica no meio rural, assim como medidas urgentes são necessárias para reaparelhar a Empresa Maranhense de Assistência Técnica e qualificar o seu corpo técnico-profissional. Além disso, deve-se apoiar o ensino

técnico agrícola no interior do Estado, incentivar a formação de associações e cooperativas de produtores rurais e interagir junto às instituições de fomento ao desenvolvimento rural com vistas a minimizar a burocracia na obtenção de financiamentos agrícolas.

Seriam necessárias ações concretas e eficazes do governo e a organização coesa dos produtores rurais em prol do desenvolvimento integrado e da redução da agricultura tradicional no Estado. Seria necessário, ainda, ter em mente a utilização máxima das potencialidades de cada região, utilizando-se de técnicas adequadas de exploração e compatíveis com a preservação ambiental, uma vez que o avanço da agricultura, no que tange à elevação da sua rentabilidade, não significa necessariamente a utilização de elevadas quantidades de insumos agrícolas modernos mas sim a utilização racional dos recursos naturais por meio de técnicas adequadas e eficazes na exploração.

5 Bibliografia

FIGUEIREDO, N. M. S. de; HOFFMANN, R.. A dinâmica da modernização da agricultura em 299 microrregiões homogêneas do Brasil: 1975, 1980 e 1985. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36. Poços de Caldas, 1998. **Anais...** Poços de Caldas: SOBER, 1998. p. 439-450.

GOLDIN, I.; REZENDE, G. C. de. A Agricultura brasileira na década de 80: Crescimento numa economia em crise. Rio de Janeiro: IPEA, 1993. 119 p. (IPEA. Série IPEA, 138).

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais. Brasília: EMBRAPA, 1988. 583 p.

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

_____. **Componentes principais e análise fatorial**. 3 ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1994. (Série didática n. 90)

_____. Distribuição da renda e pobreza na agricultura brasileira. In: DELGADO, G. C., GASQUEZ, J. G., VILLA VERDE, C. M. **Agricultura e Políticas Públicas**. 2 ed. Brasília: IPEA, 1996. p. 3-111.

GRAZIANO DA SILVA, J.. A Modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhos no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. 191p.

IBGE. **Censo agropecuário de 1995-1996**. Rio de Janeiro, n.7, 1998. (Estado do Maranhão).

KAGEYAMA, A.; BUAINAIN, A. M.; REYDON, B. P.; GRAZIANO DA SILVA, J.; SILVEIRA, J. M. J.; FONSECA, M. G. D.; RAMOS, P.; FONSECA, R. B.; BELIK, W.. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G. C., GASQUEZ, J. G., VILLA VERDE, C. M. **Agricultura e Políticas Públicas**. 2 ed. Brasília: IPEA, 1996. p. 113-223.

KHAN, A. S.. Conservação do solo e produtividade agrícola: um estudo de caso. In: CAMPOS, R. T. (Org.); KHAN, A. S.; BISERRA, J. V.; SALES, P. V.. **Mudança tecnológica na agricultura**. Fortaleza: Edições UFC, 1997. p.53-96.

MAYORGA, R. D.. Níveis de qualidade de vida nos municípios com maiores índices de degradação ambiental no semi-árido cearense. 1997. 58 p. Tese (concurso de professor titular) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MEYER, L. F. F.; SILVA, J. M. A. da. A dinâmica do progresso técnico na agricultura mineira: resultados e contradições da política de modernização da década de setenta. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** Brasília: SOBER, v.36, n.4, 1998. p. 39-70.

MONTEIRO, J. A.. **A Geração de tecnologia e a ação de grupos de interesse.** 1985. 170 p. Tese (doutorado) - IPE/USP, São Paulo.

MÜLLER, G.. Estado e classes sociais na agricultura. In: **Estudos econômicos.** São Paulo: IPE/USP, v.12, n.2, ago. 1982. p. 81-94.

NORUSIS, M. J. **SPSS Guide.** 1994.

PASTORE, J.; ALVES, E. R. A.. Reforming the brazilian agricultural research system. In: YEGANIANZ, L.. **Brazilian agriculture and agricultural research.** Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 117-149.

RIBEIRO, S. W.. **Desempenho do setor agrícola: década de 1960/70.** Brasília: IPEA, 1973. 176 p. (série estudos para o planejamento).

SANTANA, A. C. Modelos alternativos de desenvolvimento. In: SANTANA, A. C., D'ÁVILA, J. L.; ALENCAR, M. I. R.. de; MATTAR, P. N.; SOUZA, R. F.; COSTA, R. M. Q. da. **Reestruturação Produtiva e Desenvolvimento na Amazônia: condicionantes e perspectivas.** Belém: BASA; FCAP, 1997. p.60-94.

SANTOS, R. F. dos. O crédito rural na modernização da agricultura brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília:SOBER, v. 26, n. 4, out./dez. 1988. p. 393-404.

SIMPLÍCIO, T. A.. **Caracterização socioeconômica do desenvolvimento do setor rural do Nordeste brasileiro**. 1985. 99 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará: UFC, Fortaleza.