

# ASSIMETRIAS NO PADRÃO PRODUTIVO DO SETOR RURAL GOIANO<sup>1</sup>

MARCELO M. SANTANA<sup>2</sup> E CARLOS LEÃO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Artigo extraído da dissertação de mestrado em Agronegócios “Análise do Padrão Tecnológico do Setor Agropecuário Goiano”, apresentado a Universidade Federal de Goiás - UFG, em 12 de setembro de 2005.

<sup>2</sup> Economista, Mestre em Agronegócios pela UFG, Professor substituto da Faculdade de Ciências Econômicas da Fesurv em Rio Verde-GO, Consultor Econômico, e-mail: marcelosantana48@hotmail.com.

<sup>3</sup> Economista, D.Sc, Prof. Adjunto da UFG e Prof. Titular da UCG, Goiânia-GO, e-mail: [cleao@fchf.ufg.br](mailto:cleao@fchf.ufg.br).

Aceito para publicação em: 12/12/2005.

---

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de identificar assimetrias no padrão produtivo e tecnológico do setor agropecuário do Estado de Goiás. Utilizou-se informações do Censo Agropecuário do IBGE 1995/1996, considerando, como unidade de análise, os 232 municípios goianos, conforme a divisão político-geográfica de 1996. A quantidade de variáveis e a diversidade de informações nelas contidas estimularam o uso da Análise Multivariada, através da análise fatorial e análise de agrupamento (cluster). A metodologia permitiu a redução das variáveis originais observadas em quatro fatores independentes e a classificação de 5 dimensões específicas identificadas através de grupos de municípios com padrão de produção e nível tecnológico semelhantes. Dessa forma, foi possível visualizar a espacialização da produção e do uso de tecnologia no setor agropecuário goiano. Os resultados da análise apontaram baixa difusão tecnológica, além de revelar que os segmentos produtivos mais tecnificados concentram-se principalmente nas microrregiões do Centro-Sul, Sudeste e Sudoeste goiano.

Palavras Chaves: padrão tecnológico, análise fatorial e espacialização da produção.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to identify asymmetries in the productive and technological pattern of the agribusiness in the State of Goiás. Information from the Agribusiness Cense (IBGE 1995 / 1996) has been used, considering as the unit of analysis the 232 cities from Goiás, according to

the political and geographical division of 1996. The number of variables and the diversity of information that may be found in them have stimulated the use of the multi-varied analysis, though the factorial analysis and the grouping one (cluster). The methodology has enabled the reduction of the original variables which could be observed in four independent factors, besides the classification of 5 specific dimensions that could be identified through groups of cities with similar production pattern and level of technology. Therefore, it has been possible to visualize the space control of the production and of the use of technology in the agribusiness sector of Goiás. The results of the analysis have shown a low technological diffusion, besides showing that the most high-tech productive sectors are found mainly in the micro-regions of the Midwest, southeast and southwest.

Key-words: technological pattern, factorial analysis, and space control of the production.

## INTRODUÇÃO

O processo de ocupação econômica do território goiano iniciou-se com a exploração mineratória, entre o século XVI e início do século XIX. Com o fim da mineração, consolidou-se um pequeno comércio intra-regional com a pecuária bovina. A agricultura foi, nesse período, apenas uma atividade de subsistência entrelaçada à pecuária (DOLES, 1978).

A integração ao mercado veio com criação da ferrovia Goiás/Minas Gerais, em 1913. Nesse período, a pecuária bovina aumentou sua presença no mercado paulista e no mercado externo, devido a

grande demanda de exportação de carne industrializada<sup>1</sup>. A agricultura ganhou maior vulto, concentrando nas áreas adjacentes à ferrovia, com lavouras de arroz, milho e feijão (ESTEVAM, 1998).

Nos anos que se seguiram, principalmente após 1960, a agricultura goiana adquiriu nova dimensão, por um lado, devido o crescimento do mercado interno, da maior urbanização e industrialização da região Centro-Sul, por outro nas mudanças da base técnica, indicada por uma tendência mundial, denominada de período da “Revolução Verde”, que incitou o uso dos insumos modernos na agricultura, como a mecanização, adubos e defensivos químicos.

A inserção de Goiás nesse contexto se deu em função do seu importante papel como frente avançada na agricultura de expansão fronteiriça. O processo de modernização atingiu o setor rural através de um grande volume de recursos federais, provocando uma intensa revolução na forma de alocação dos recursos produtivos<sup>2</sup>. Entretanto, o avanço seguiu orientações políticas de curto prazo, e as mudanças na base técnica foram bastante seletivas, privilegiando apenas médios e grandes produtores, além de produtos exportáveis.

Contudo, quase trinta anos após as mudanças surge uma questão importante, que é saber quais as assimetrias existentes no setor rural em Goiás, com relação a espacialização da produção e a difusão tecnológica. Pois, a ausência de estudos mais recentes além de limitar o conhecimento e a compreensão do padrão de exploração, reduz a capacidade de planejamento.

Nesse sentido, o objetivo principal é verificar aspectos da difusão tecnológica nos diferentes segmentos produtivos do setor

agropecuário em Goiás. Especificamente, pretendeu-se: caracterizar o perfil da atividade agropecuária em Goiás; identificar padrões produtivos homogêneos entre as atividades existentes e as influências sobre a espacialização dessas atividades. Por último, verificar qual segmento produtivo agropecuário apresentou melhor padrão tecnológico. Para isso, na primeira etapa procurou-se, através da análise fatorial, identificar e descrever as características do setor produtivo e, em seguida, com o uso da Análise de Cluster, procedeu-se o agrupamento dos municípios, conforme o grau de similaridade existente entre eles.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A multiplicidade de informações estimulou o uso da análise multivariada. Primeiro, através da análise fatorial, que permitiu reduzir a dimensão das variáveis utilizadas em quatro fatores descritíveis. Em seguida, com a análise de cluster, foram selecionados os municípios em diferentes grupos, conforme o grau de similaridade produtiva e adoção de tecnologia, de acordo com as dimensões identificadas na análise fatorial.

### **Análise Fatorial**

A análise fatorial é um método que permite reduzir um conjunto maior de variáveis num número menor de “fatores”. Esses fatores são compostos por “coeficientes” ou “cargas” fatoriais, representados por números decimais, geralmente menores que 1, podendo ser positivo ou negativo. Quanto mais próximo de 1 se apresentar essa “carga fatorial”, mais explicativa ela é dentro do fator<sup>3</sup> (KERLINGER, 1980).

FERNANDES & LIMA (1991), ressaltam que um fator agrupa as variáveis mais fortemente correlacionadas. Analiticamente, o modelo de análise fatorial pode ser especificada conforme a expressão 1, onde  $X_i$  são variáveis, sendo  $i = 1, 2,$

---

<sup>1</sup> Comércio internacional intensificado devido a Primeira Guerra Mundial (Doles, 1978).

<sup>2</sup> O Estado de Goiás foi beneficiado com diferentes programas governamentais, através do PND I e II, destacando-se a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO), da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), dos programas: PROTERRA, PRODOESTE, POLOCENTRO e o PROCEDER (Cunha e Mueller, 1988).

---

<sup>3</sup> Valores iguais ou maiores que 0,40 em muitas situações são representativos e devem ser levados em consideração na interpretação, conforme os critérios definidos pelo próprio pesquisador (Kerlinger, 1980).

...,  $p$ ;  $Y_j$  são fatores comuns, sendo  $j = 1, 2, \dots, m$ , e explicam as correlações entre as variáveis;  $\lambda_{ij}$  são os “*factor loadings*” e refletem a importância do fator  $j$  na explicação da variável  $i$ ; e  $e_i$  é o termo-erro, que capta a variação específica da variável  $X_i$ , não explicada pela combinação linear dos “*factor loadings*” ou cargas fatoriais com os fatores comuns.

$$X_i = \lambda_{ij} Y_j + \dots + \lambda_{im} Y_m + e_i \quad (1)$$

Através do somatório das cargas fatoriais ao quadrado surge a comunalidade, que revela a proporção da variância total das variáveis que os fatores conseguem captar, e, a razão entre a raiz característica ou “*eigenvalue*” e o número de variáveis da observação determina a proporção da variância total explicada pelo fator.

O principal critério de seleção é a *raiz característica* apresentar coeficiente maior que um. Para determinar os fatores latentes, mais representativos do conjunto de dados, é comum usar o método dos componentes principais, como em Meyer e Braga (2001), Lorensini (1999) e Souza e Khan (2001). No *primeiro* componente encontrado, destaca-se a combinação linear com variância máxima presente na amostra. No *segundo* componente, registra-se a combinação linear, cuja variância remanescente é máxima, assim é para o terceiro e para os sucessivos componentes extraídos. Ambos obedecendo ao mesmo princípio, de forma a serem não correlacionados uns com os outros.

A obtenção do escore fatorial, para cada observação, é dada pelo produto do valor (padronizado) da variável  $i$  pelo coeficiente do escore fatorial correspondente.

A expressão geral, para estimação do  $j$ ésimo fator,  $F_j$ , é dada por:

$$F_j = \sum_{i=1}^p W_{ji} X_i = W_{j1} X_1 + W_{j2} X_2 + \dots + W_{jp} X_p \quad (2)$$

em que os  $W_{ij}$  são os “coeficientes dos escores fatoriais” e  $p$  é o número de variáveis.

A análise fatorial compreende duas finalidades, a primeira de caráter confirmatório, é realizada no sentido de provar a existência de relações entre as variáveis identificadas e as supostas dimensões subjacentes já existentes. A segunda finalidade tem sentido exploratório. Nesse caso, a análise fatorial é utilizada para identificar fatores que podem ser extraídos e interpretados entre as variáveis selecionadas.

A adequação dos dados da amostra é determinada por dois importantes testes, o primeiro denominado de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), que varia de 0 a 1. Valores de KMO superiores a 0,7 indicam que a análise fatorial é adequada. O segundo é o teste de esfericidade de Bartlett. O valor encontrado deve permitir rejeitar a hipótese inicial ( $H_0$ ) a qual indica que a matriz de correlação é uma matriz-identidade, denotando inadequação do modelo.

Outra etapa importante é a rotação dos eixos para melhorar a interpretação dos fatores, conforme descrito em Meyer e Braga (1998) e Souza e Khan (2001). Com a rotação há uma alteração da contribuição de cada fator na explicação da variância sem afetar as comunalidades das variáveis e nem a proporção explicada da variância total. A rotação é feita pelo método Varimax, que faz uma rotação ortogonal dos eixos. Segundo Rodrigues (2002), é possível usar também o método Oblimin, que promove uma rotação oblíqua nos eixos.

Os escores identificados para cada um dos municípios, podem ser utilizados na análise de cluster, na qual os municípios são agrupados segundo o grau de semelhança.

### **Análise de cluster**

Com a Análise de Cluster, as variáveis de um fenômeno são agrupadas de acordo com seu grau de semelhança, formando conjuntos

homogêneos. Em cada conjunto, os elementos possuem indicadores de parença, mas são diferentes entre os vários conjuntos. Conforme FERNANDES e LIMA (1991), *Esses indicadores estão contidos numa matriz chamada “matriz de proximidade ou similaridade”*. O termo “similaridade” refere-se ao índice de proximidade, que sempre aumenta à medida que cresce a semelhança entre as observações.

O agrupamento é um procedimento estatístico que permite classificar observações ou variáveis em grupos homogêneos, quando há mais de uma dimensão a ser considerada. Normalmente, em estudos de análise fatorial pode-se utilizar como dimensões os próprios escores fatoriais dos indivíduos, como em Lorensini (1999) ou ainda as variáveis originais, Rodrigues (2002).

Neste trabalho utilizou-se o método hierárquico, com distância média (método do centróide). Segundo Rodrigues (2002), o método hierárquico é um processo de agrupamento que cria uma relação de hierarquia entre o objeto (particular) e o conjunto dos objetos (cluster). O grupamento pode ser realizado ainda conforme a menor ou maior distância. Na análise, são permitidos diversos métodos para mensurar a distância, mas o mais utilizado é a distância Euclidiana ou derivados dela (LORENSINI, 1999) e (MEIYER e BRAGA, 1998).

O cálculo da distância Euclidiana entre os pontos *A* e *B*, para um espaço de dimensão *p*, é expressa por:

$$d(A, B) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (z_i(A) - z_i(B))^2} \quad (3)$$

em que  $z_i$  indica o valor da variável  $Z_i$  (padronizada), no ponto indicado.

### Variáveis e fonte dos dados

Utilizou-se um total de 36 variáveis, identificadas através do Censo Agropecuário de 1995-1996, publicado pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística – IBGE, (Quadro 1). Priorizaram-se indicadores que pudessem retratar o perfil da produção dos municípios e a infra-estrutura dos estabelecimentos, como o uso de energia elétrica e equipamentos, além da existência de financiamentos, emprego de insumos químicos e mecânicos; a intensidade de uso do solo, de mão-de-obra e do capital (relação capital/trabalho), inclusive variáveis relacionadas ao aspecto financeiro.

Algumas variáveis foram representadas como razões da *área explorada (AE)*, do *total de estabelecimentos (TE)* e do *peçoal ocupado (PO)*. A área explorada agrega as áreas de lavouras permanentes e temporárias, pastagens naturais e plantadas e matas e florestas naturais e plantadas, seguindo padrão estabelecido no trabalho de Hoffmann (1992) citado em MEYER e BRAGA (2001).

O total de estabelecimentos refere-se à soma dos estabelecimentos, segundo o grupo por área em hectares, considerando os estabelecimentos: i) com menos de 10 ha; ii) 10 ha a menos de 100 ha; iii) 100 ha a menos de 200 ha; iv) 200 ha a menos de 500 ha; v) 500 ha a menos de 2.000 ha e vi) 2.000 ha acima (IBGE, 1996).

Quanto ao pessoal ocupado (PO) considerou-se o total dos agentes incluídos nas atividades agrícolas, os homens, as mulheres e os menores de 14 anos. Vale ressaltar que as variáveis identificadas como *razões* de PO são iguais em valor as razões por *equivalente-homem*<sup>4</sup> conforme Bialoskorski (1995), Hoffmann (1992), Meyer e Silva (1997) e Figueiredo e Hoffmann (1998), citados em Lorensini (1999), Souza e Khan (2001), Meyer e Braga (2001).

<sup>4</sup> Equivalente-homem (EH) representa o trabalho de um homem adulto, oito horas por dia, considerando o período de um ano (SOUZA e KHAN, 2001).

**Quadro 1.** Variáveis da análise fatorial

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>
X1	Área com uso de tecnologia aplicada/Pessoal Ocupado (PO)
X2	Área colhida de soja em grão/PO
X3	Pessoal ocupado (PO)/Área Explorada (AE)
X4	Número de máquinas para colheita/Área Explorada (AE)
X5	Número total de tratores/AE
X6	Área com lavoura temporária/AE
X7	Valor da produção vegetal (R\$)/AE
X8	Percentual de estabelecimentos com controle de pragas e doenças em vegetais
X9	Percentual de área colhida de milho em relação a AE
X10	Percentual de área colhida de soja em grão em relação a AE
X11	Percentual de área colhida de sorgo em grão em relação a AE
X12	Efetivo de bovinos/Total de Estabelecimentos (TE)
X13	Produção total de leite de vaca (mil litros)/AE
X14	Percentual de estabelecimentos com menos de 10 ha
X15	Percentual de estabelecimentos com 200 a menos de 500 ha
X16	Percentual de estabelecimentos com 500 a menos de 2.000 ha
X17	Percentual de estabelecimentos com 2.000 e mais ha
X18	Número total de tratores/PO
X19	Valor dos investimentos (R\$)/PO
X20	Total de estabelecimentos com uso de irrigação
X21	Total de estabelecimentos com uso de energia elétrica
X22	Total de estabelecimentos com lavoura temporária
X23	Total de estabelecimentos com horticultura
X24	Total de estabelecimentos com lavoura permanente
X25	Total de estabelecimentos com atividade pecuária
X26	Total de estabelecimentos com produção mista
X27	Total de empregados permanentes
X28	Total de área colhida de tomate (ha)
X29	Total de área com pastagens plantada área em ha
X30	Valor da produção animal (em reais)
X31	Percentual de estabelecimentos com uso de calcário e outros corretivos
X32	Valor da produção vegetal em relação ao valor total da produção
X33	Efetivo de tratores
X34	Produção total de leite de vaca em mil litros
X35	Efetivo de suínos
X36	Total de mão-de-obra familiar

Fonte: Dados da pesquisa.

## RESULTADOS

### Determinação dos fatores da análise

Dado o sentido exploratório da análise, considerou-se primordialmente a necessidade de identificar correlações que pudessem refletir a espacialização da atividade produtiva e o perfil tecnológico. Nesse sentido, após a rotação

ortogonal foram obtidos 4 fatores com raiz característica maior que a unidade. Conforme descrito no quadro 2, observa-se que os fatores F1, F2, F3 e F4, respondem, respectivamente, por 25,75%, 21,43%, 19,02% e 9,10% da variância total das variáveis utilizadas, resultando no total de 75,30%

**Quadro 2.** Total variância acumulada após rotação pelo método Varimax

Component	Solução inicial			Solução após Rotação (VARIMAX)		
	Raiz Característica	Variância Explicada %	Variância Acumulada %	Raiz Característica	Variância Explicada %	Variância Acumulada %
1	10,616	29,488	29,488	9,271	25,753	25,753
2	7,955	22,097	51,586	7,716	21,433	47,187
3	6,598	18,328	69,914	6,846	19,018	66,204
4	2,218	6,162	76,076	3,276	9,099	75,303

Teste de esfericidade de Bartlett: 12.675,06 ( $p < 1\%$ ) e KMO: 0,837

Fonte: Dados da pesquisa.

Na medida de adequabilidade dos dados, o teste de esfericidade de Bartlett foi 12.675,06 (significativo a menos 1% de probabilidade), levando a rejeição da hipótese de que a matriz de correlações entre as variáveis seja uma matriz identidade. A estatística de teste KMO foi igual a 0,837, suficiente para estabelecer consistência dos dados da análise, ou seja, indica que a magnitude das correlações entre as variáveis apresentou um resultado suficiente e satisfatório quando comparado à magnitude indicada para os coeficientes de correlação parcial entre cada uma das variáveis e os fatores<sup>5</sup>.

Conforme descrito no quadro 3, a representatividade dos fatores selecionados reflete

nos valores das cargas fatoriais com coeficientes acima de 0,50 (em negrito) e nos resultados encontrados para as comunalidades. As comunalidades são estimativas da discrepância em cada variável considerada para os fatores (ou componentes), na solução de cada um dos fatores. Valores abaixo de 0,7, indicam variáveis pouco ajustadas com a solução de cada fator, e deveriam, se possível, ser retiradas da análise. Contudo, apesar de algumas variáveis apresentarem valores relativamente baixos de comunalidade, entre 0,5280 e 0,6761, ainda assim optou-se por mantê-las na análise, por reforçarem a interpretação dos resultados dos fatores deste trabalho.

O fator 1 deteve 25,75% da variância explicada e reuniu um total de 14 variáveis correlacionadas positivamente (X4, X5, X6, X7, X9, X10 e X11), que indicaram forte relação do uso de capital por área explorada (AE). O uso intensivo de capital acentuou-se com a presença das variáveis X8 e X31, que destacaram,

<sup>5</sup> O teste KMO permite provar a suficiência estatística da análise e indica a proporção de discrepância em suas variáveis que é discrepância comum. Valores altos, perto de 1,0 geralmente indicam que uma análise de fator pode ser útil com seus dados. Se o valor é menor que 0,50, os resultados da análise de fator provavelmente não serão muito úteis.

**Quadro 3.** Cargas fatoriais após rotação e índices de comunalidade

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Comunalidade
X1	-0,0365	-0,0096	<b>0,9292</b>	-0,0753	-0,1085	0,8822
X2	<b>0,8993</b>	0,0418	0,2191	-0,0500	-0,2746	0,9365
X3	-0,0180	-0,1065	<b>-0,6210</b>	0,3784	0,2421	0,5991
X4	<b>0,8100</b>	0,0917	-0,1356	0,0111	0,2261	0,7341
X5	<b>0,5793</b>	0,0146	-0,2713	0,2738	0,6183	0,8666
X6	<b>0,9396</b>	0,0692	-0,1173	0,0403	0,1193	0,9174
X7	<b>0,7146</b>	0,0026	-0,1944	0,2148	0,2796	0,6728
X8	<b>0,6883</b>	0,0817	0,0649	0,1134	0,5110	0,7586
X9	<b>0,8665</b>	0,0701	-0,2039	0,0082	0,1542	0,8212
X10	<b>0,9395</b>	0,0836	0,1303	-0,0519	-0,1255	0,9250
X11	<b>0,6481</b>	0,0934	0,0804	-0,0516	-0,2974	0,5263
X12	-0,0998	0,0386	<b>0,8997</b>	-0,0706	0,1871	0,8609
X13	-0,1685	0,0284	<b>0,9135</b>	-0,0915	0,0827	0,8788
X14	-0,1951	0,1892	<b>-0,7681</b>	0,1073	-0,0265	0,6761
X15	0,2342	0,0026	<b>0,8794</b>	-0,1274	-0,1017	0,8548
X16	0,0272	-0,0572	<b>0,8681</b>	0,0162	-0,1043	0,7688
X17	<b>0,6674</b>	0,0724	<b>0,6325</b>	-0,0802	0,1683	0,8855
X18	<b>0,9253</b>	0,0296	0,2094	-0,0555	-0,1862	0,9386
X19	<b>0,8448</b>	0,0753	0,4417	-0,0244	-0,0351	0,9164
X20	0,0328	0,2270	-0,1874	<b>0,8695</b>	0,0576	0,8470
X21	0,0735	<b>0,9124</b>	-0,1297	0,2476	0,0652	0,9202
X22	0,3882	<b>0,6387</b>	-0,1414	0,2518	-0,0025	0,6421
X23	0,0376	0,1460	-0,0768	<b>0,8948</b>	0,0878	0,8370
X24	0,0052	0,2726	-0,1256	<b>0,7706</b>	-0,2360	0,7397
X25	-0,0900	<b>0,9494</b>	-0,0626	0,0296	-0,1434	0,9348
X26	-0,0172	<b>0,6608</b>	-0,3277	0,3490	-0,2804	0,7447
X27	0,1245	<b>0,8682</b>	0,1396	0,1257	0,1188	0,8187
X28	0,1085	0,2709	-0,0814	<b>0,6101</b>	0,2531	0,5280
X29	-0,0750	<b>0,6785</b>	0,5948	-0,0822	0,0256	0,8272
X30	-0,0108	<b>0,7853</b>	0,3744	0,0187	0,2171	0,8044
X31	<b>0,6579</b>	0,0353	0,2184	0,0643	0,3237	0,5906
X32	<b>0,7499</b>	0,0930	-0,2087	0,2062	0,0973	0,6666
X33	0,4207	<b>0,7654</b>	0,2736	0,0370	0,1198	0,8534
X34	0,1268	<b>0,9007</b>	-0,0465	0,0588	0,1097	0,8451
X35	0,1023	<b>0,9022</b>	-0,0413	0,2012	-0,0414	0,8682
X36	-0,0458	<b>0,8708</b>	-0,2042	0,2159	-0,2579	0,9153

Fonte: Dados da pesquisa.

respectivamente, o percentual de estabelecimentos com controle de pragas e doenças em vegetais e o uso de adubo, calcário, corretivos químicos e orgânicos. A presença das variáveis X2, X18 e X19 refletiram o uso intensivo de capital na relação de trabalho. A variável X17 revelou estabelecimentos com área superior a 2.000 ha. E por último a variável X32 que deu destaque ao valor da produção vegetal em relação ao valor total da produção. Observou-se de forma geral que o uso intensivo do solo e de insumos modernos, assim como a presença de lavouras temporárias, indicou uma dimensão aqui denominada de “produção vegetal com atividades voltadas para a lavoura temporária”.

O fator 2, reteve 21,43% da variância total da análise, agregou 10 variáveis correlacionadas de forma positiva, com coeficientes elevados e moderados. De forma geral a associação entre as variáveis denotou presença de atividades voltadas tanto na produção animal quanto na produção vegetal (convencionalmente retratada na literatura como produção mista). Essa impressão é notada em função das variáveis X22, X25, X26, X29, X34 e X35, que confirmam a presença de lavoura temporária, pecuária suínica e pecuária bovina com produção de leite. A presença da variável X33 destacou a presença do fator capital no uso do solo. Outra impressão subjacente a esse fator, refletido nas variáveis X21, X27 e X36, foi presença do morador rural, evidenciando forte presença de pessoal ocupado por unidade de área explorada, caracterizando um perfil de pequena propriedade, de caráter familiar. A correlação com a variável X14, que destacou o percentual de estabelecimentos com menos de 10 ha, acentuou essa idéia. Porém, a variável X30, que destacou o valor da produção animal permitiu descartar a hipótese de produção de subsistência, revelando o seu caráter comercial. Dessa forma, esse fator indicou um segundo segmento econômico convencionalmente

denominado de “produção mista: presença de atividades de produção animal e vegetal”.

O terceiro fator explicou 19,02% do total da variância da análise. As variáveis X12 e X13, correlacionadas de forma positiva e elevadas revelaram atividade voltada para a pecuária bovina. Por outro lado, as variáveis X1 (área com uso de tecnologia por pessoal ocupado) e X19 (Valor dos investimentos por pessoal ocupado) indicaram maior utilização de mão-de-obra especializada, como zootecnistas e veterinários além de denotar maior infra-estrutura produtiva, possivelmente associada ao uso de ordenhadeiras mecânicas e fábricas de ração.

Por outro lado, a correlação negativa com a variável X3 e X14 revelaram menor presença de pessoal ocupado (PO) por área explorada (AE) e oposição ao perfil de pequena propriedade. Essa impressão foi reforçada pela influência das variáveis que indicaram, a maior frequência de médias e grandes propriedades rurais, conforme indicam as variáveis X15, X16 e X17. Resumidamente, esse fator revelou a importância da pecuária bovina no setor rural goiano, admitiu-se dessa forma que esse fator representasse a dimensão denominada de “produção animal: pecuária bovina comercial e extensiva”.

O fator 4, reteve 9,10% da variância total da análise e revelou a dimensão denominada de “produção vegetal com uso da irrigação”. Esse fator agrupou um total de 4 variáveis, todas elas correlacionadas de forma positiva, sendo 3 delas com coeficiente elevado e apenas uma correlacionada de forma moderada. As variáveis X20, X23, X24 e X28, indicaram respectivamente, uso de irrigação na produção vegetal, revelando acentuado número de estabelecimentos com uso de irrigação, com horticultura, lavoura permanente e área colhida com tomate.

A irrigação denota a aplicação de capital por unidade de área explorada, revelando maior capacidade de produção de alimentos, geração de

empregos e fortalecimento da atividade produtiva no campo. Como são atividades voltadas a pequenas extensões de área, acredita-se que a horticultura seja um segmento de destaque no contexto produtivo das propriedades rurais goianas, principalmente naquelas que apresentaram um perfil de produção mista.

Dadas as dimensões subjacentes aos fatores encontrados o próximo passo deste trabalho foi classificar os municípios conforme o grau de homogeneidade, identificado segundo o padrão produtivo e tecnológico.

### **Classificação relativa dos municípios goianos, espacialização da produção e difusão tecnológica.**

A análise de cluster utilizou os escores fatoriais identificados para cada município em relação aos fatores encontrados, formando 22 grupos (quadro 4). No processo de agrupamento utilizou-se o método de ligação média (centróide), onde cada grupo formado reuniu municípios conforme a distância média entre eles.

A classificação dos grupos orientou-se conforme as quatro dimensões principais identificadas na análise fatorial: produção vegetal voltada para lavoura temporária intensiva, produção mista, produção animal voltada para pecuária bovina extensiva e produção vegetal irrigada.

Observou-se, através da análise de cluster, que a lavoura temporária está presente em todo o território goiano, contudo, de forma mais acentuada nos municípios dos grupos 21, 12, 13 e parte dos municípios dos grupos 14 e 18, identificados nas microrregiões do Sudoeste Goiano, Meia ponte e Vale do Rio dos Bois, com percentual de área superior a 20% do total de área explorada (AE). Nas microrregiões de Pires do Rio, Catalão e parte da microrregião do Entorno de Brasília a lavoura temporária ocupou áreas entre 10% a 19,9% em relação a AE. As lavouras de soja, milho, sorgo e algodão são as atividades agrícolas mais exploradas. Quanto ao uso do fator capital, os

municípios das microrregiões do Meia Ponte e Vale do Rio dos Bois apresentaram os índices mais elevados de mecanização (entre 140 a 300 ha de área por trator), seguido das microrregiões do Sudoeste Goiano, Pires do Rio, Catalão e Entorno de Brasília, com indicação de 300 a 800 ha/trator. Porém, notou-se que em mais de 40% dos municípios goianos a mecanização é extremamente baixa (média de 1.490,7 ha/trator), mesmo em áreas com relativa presença de lavoura temporária.

Com relação a assistência técnica, esta não apresentou grande difusão. A pesquisa revelou que em 76,2% dos municípios goianos menos de 20% das propriedades rurais utilizaram assistência técnica. Ela foi mais acentuada nos territórios com lavoura temporária. Outro indicador que demonstrou maior concentração nas áreas agrícolas foi o índice de financiamento das despesas e investimentos, entretanto, nos demais grupos de atividades esse índice foi relativamente baixo, 73,7% dos municípios goianos registraram menos de 10% de financiamento dos gastos efetuados.

Outra dimensão importante, identificada na análise fatorial foi a produção mista<sup>6</sup>, que se destacou principalmente nos municípios dos grupos 6, 9, 10, 13, 15, 19 e 22. Observou-se que, esse tipo de atividade, combinando produção vegetal e animal, acentuou-se mais nas microrregiões de Goiânia, Anápolis, Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois e Pires do Rio com a presença de pecuária bovina (produção de leite), avicultura, suinocultura, lavoura permanente e horticultura. Na microrregião do Sudoeste Goiano, detectou-se forte presença da lavoura temporária, suinocultura e pecuária bovina (de corte e leite). Parte das microrregiões de Porangatu, Ceres, Vão do Paranã, Entorno de Brasília, Anicuns e Iporá destacaram-se pelas relativas parcelas de área com lavoura temporária, lavoura permanente e horticultura, além de atividades ligadas a suinocultura, avicultura e pecuária bovina.

---

<sup>6</sup> Segundo critérios da Comissão Nacional de Classificação – Concla, a CNAE define produção mista, quando os estabelecimentos reúnem atividades ligadas a produção animal e vegetal (como exemplo, pecuária e agricultura) em que o valor da produção de cada uma destas atividades seja inferior a 66% (IBGE, 2005).

**Quadro 4.** Descrição dos municípios por grupo

<b>Grupos</b>	<b>Municípios</b>
1	Adelândia, Rianópolis, Brazabrantes, Heitoraí, Mairipotaba, São João da Boa Vista, Santa Rosa de Goiás, Ouvidor, Mimoso de Goiás, Alto Horizonte, Campos Verdes, Professor Jamil, Israelândia, Moiporá, Buritinópolis e Água Limpa.
2	Pilar de Goiás, Aragoiânia, Guarinos, Morro Agudo de Goiás, Hidrolina, Davinópolis, Nova América, Rio Quente, Sancrerlândia, Varjão, Córrego do Ouro, Goiandira, Itauçu, Formoso, Corumbá de Goiás e Posse.
3	São Francisco de Goiás, Cezarina, Cromínia, Palminópolis, Rialma, Palmelo, São Miguel do Passa Quatro, Jandaia, Buriti de Goiás, Três Ranchos, Guaraíta, Aloândia, Itaguaru, Taquaral de Goiás, Itaguaru e Jesupólis.
4	Cachoeira de Goiás, Teresina de Goiás, Jaupaci, Santa Tereza de Goiás, São Luiz do Norte, Colinas do Sul, Anhanguera e Marzagão.
5	Aurilândia, Diorama, Ivolândia, Arenópolis, Nova Roma, Mutunópolis, Santa Izabel, Monte Alegre de Goiás, Iaciara, Palestina de Goiás, Padre Bernardo e Bom Jardim de Goiás.
6	Goianira, Campestre de Goiás, Caturai, Senador Canedo, Araçú, Cidade Ocidental, Nova Glória, Cabeceiras, Aparecida de Goiânia, Urutaí, Santo Antônio de Goiás, Cristianópolis, Bonfinópolis, Terezópolis de Goiás, Damolândia e Goianópolis.
7	Guarani de Goiás, Campinaçu, Santo Antônio do Descoberto, Cavalcante, Itapaci, Buriti Alegre, Alexânia e Minaçu.
8	Simolândia, Nova Aurora, Mambaí, Estrela do Norte, Damianópolis, Nova Iguaçu de Goiás, Campinorte, Cumari, Campos Belos, Trombas, Divinópolis de Goiás, Uirapuru, Avelinópolis, Santa Bárbara de Goiás, Nazário e Sítio d'Abadia.
9	Formosa, Ipameri, Mineiros, Paraúna, Montes Claros de Goiás, Doverlândia, Itapirapuã, Caçu, Jussara, Porangatu, Cabeceira Alta e Paranaiguara.
10	Barro Alto, Indiara, Cocalzinho de Goiás, Caldas Novas, Guapó, Pires do Rio, Turvânia, Edealina, São Luiz de Montes Belos, Hidrolândia, Iporá, Uruaçu, Uruana, Abadiânia, Carmo do Rio Verde e Ceres.
11	Rubiataba, Santa Cruz de Goiás, Mossamedes, Caldazinha, Firminópolis, Santa Terezinha de Goiás, Amorinópolis, Novo Brasil, Crixás, Mara Rosa, Piranhas, Niquelândia, São Domingos, Corumbaíba, Fazenda Nova e Faina.
12	Vicentinópolis, Turvelândia, Goiatuba, Portelândia, Cristalina, Bom Jesus de Goiás, Vianópolis e Santa Helena de Goiás.
13	Cachoeira Dourada, Inaciolândia, Joviânia, Maurilândia, Castelândia, Santo Antônio da Barra, Americano do Brasil e Panamá.
14	Água Fria de Goiás, Planaltina, Alto Paraíso de Goiás, São João da'Aliança, Acreúna, Edéia, Campo Alegre de Goiás e Gouvelândia.
15	Ouro Verde de Goiás, Nerópolis, Inhumas, Nova Veneza, Petrolina de Goiás, Trindade, Goiânia e Leopoldo de Bulhões.
16	Alvorada do Norte, Montividiu do Norte, Matrinchã, Santa Fé de Goiás, Aragarças, Santa Rita do Araguaia, Vila Boa, Novo Planalto, Flores de Goiás, São Simão, Araguapaz, Mozarlândia, Baliza e Aparecida do Rio Doce.
17	Britânia, Mundo Novo, Aruanã, Aporé, Nova Crixás, São Miguel do Araguaia, Itajá, Serranópolis, Itarumã e Caiapônia.
18	Jataí, Rio Verde, Itumbiara, Morrinhos, Piracanjuba e Quirinópolis.
19	Itapuranga, Silvânia, Pirenópolis, Pontalina, Itaberaí e Catalão.
20	Jaraguá, Bela Vista de Goiás, Goiás, Orizona, Goianésia, Palmeiras de Goiás, Anicuns e Luziânia.
21	Montividiu, Perolândia e Chapadão do Céu.
22	Anápolis

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação ao uso de tecnologia, observou-se que apesar do elevado índice de estabelecimentos declarantes de controle de pragas e doenças, o nível de

assistência técnica foi inferior daquele destacado para áreas de lavoura temporária intensiva, assim como o percentual de financiamentos dos gastos. Com exceção

das microrregiões de Goiânia e Anápolis, o índice de mecanização também foi mais acentuado nas áreas de lavoura temporária. Entretanto, a pesquisa revelou que principalmente nas regiões onde predominaram a horticultura, lavouras permanentes, avicultura e suinocultura houve maior índice de estabelecimentos com energia elétrica, irrigação e maior presença de mão-de-obra permanente.

Outro aspecto importante do setor rural goiano, captado na investigação, foi a presença da pecuária bovina de leite (produção extensiva). Dados do IBGE revelaram que em 57,3% dos estabelecimentos o valor da produção animal foi superior a 66% e a pecuária bovina foi uma das atividades mais disseminadas. A análise de cluster destacou que a pecuária tem presença mais acentuada nos municípios dos grupos 9, 11, 17 e 20 e de forma mais branda nos municípios dos grupos 10, 14, 16, 18 e 19. No geral, esses grupos responderam por uma concentração de 11,1 milhões de cabeças de gado, o equivalente a 67,48% de todo o efetivo do estado, abrangendo principalmente as microrregiões do Rio Vermelho, São Miguel do Araguaia e Quirinópolis, além de boa parte dos municípios das microrregiões do Sudoeste Goiano, Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois e Entorno de Brasília. Os municípios localizados nessas microrregiões, além de apresentarem efetivos superiores a 170 mil cabeças, destacaram-se na pecuária leiteira, com produção superior a 30.000,0 mil litros por município.

A pecuária bovina foi mais acentuada em regiões onde os estabelecimentos agropecuários apresentaram perfil fundiário com área entre 500 até mais de 2.000 hectares. E, com relação à infra-estrutura produtiva, observou-se um dado contrastante, por um lado, destacou-se grande presença de silos para forragem e maior produtividade de leite por animal, que são fortes indicadores da presença de uso de ração pronta, ordenhadeiras mecânicas<sup>7</sup>, de assistência técnica especializada (veterinários e zootécnicos) e de investimentos, contudo o índice de estabelecimentos com assistência técnica e o percentual de financiamento dos

gastos foram baixos, principalmente nos municípios onde predominaram atividades de produção animal.

O uso de irrigação na produção vegetal destacou-se nas microrregiões de Goiânia, Anápolis, Entorno de Brasília, Pires do Rio e Ceres (grupos 6, 7, 15 e 22), além de reduzidas parcelas territoriais localizadas nas microrregiões do Meia Ponte, Sudoeste Goiano e Vale do Rio dos Bois (grupos 10, 18, e 19).

A ausência de indicadores não permitiu uma análise mais apurada com relação a aplicação desta tecnologia, contudo, observou-se que a maior presença de irrigação relacionou-se principalmente nas áreas com atividades ligadas a horticultura e lavoura permanente. Na lavoura temporária relacionaram-se as culturas de milho em espiga verde, tomate e feijão de terceira safra.

O uso da irrigação não determinou essencialmente um segmento produtivo, pois se destacou mais nos municípios com produção mista. Observou-se ainda que o percentual de estabelecimentos com energia elétrica e assistência técnica foram extremamente baixos em alguns municípios (grupos 7 e 10). Nos municípios dos grupos 6, 15 e 22, a mecanização, assistência técnica e o índice de propriedades com energia elétrica foram relativamente mais acentuados.

Nessa investigação, além das quatro dimensões específicas, denotando diferentes atividades ligadas a produção animal e vegetal e, conseqüentemente, diferentes formas de inserção da tecnologia, observou-se que nos municípios dos grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 8, localizados nas microrregiões de Aragarças, Porangatu, Chapada dos Veadeiros, Ceres, Iporá e Vão do Paraná houve maior concentração de municípios onde a agricultura e a pecuária não demonstraram ser atividades de forte expressão econômica. Em todos esses grupos, percebeu-se que os municípios selecionados revelaram uma produção diversificada, com baixa aplicação de tecnologia e menor infra-estrutura das propriedades, denotando um perfil de produção de subsistência, combinada com pequena produção comercial. Identificando assim uma grande parcela de municípios que vivem a margem do processo de modernização agropecuária.

A ausência de dados impediu a formação de argumentos que justificassem tal marginalização. Entretanto, imagina-se que nessas áreas predominam atividades não-agrícolas, como o turismo, a mineração,

---

<sup>7</sup> Acredita-se que nos municípios onde a produção e produtividade de leite foram maiores houve utilização mais intensiva do fator capital, contudo a ausência de indicadores mais precisos apenas pressupõe o uso de ordenha mecânica, da ração pronta e até de outros mecanismos modernos não mencionados aqui.

etc. Aspectos que poderiam ser comprovados a partir de uma outra investigação.

### **CONCLUSÃO**

A conclusão geral foi a de que a utilização da análise multivariada permitiu a obtenção de resultados relacionados à agropecuária goiana e ao padrão tecnológico existente. Até o ano de 1996, verificou-se que a difusão tecnológica não foi uniforme, sendo que algumas regiões participaram com maior intensidade do que outras. O problema das disparidades regionais reflete aspectos destacados no modelo de localização ou de impacto urbano-industrial, formulado por Schultz (1965). Nele, o desenvolvimento rural é maior nas regiões próximas a centros mais dinâmicos, com elevados índices de urbanização, de desenvolvimento intelectual e presença de indústrias processadoras e fornecedoras de insumos.

Observou-se que o setor agrícola se destacou em relação as demais atividades produtivas, revelando maior modernidade principalmente nas microrregiões do Sudoeste Goiano, Meia Ponte e Vale do Rio dos Bois. O aspecto contrastante da agricultura com as demais atividades foi a baixa utilização de assistência técnica e o reduzido índice de financiamentos, denotando ausência corpo técnico-profissional, tanto por parte do governo quanto da iniciativa privada, seja através das cooperativas ou associações de produtores. Com objetivos diretos, voltados para a elevação dos índices de assistência técnica e a minimização da burocracia existente nos meios de captação de recursos por financiamentos.

Acredita-se que sejam essenciais a implantação de ações concretas e eficazes com objetivos de melhorar o desempenho do setor rural goiano, garantindo-lhe um desenvolvimento integrado com vistas a redução de relativa parcela de agropecuária tradicional ainda existente no estado, maximizando, dessa forma, a utilização do potencial existente e eliminando, conseqüentemente, as áreas rurais que ainda vivem a margem do processo de modernização.

### **LITERATURA CITADA**

CUNHA, Aécio e MUELLER, Charles. A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil. **Diagnóstico regional-região centro-oeste**. (org.) Maria de Nazareth Aguiar. Brasília: IPEA/IPLAN; PNUD, Agência brasileira de cooperação, 1988.

DOLES, Dalísia Elizabeth Martins (Coord.). **Interpretação histórica da economia de Goiás e posicionamento do setor agropecuário no contexto econômico e social da região**. Goiânia. Secretaria da Agricultura/CEPA, 1978.

ESTEVAM, Luis. **O tempo da transformação: estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás**. Goiânia: Ed. do autor, 1998.

FERNANDES, T.A.G; LIMA, J.E. **Uso de análise multivariada para identificação de sistemas de produção**. Revista PAB – Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, vol. 26, nº 10, p. 1823-1836, outubro de 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - Rio de Janeiro, 2005. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br> > Acesso em 20jul2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - **Censo Agropecuário do Estado de Goiás**, Rio de Janeiro, 1995-1996.

KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Fred N. Kerlinger; [tradução a Mendes Rotundo; revisão técnica Jose Roberto Malufe]. São Paulo: EPU: EDUSP, 1980.

LORENSINI, Raquel. **Sustentabilidade do Setor Agrícola: O caso do Estado do Espírito Santo**. 1999. 95 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

MEYER, L. F. & BRAGA, M. J. **O crescimento das desigualdades tecnológicas na agricultura mineira**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, vol. 36, nº 1, p. 59-89, jan/mar de 1998.

MEYER, L. F. & BRAGA, M. J. **Tipologia do uso agrícola do solo no estado do Pará: uma aplicação de métodos de análise multivariada**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, vol. 39, nº 4, p. 69-89, out/dez de 2001.

RODRIGUES, Maria Cecília P. **Potencial de desenvolvimento dos municípios fluminenses: uma metodologia alternativa ao IQM, com base na análise fatorial exploratória e na análise de cluster**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 09, nº 1, p. 75-89, janeiro/março de 2002.

SOUZA, Reginaldo F. & KHAN, Almad Saeed. **Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, vol. 39, nº 1, p. 75-98, jan/mar de 2001.

---