

FATORES DETERMINANTES DAS FORMAS DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA NOS MUNICÍPIOS DE MATO GROSSO DO SUL¹

JOSÉ ARLINDO DE CAMARGO PACHECO e FERNANDO PAIM COSTA²

RESUMO - Para determinar os fatores responsáveis pela heterogeneidade da bovinicultura entre os municípios do Mato Grosso do Sul empregou-se a análise fatorial a partir de oito variáveis selecionadas do Censo Agropecuário de 1980. Dois fatores foram obtidos (F_1 e F_2), podendo-se atribuir-lhes 90% da variação total observada. F_1 , responsável por 68% da mesma, caracteriza a fase da exploração pecuária (cria, recria e engorda) e seu nível tecnológico. F_2 , que explica 21% da variação, traduz o grau da presença da pecuária no município e, secundariamente, sua eficiência técnica. Em função dos escores dos fatores os municípios foram agrupados, obtendo-se então, para cada fator, um mapeamento do estado.

Termos para indexação: análise fatorial, regionalização, bovinicultura.

FACTORS DETERMINING THE TYPES OF BEEF CATTLE BUSINESS IN THE COUNTIES OF MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT - The parameters responsible for the beef cattle variation among the counties of the State of Mato Grosso do Sul were determined by using factor analysis applied over eight variables selected from the Agricultural Census of 1980. Two factors (F_1 and F_2) were the most important and explained 90% of the total variation. F_1 , responsible for 68% of the variation, is related to the beef production phasis (cow-calf, rearing or fattening) in association with the technological level. Explaining 21% of the variation, F_2 means the degree in which the beef cattle is present at the county plus its technical efficiency. According to the scores of the factors the counties were grouped and for each factor the State of Mato Grosso do Sul was mapped.

Index terms: factor analysis, regionalization.

INTRODUÇÃO

A bovinicultura de Mato Grosso do Sul, que concentra em torno de 10% do efetivo bovino do país, destaca-se no contexto estadual, respondendo por 33% do Imposto de Circulação de Mercadorias arrecadado em 1984, segundo dados da Secretaria da Fazenda, MS

O Estado apresenta um gradiente extremamente variado de regiões ecológicas, do Cerrado aos Pantaneais, sendo importante ponto comum a invariável presença da pecuária bovina de corte. Esta apresenta grande diversidade em suas formas de exploração, assimilando características próprias de cada região de ocorrência, o que aliado à natural segmentação da atividade nas fases de cria, recria e engorda faz com que aumente ainda mais a diversidade das formas de exploração associadas a municípios e regiões distintas.

Diante disso é importante definir com precisão os parâmetros que explicam esta grande variabilidade, o que poderia permitir, em etapas posteriores, a identificação e acompanhamento dos sistemas de exploração pecuária mais importantes.

Uma classificação em bases empíricas, dos municípios de Mato Grosso do Sul, segundo sua bovinicultura de corte, foi realizada por Costa (1984) levando em conta dimensão, intensidade de capital e expressão sócio-econômica da atividade. De outro lado Fuentes Llanillo (1984) empregou a análise fatorial para caracterizar a estrutura de produção agropecuária dos Estados do Paraná.

A aplicação da análise fatorial às idéias gerais de Costa (1984) pode contribuir para maior rigor na caracterização da pecuária regional, sendo então objetivos do presente estudo:

- a. definir os principais fatores que expliquem a variação nas formas de exploração da pecuária de corte de Mato Grosso do Sul;
- b. classificar os municípios do Estado segundo sua similaridade quanto a estes parâmetros.

¹ Aceito para publicação em 13 de agosto de 1986.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79100, Campo Grande, MS.

quaisquer que sejam estas, haverá sempre algum nível de correlações significativas entre elas, reduzindo-se assim o volume de informações realmente independentes.

A análise fatorial (Cooper 1983) é proposta como forma de explicar variações, maximizando a informação não repetida. Taylor (1978) a descreve como um esforço para condensar um conjunto de variáveis observadas dentro do menor número de variáveis construídas (conceituais), os chamados fatores, que reproduzem da melhor maneira as correlações existentes no conjunto de observações.

As variáveis originais passam a ser função de n fatores comuns, que retratam as correlações existentes, e de fatores únicos, resultantes das variâncias residuais.

Estando as variáveis expressas em sua forma reduzida, com média zero e variância unitária, a matriz de variâncias e covariâncias se confunde com a de correlações simples, a partir da qual a análise fatorial se desenvolve.

O modelo geral que resulta tem a seguinte forma:

$$X_1 = a_{11} \cdot F_1 + a_{12} \cdot F_2 + \dots + a_{1N} \cdot F_N + b_1 \cdot U_1$$

$$X_2 = a_{21} \cdot F_1 + a_{22} \cdot F_2 + \dots + a_{2N} \cdot F_N + b_2 \cdot U_2$$

•
•
•
•

$$X_m = a_{m1} \cdot F_1 + a_{m2} \cdot F_2 + \dots + a_{mN} \cdot F_N + b_m \cdot U_m$$

Onde:

X_i : variáveis observadas ($i = 1 \dots m$).

F_j : fatores comuns ($j = 1 \dots N$).

U_i : fatores únicos ($i = 1 \dots m$).

a_{ij} : pesos dos fatores comuns.

RESULTADOS

A aplicação da análise fatorial às informações do conjunto dos 55 municípios do Estado, foi feita através do procedimento FACTOR (SAS Institute 1982).

Os resultados foram obtidos a partir do método dos fatores principais, depois de realizada a rotação ortogonal VARIMAX (Cooper 1983), dos fatores comuns. A rotação objetiva melhor caracterizar os fatores, fazendo com que cada variável se relacione de forma mais clara com um deles, e mais atenuada com os demais.

A partir das oito variáveis originais, foram obtidos dois fatores comuns correspondentes aos vetores característicos da matriz de correlações simples, que apresentam raiz característica maior que a unidade. A estrutura destes fatores e algumas de suas propriedades estão na Tabela 1.

TABELA 1. Resultados da análise fatorial.

Variáveis observadas	Pesos dos fatores		Comunalidade
	F ₁	F ₂	
X ₁	0,205	0,867	0,794
X ₂	-0,845	0,371	0,853
X ₃	0,559	-0,794	0,944
X ₄	0,920	-0,216	0,892
X ₅	0,838	-0,379	0,846
X ₆	0,431	-0,687	0,657
X ₇	0,902	0,158	0,839
X ₈	-0,920	0,114	0,860
Raiz característica	5,101	1,584	
Varição explicada (%)	68,36	21,23	

Verifica-se que com apenas estes dois fatores F₁ e F₂ é possível explicar 90% da variação observada, com todas as variáveis originais apresentando elevada comunalidade, o que significa estarem bem representadas pelos fatores comuns obtidos. Nota-se que F₁ é o fator mais importante, uma vez que toma para si quase 70% da variação total.

Na tentativa de atribuir uma identidade aos fatores, atentou-se para as correlações (pesos) entre as variáveis originais e cada um deles, dadas na Ta-

bela 1. Considera-se que uma variável está significativamente associada a um fator quando seu coeficiente de correlação é, em módulo, superior a 0,60.

O principal fator, F_1 , está positivamente relacionado com densidade de animais na área do município (X_4), lotação das pastagens (X_5) e percentual de bois e garrotes no rebanho total (X_7), ao passo que está negativamente relacionado com os percentuais de pastagens nativas (X_2) e de vacas no rebanho (X_8). O fator F_1 pode então ser visto como um indicador da fase da exploração pecuária predominante do município, cria, recria ou engorda, bem como da tecnologia com que a exploração se desenvolve.

De outro lado, o fator F_2 está diretamente relacionado à participação da área com estabelecimentos pecuários no município (X_1), e inversamente ligado ao percentual de pastagens plantadas (X_3) e à natalidade do rebanho (X_6). Indica em especial a importância da pecuária para o município e num segundo plano tanto a intensidade nas inversões de capital como a eficiência na exploração.

Estas relações entre F_1 e F_2 e as variáveis originalmente observadas podem ser avaliadas também pela observação da Fig. 2.

Cada município foi então caracterizado, não mais através de oito variáveis, e sim por apenas dois fatores cujos escores devem seguir distribuição aproximadamente normal com média zero e variância unitária, de forma que o intervalo $[-1,96$ a $+1,96]$, que concentra 95% das observações, pode ser dividido nos três estratos seguintes:

Estrato	Escore (E)
baixo	$E < -0,65$
moderado	$-0,65 < E < 0,65$
alto	$E > 0,65$

Para cada fator os municípios situados nos mesmos estratos foram agrupados em regiões aproximadamente homogêneas, estando os resultados obtidos apresentados nas Fig. 3 e 4 e Apêndice.

O fator de mais destaque, F_1 , permite a distinção de três regiões, a partir de seus escores:

Baixo - pecuária de corte voltada para a cria e recria, fundamentada em pastagens naturais, e com conseqüente baixa lotação. Abrange municípios das MRH's Pantanaís, Alto Taquari e Três Lagoas.

Alto - predomina a atividade de engorda, em pastagens cultivadas mais densamente povoadas, englobando municípios da MRH Campos de Vacaria e Mata de Dourados, limítrofes com os Estados de São Paulo e Paraná.

Moderado - região de transição entre as anteriores, reunindo municípios das MRH's Bodoquena, Pastoril de Campo Grande, Paranaíba e parte da Campos de Vacaria e Mata de Dourados.

Outra forma de classificação, é a que diz respeito ao segundo fator, F_2 , que discrimina, da mesma forma que F_1 , três regiões com base em seus escores:

Baixo - predomina a agricultura, onde a pecuária presente é bastante eficiente; os municípios que a compõem se concentram na região de Dourados.

Alto - a pecuária é a principal atividade, as pastagens cultivadas têm pouca expressão, e o desempenho zootécnico é baixo. É característica dos municípios da MRH Pantanaís.

Moderado - transição entre a agricultura e a pecuária, é bastante extensa e agrupa municípios das MRH's Bodoquena, Pastoril de Campo Grande, Três Lagoas e Paranaíba, e ainda boa parte da Campos de Vacaria e Mata de Dourados.

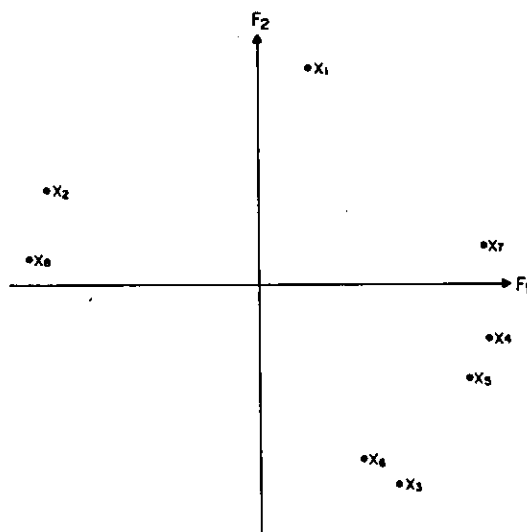


FIG. 2. Relação entre os fatores obtidos após a rotação ortogonal e as variáveis observadas.

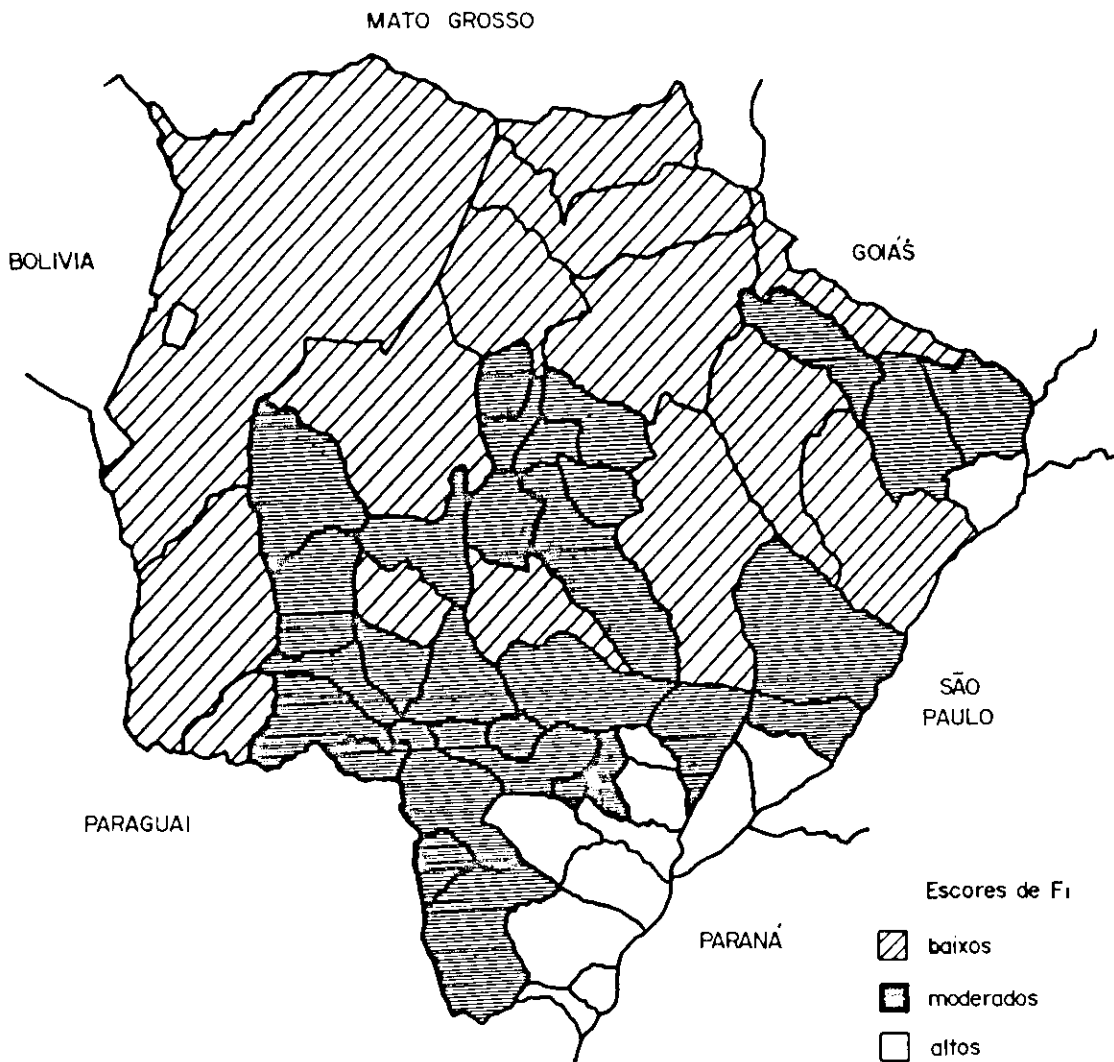
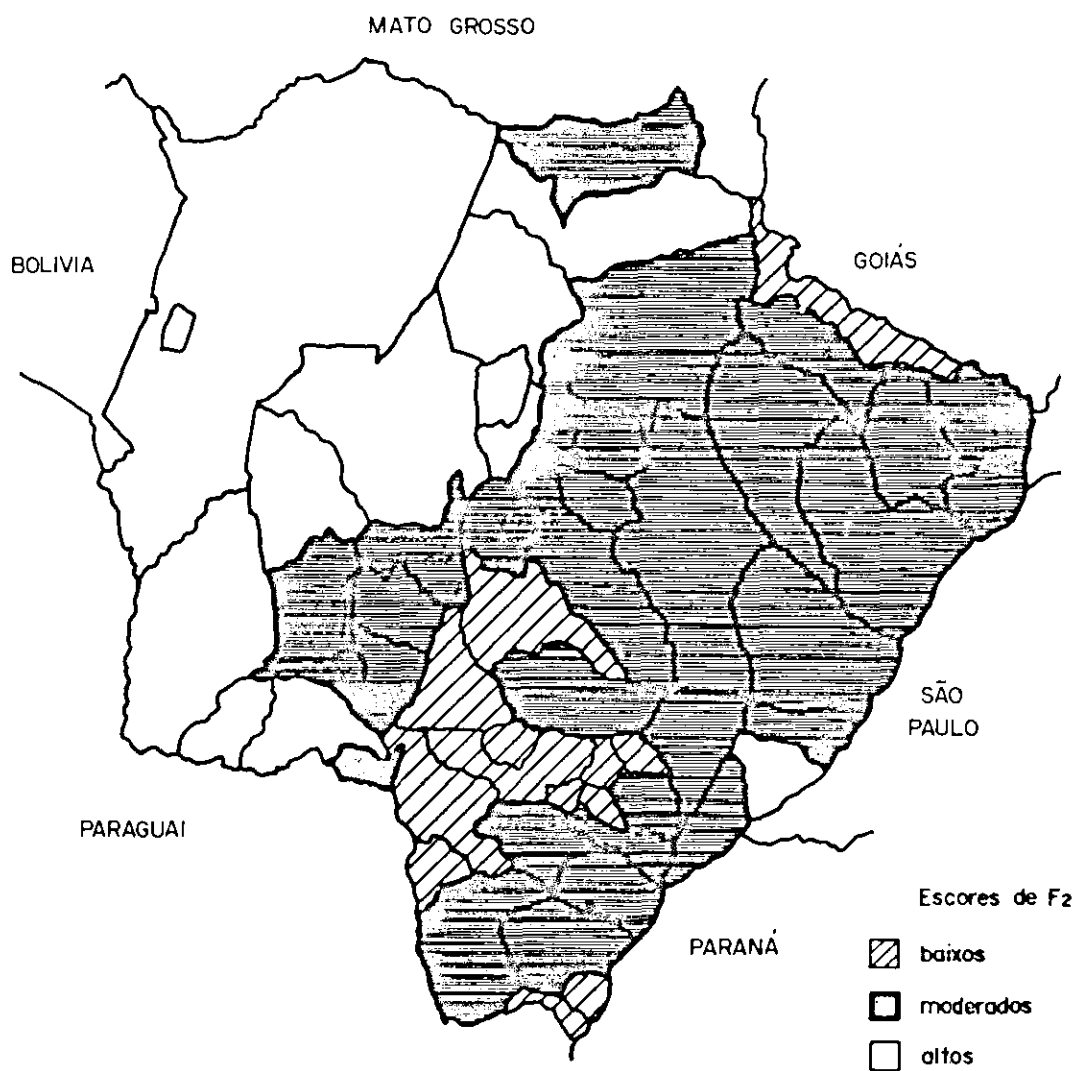


FIG. 3. Regiões diferenciadas segundo o fator F₁.

FIG. 4. Regiões diferenciadas segundo o fator F₂.

APÊNDICE. Municípios de Mato Grosso do Sul e respectivos escores.

Municípios	F ₁	F ₂
Água Clara	-1,5362	0,2235
Amambai	0,6415	0,2702
Anastácio	-0,3411	0,4243
Anaurilândia	0,6791	0,7033
Angélica	2,7623	0,7227
Antonio João	0,6355	0,3939
Aparecida do Taboado	0,6968	0,2177
Aquidauana	-0,7699	1,6282
Aral Moreira	-0,2062	-1,8675
Bandeirantes	-0,4812	-0,5027
Bataguassu	0,3715	0,1701
Bataiporã	1,4313	0,5994
Bela Vista	-0,4405	0,7565
Bonito	-0,4702	0,3691
Brasilândia	-0,3963	0,5224
Caarapó	1,6747	-0,2137
Camapuã	-1,1089	0,2173
Campo Grande	-0,5888	0,1945
Caracol	-1,0921	1,0554
Cassilândia	-1,4556	-0,8802
Corguinho	0,0712	0,6685
Corumbá	-0,8954	1,8740
Coxim	-1,2566	1,1093
Deodápolis	0,4704	-1,2561
Dourados	-0,5434	-1,8456
Eldorado	-1,8277	-0,9217
Fátima do Sul	-0,3057	-3,2519
Glória de Dourados	0,4268	-1,6666
Guia Lopes da Laguna	-0,1852	-0,3106
Iguatemi	1,4075	0,5238
Inocência	-0,4774	0,2805
Itaporã	0,4891	-1,6913
Ivinhema	2,1280	0,4660
Jaraguari	-0,1995	0,5512
Jardim	-0,4205	0,2208
Jatei	1,3951	0,4797
Ladário	1,2806	1,1220
Maracaju	-0,1737	-0,8540
Miranda	-0,1693	1,2169
Mundo Novo	0,8535	-1,0673
Naviraí	2,1176	0,3894
Nioaque	-0,7576	0,3657
Nova Andradina	-0,1547	-0,4179
Paranaíba	-0,1270	-0,1940
Pedro Gomes	-1,2137	-0,1641
Ponta Porã	-0,5012	-1,3078
Porto Murtinho	-0,8822	1,5503
Ribas do Rio Pardo	-1,4846	0,0057
Rio Brilhante	0,1018	-0,3990
Rio Negro	-0,5737	-0,7238
Rio Verde	-0,8732	0,9277
Rochedo	-0,3189	0,1183
Sidrolândia	-0,6694	-1,1402
Terenos	0,2681	-0,0385
Três Lagoas	-0,6603	0,3762

CONCLUSÕES

1. A análise fatorial aplicada às oito variáveis previamente consideradas como descritivas da pecuária de corte de Mato Grosso do Sul, condensou o volume inicial de informações em apenas dois fatores, que juntos são responsáveis por 90% da variância total observada.

2. A partir dos escores destes fatores chegou-se a uma aproximação daquilo que seria a regionalização do Estado de acordo com a pecuária de corte, resultado que deve ser considerado sem perder de vista duas importantes restrições: a regionalização e sua descrição tem como base exclusiva a estrutura dos fatores obtidos; os resultados e conclusões não sofreram processo de validação a campo.

3. Não se buscou classificar os municípios do Estado simultaneamente através dos dois fatores, chegando-se, isto sim, a duas classificações distintas, uma para cada fator. É evidente que maior importância deve ser voltada para aquela feita com base em F₁, dada a maior participação deste na explicação da variância total.

4. Fica a sugestão de estudos posteriores onde sejam utilizados métodos voltados de fato para o agrupamento de indivíduos, o que não é a proposta principal da análise fatorial, e sim das técnicas de conglomeração.

REFERÊNCIAS

- COOPER, J.C.B. Factor analysis; an overview. *Am. Stat.*, 37(2):141-7, 1983.
- COSTA, F.P. Bovinocultura de Mato Grosso do Sul; uma tentativa de classificação dos municípios. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1984. 61p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 16)
- FUENTES LLANILLO, R. Caracterização da estrutura de produção agropecuária do Paraná. Piracicaba, ESALQ/USP, 1984. 177p. Tese Mestrado.
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Censo agropecuário; Mato Grosso do Sul. Rio de Janeiro, 1983. v. 9, t. 3. (Fundação IBGE. Recenseamento geral do Brasil 1980, 23)
- SAS INSTITUTE, Cary, EUA. SAS user's guide; statistics. Cary, 1982. 584p.
- TAYLOR, C.C. Principal components and factor analysis. In: O' MUIRCHARTAIGH, C.A. & PAYNE, C., ed. The analysis of survey data; exploring data structures. Chichester, J. Wiley, 1978. v. 1., p.89-124.