

Variação espacial de fatores biofísicos e socioeconômicos que afetam a produção de caprinos no Brasil

Fernando Brito Lopes¹; Concepta Margaret McManus Pimentel⁴; Marcelo Corrêa da Silva¹; Olivardo Facó²; Maria Clorinda Soares Fioravanti³

¹Alunos de Pós-graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Rua 54, 21, Centro, Goiânia-GO, Brasil. e-mail: camult@gmail.com; ²Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa Goats and Sheep; ³Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás; ⁴Animal Production Department, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras-chave: análise multivariada, espacialização, fatores ambientais, leite

Introdução

No Brasil, o efetivo de caprinos foi estimado em mais de 9,3 milhões de cabeças, das quais mais de 91% encontra-se na região Nordeste. A produção de caprinos também tem despertado interesse em outras regiões do país, notadamente na região Sudeste, voltados, principalmente, para o mercado de leite e seus derivados e, mais recentemente, para o mercado de carne (IBGE, 2008). A caprinocultura no Brasil tem como finalidade principal à produção de leite e a maioria das raças é de aptidão mista ou leiteira, obtendo-se carne a partir de animais adultos de descarte ou cabritos (McMANUS et al., 2008).

Os agropecuaristas, em geral, tentam eliminar os fatores externos que afetam negativamente a produção animal. Estes incluem fatores ambientais (edafoclimático, vegetação e geomorfologia), sócioeconômico (produto interno bruto e população) e tecnológicos (apropriação de conhecimentos sobre a informação, tais como alimentação, manejo, reprodução e sanidade) (HERRERO et al., 2009; HERRERO et al., 2010). Alguns autores têm evidenciado a importância de se unir diversas variáveis em um modelo espacial que configure os fatores mais importantes à produção animal (McMANUS et al., 2010). Objetivou-se com este estudo espacializar os fatores físicos, ambientais e socioeconômicos que melhor discriminam a produção de caprinos no Brasil.

Metodologia

As análises foram realizadas levando-se em consideração variáveis provenientes de 5.564 municípios brasileiros. Todas as variáveis analisadas foram determinadas por meio do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística, Instituto Nacional de Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e do United States Geological Survey; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Devido às grandes distinções entre os municípios brasileiros em função do PIB, da área e da população, seis novas variáveis foram pré-determinadas: caprinos por área (CA); caprinos por PIB (CP); caprinos por habitante (CH); produção de leite por área (LA); produção de leite por PIB (LP); produção de leite por habitante (LH). Análises de regressão multivariada (PROC REG - Stepwise) foram realizadas para criar dois índices (PC e PL) que melhor descrevessem os municípios com base nas variáveis que relacionaram produção de caprino e de leite ao PIB, à área e à população.

As variáveis estudadas foram: produção de caprinos (PC); produção de leite (PL), amplitude da temperatura (AT); temperatura média (TM); precipitação (PR); índice normalizado de diferença vegetativa (NDVI); umidade relativa do ar (UR); altitude (AL); estabelecimentos agropecuários por área (EA); estabelecimentos com pastagem nativa por área (PN); estabelecimentos com pastagens de boa qualidade por área (PB); estabelecimentos com recursos hídricos por área (RH); estabelecimentos que recebem orientação técnica por orientação recebida (OT); estabelecimentos de agricultura familiar (AF); estabelecimentos de agricultura não familiar (ANF) e Índice de desenvolvimento humano (IDH).

As variáveis estudadas foram padronizadas por meio do procedimento STANDARD, assumindo-se média zero (0) e variância um (1). Para verificar e informar o poder discriminatório das variáveis em diferenciar as regiões e unidade da federação foi realizado análises discriminantes por meio do procedimento DISCRIM. Para determinar subconjuntos de variáveis que melhor discriminam as regiões brasileiras utilizou-se o procedimento STEPDISC ($p < 0,10$). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa computacional *Statistical Analysis System* (SAS, 2002).

Resultados e discussão

O efetivo total de caprinos e produção de leite apresentou maiores produções para região Nordeste (Tabela 1). A região que apresentou segunda maior produção de leite foi o Sudeste, seguido pelo Sul, Centro-Oeste e Norte. A razão entre produção de leite e quantidade de caprinos mostra que a região Sudeste apresentou

animais mais especializados a produção de leite (GONÇALVES et al., 2008). Já a região Nordeste, que apresenta maior efetivo de caprinos, tem em sua maioria, animais de dupla aptidão (McMANUS et al., 2008).

Tabela 1. Efetivo de caprinos e produção de leite de cabra nas regiões político administrativas do Brasil

Região	n	Caprino	Leite	Leite / Caprino
Centro-Oeste	465	73.581	225.451	3,18
Norte	449	137.081	59.256	0,43
Nordeste	1793	6.468.657	25.829.881	3,99
Sul	1188	258.717	905.914	3,50
Sudeste	1668	145.529	3.346.226	22,99

Para as regiões Norte e Nordeste, 100% dos fatores estudados discriminaram bem estas regiões, ou seja, não houve confundimento com as demais regiões. Em média, 97,97% dos fatores discriminaram bem a região Centro-Oeste e apenas 2,03% das variáveis que deveriam diferenciar esta região se assemelharam com a região Sul. Os descritores da região Sul apresentaram poder discriminatório de 80,40%, havendo percentual de quase 20% de confundimento com a região Sudeste. Esta última apresentou-se bem discriminada (96,58%), havendo baixo confundimento com as regiões Centro-Oeste e Sul, com percentuais de 1,56 e 1,86%, respectivamente. De maneira geral, os fatores ambientais, físicos e socioeconômicos apresentaram, em média, poder discriminatório superior a 94%.

Tabela 2. Análise discriminante de variáveis físicas, ambientais e socioeconômicas de acordo com as regiões político administrativas do Brasil

Região	CO	N	NE	S	SE	Total
CO	97,97	0	0	2,03	0	443
N	0	100	0	0	0	448
NE	0	0	100	0	0	1784
S	0,26	0	0	80,40	19,34	1157
SE	1,56	0	0	1,86	96,58	1665
Erro	0,0203	0	0	0,196	0,0342	0,0501

CO: Centro-Oeste; N: Norte; NE: Nordeste; S: Sul; SE: Sudeste

Os resultados das análises discriminantes, realizados por meio do procedimento *Stepdisc*, demonstraram que as fontes de variação ambiental (amplitude de temperatura, temperatura média, precipitação, umidade relativa do ar, altitude e índice normalizado de diferença vegetativa) apresentaram maior poder

discriminatórios para todas as regiões ($p < 0,05$). O índice de desenvolvimento humano foi essencial em discriminar tanto a região Nordeste das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste; quanto, a região Sul das regiões Norte e Sudeste ($p < 0,8$). As demais variáveis discriminaram as regiões ao nível inferior a 10% de significância (Tabela 3).

Tabela 3. Variáveis discriminatórias entre as regiões brasileiras

Região	N	NE	S	SE
CO	PC PL AT TM PR AL NDVI AGF AGNF	PL AT TM PR UR AL NDVI PN RH IDH	PC AT TM PR UR AL NDVI EA PB RH OT AGNF IDH	PC AT TM PR UR NDVI PN PB RH AGF
N		AT TM UR AL RH AG	PC AT TM PR AL NDVI AGF IDH	PC AT TM PR UR AL NDVI PB
NE			PL AT TM PR UR AL NDVI AGF IDH	PL AT TM PR AL NDVI RH AGF IDH
S				PC PL AT TM PR NDVI PN PB OT AGNF IDH

CO: Centro-Oeste; N: Norte; NE: Nordeste; S: Sul; SE: Sudeste

A valoração de componentes como orientação técnica, recursos hídricos, serviços de marketing, produtividade, acompanhamento e avaliação das atividades de criação de cabras leiteiras são de grande importância para a sustentabilidade dos programas de melhoramento genético de caprinos leiteiros (BETT et al., 2009). Isto porque, a produção de caprinos leiteiros em sistemas tropicais são influenciados por fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos. A implementação de programas de melhoramento genético deve ser alicerçada levando-se em consideração esse conjunto de fatores, por serem muitas vezes difíceis de se mudar (WOLLNY, 2003).

Neste cenário, a implementação de programas de melhoramento genético animal, específicos à regiões similares, principalmente em termos ambientais, é fundamental para obtenção de níveis produtivos superiores, condizentes e adequados ao ambiente local.

A heterogeneidade ambiental, econômica e social da realidade brasileira requer o delineamento de programas de melhoramento genético que atenda as especificidades de cada região, de forma a minimizar o impacto de diferentes fatores que as influenciam.

À medida que se intensificam os sistemas de produção, e que se aumenta a demanda por eficiência, maior é a necessidade por programas de melhoramento

genético bem estruturados. Isto só é possível mediante sistematização eficiente de coleta de dados e objetivos de seleção bem definidos. Estes objetivos devem ser orientados de acordo tanto com as expectativas e demandas mercadológicas, quanto com as diferentes condições de ambiente, específicas a cada região brasileira.

Conclusão

As análises evidenciaram distinção entre clusters das regiões político-administrativas do Brasil. Os fatores ambientais foram os mais importantes na discriminação entre as regiões. Faz-se necessário implementar programas de melhoramento genético animal específico a cada região.

Referências

- BETT, R.C.; BETT, H.K.; KAHN, A.K.; PETERS, K.J. Evaluation and effectiveness of breeding and production services for dairy goat farmers in Kenya. **Ecological Economics**. v.68, p. 2451–2460, 2009.
- GONCALVES, A. L.; LANA, R.P.; VIEIRA, R.A.M.; HENRIQUE, D.S.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.37, n.2, p. 366-376. 2008.
- HERRERO, M.; THORNTON, P.K.; NOTENBAERT, A.; MSANGI, S.; WOOD, S.; KRUSKA, R.; DIXON, J.; BOSSIO, D.; STEEG, J. VAN DE; FREEMAN, H.A.; LI, X.; PARTHASARATHY RAO, P. **Drivers of change in crop-livestock systems and their potential impacts on agro-ecosystems services and human well-being to 2030**. CGIAR Systemwide Livestock Programme, ILRI, Nairobi, Kenya, 2009.
- HERRERO, M.; THORNTON, P.K.; NOTENBAERT, A.M.; WOOD, S.; MSANGI, S.; FREEMAN, H.A.; BOSSIO, D.; DIXON, J.; PETERS, M.; VAN DE STEEG, J.; LYNAM, J.; RAO, P. P.; MACMILLAN, S.; GERARD, B.; MCDERMOTT, J.; SERÉ, C.; ROSEGRANT, M. Smart Investments in Sustainable Food Production: Revisiting Mixed Crop-Livestock Systems. **Science**, v.327, p.822-827, 2010.
- IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> acesso em 18 de agosto de 2010.
- McMANUS, C.; SOARES FILHO, G.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L.T.; TEIXEIRA, R.A.; MURATA, L.S. Growth of Saanen, Alpine and Toggenburg goats in the Federal District, Brazil: genetic and environmental factors. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 68-75, 2008.
- McMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; GUGEL, R.; SASAKI, L. C.B. ; BIANCHINI, E. ; BERNAL, F. E.M. ; PAIVA, S.R. ; PAIM, T. P.. Skin and coat traits in sheep in Brazil and their relation with heat tolerance. **Tropical Animal Health and Production**, v. 41, p. 1, 2010a.
- WOLLNY, C.B.A. The need to conserve farm animal genetic resources in Africa: should policy makers be concerned? **Ecological Economics**. v.45, p. 341–351, 2003.