

**Espacialização de características ambientais e seus efeitos na produção animal nos Estados do Maranhão, Pará e Tocantins**

Laryany Farias Vieira<sup>1</sup>, Geneildes Cristina de Jesus Santos<sup>1</sup>, Thaymisson Santos de Lira<sup>1</sup>, Leonardo de Sousa Pereira<sup>1</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>2</sup>, Jorge Luis Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrandos em Ciência Animal Tropical - UFT/Araguaína-TO. e-mail: [laryanyfarias@gmail.com](mailto:laryanyfarias@gmail.com)

<sup>2</sup> Bolsista PRODOC, EMBRAPA-CERRADOS, Planaltina, Distrito Federal.

<sup>3</sup> Professor Ajunto da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia- UFT /Araguaína. e-mail: [jlferreira@mail.uft.edu.br](mailto:jlferreira@mail.uft.edu.br)

**Resumo:** Objetivou-se propor a espacialização dos fatores climáticos que melhor discriminam os Estados do Maranhão, Pará e Tocantins. As variáveis climáticas analisadas foram: temperatura máxima; temperatura mínima; temperatura média; precipitação; índice normalizado de diferença vegetativa; umidade relativa do ar; altitude; e, índice de temperatura e umidade. Houve satisfatória discriminação dos caracteres ambientais nesses Estados, avaliados através de componentes e médias canônicas, sendo que o complexo ambiente x produção influenciou o desempenho dos animais.

**Palavras-chave:** ambiente, componentes canônicos, melhoramento animal

**Geographical distribution of environmental characteristics and their effects on animal production in the states of Maranhão, Pará and Tocantins**

**Abstract:** The objective was to propose the spatial distribution of the climatic factors that best discriminate the states of Maranhão, Pará and Tocantins. The climatic variables were analyzed: maximum temperature, minimum temperature, mean temperature, rainfall, normalized difference vegetative index, relative humidity, altitude, and temperature and humidity index. There was satisfactory environmental discrimination of character in these states, evaluated by means of components and canonical, and the complex environment x production influence the performance of animals.

**Keywords:** environment, canonical components, animal breeding

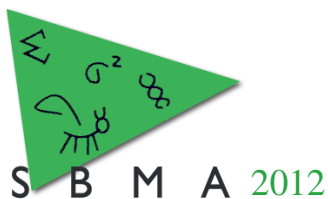
**Introdução**

A produção animal é influenciada por fatores como vegetação local, temperatura média do ar (Mcmanus et al., 2010) e altitude (Campbell et al., 2010). Estes fatores incluem diversas variáveis ambientais que também exercem influência sobre adaptabilidade de características de interesse econômico de bovinos de corte. Dessa forma, a sensibilidade ambiental é uma extensão das modificações no fenótipo causadas pelos distintos ambientes, ou de outra forma, a reação dos indivíduos aos diferentes ambientes. Assim, objetivou-se espacializar os fatores climáticos que melhor discriminam os Estados do Maranhão, Pará e Tocantins, analisar a estrutura de correlação fenotípica entre pesos calculados aos 120, 210, 365, 450 e 550 dias de idade nos diferentes estados, e propor médias canônicas das variáveis ambientais para comparação e seleção de animais nestas Unidades Federativas (UF).

**Material e Métodos**

As análises dos componentes ambientais foram realizadas levando-se em consideração variáveis climáticas provenientes de 498 municípios brasileiros, sendo 217 do Estado do Maranhão, 143 do Pará e 138 do Tocantins. As variáveis ambientais analisadas foram: temperatura máxima (TMAX); temperatura mínima (TMIN); temperatura média (TM); precipitação (PR); índice normalizado de diferença vegetativa (NDVI); umidade relativa do ar (UR); altitude (AL); e, índice de temperatura e umidade (ITU). Os dados foram obtidos por meio do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) e Estatística, Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do United States Geological Survey (USGS), coletados entre os anos de 1993 e 2010.

As informações sobre as unidades da federação foram organizadas através de componentes canônicos, para que grupos similares fossem formados, através dos procedimentos CLUSTER e CANDISC. O método adotado para a definição dos clusters foi o método da mínima variância (do Ward),



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

no qual um grupo é reunido a outro grupo se essa união proporcionar o menor aumento da variância intragrupo. Com a adoção desse método, a variância intragrupo é calculada para todas as possibilidades de aglomeração, optando-se pelo arranjo que proporcione a menor variância (SAS, 2002).

### Resultados e Discussão

Todos os três Estados (MA, PA e TO) apresentaram peculiaridades ambientais específicas. Não houve confundimento entre eles, ou seja, 100% dos fatores ambientais estudados discriminaram bem os municípios dentro de cada unidade federativa.

As fontes de variação ambiental (temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, precipitação, umidade relativa do ar, altitude, índice normalizado de diferença vegetativa e índice de temperatura e umidade) foram importantes para explicar as causas de variação ( $P < 0,05$ ) entre os Estados (Tabela 1).

Tabela 1 Variáveis discriminatórias entre os Estados do Maranhão, Pará e Tocantins

Estado	Maranhão	Tocantins
Pará	TMIN TMAX TM PR AL NDVI	TMIN TMAX ITU PR AL NDVI
Maranhão		TMIN TMAX ITU UR PR AL NDVI

TMAX: temperatura máxima; TMIN: temperatura mínima; TM: temperatura média; PR: precipitação; NDVI: índice normalizado de diferença vegetativa; UR: umidade relativa do ar; AL: altitude; e, ITU: índice de temperatura e umidade.

As variáveis ambientais serviram para agrupar distintamente os três estados da federação, com possibilidade de forte influencia ambiental sobre a expressão de fenótipos, corroborando com Olesen et al. (2000), que reportaram que a eficiência no uso de recursos genéticos e sua estabilidade em diferentes ambientes são elementos importantes para o sucesso de programas de melhoramento genético animal. Da mesma forma, McManus et al. (2011) reportaram que é preciso considerar tanto características produtivas quanto ambientais para que um programa de melhoramento genético seja bem sucedido.

Na figura 1, as análises discriminantes canônicas demonstraram dessemelhança entre os ambientes, com respostas fenotípicas diferentes a cada ambiente exposto. Propondo que as distâncias entre os clusters (Ward's Minimum-Variance Method) para os Estados do MA, PA e TO foram eficazes, sugerindo que os animais devem ser ajustados às condições locais, naturais e sociais.

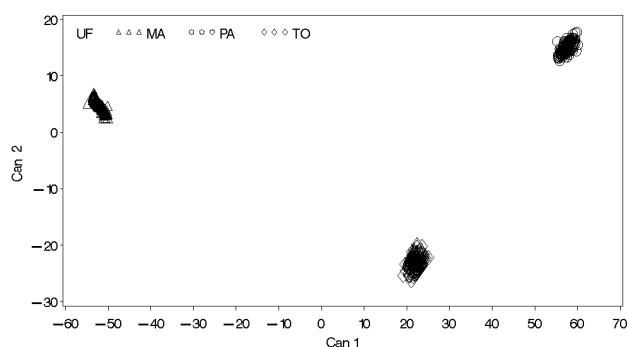


Figura 1 - Representação gráfica da análise discriminante canônica das unidades federativas (MA, PA e TO) do Brasil

As médias canônicas evidenciaram distinção entre os Estados analisados. As variáveis ambientais que melhor caracterizaram o Estado do Maranhão foram TMAX e ITU, já no Pará a característica ambiental que melhor o representou foi NDVI, corroborando maior índice de vegetação que nos demais estados. Em contraste com o Maranhão, o estado do Tocantins foi bem caracterizado por TMIM, TM e UR (Figura 2).

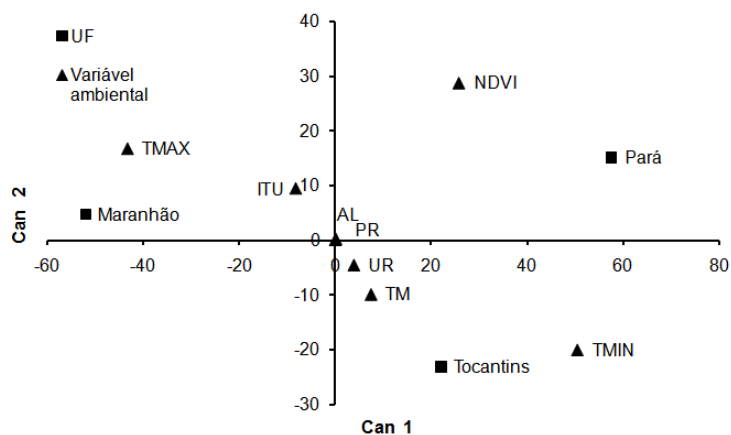


Figura 2 - Representação gráfica das médias canônicas das variáveis ambientais entre as Unidades da Federação (UF), Maranhão, Pará e Tocantins.

Estas análises permitem validar a importância das variáveis ambientais em discriminar cada unidade da federação (UF), e também os fatores que podem influenciar a produção animal nos diversos ambientes do Brasil (McMANUS et al., 2011; OLESEN et al., 2000).

### Conclusões

As variáveis climáticas foram eficazes em discriminá-las, destacando a presença da sensibilidade ambiental e interação fenótipo x genótipo, propondo assim a importância da avaliação genética através de índices fenotípicos para classificação e seleção dos animais dentro de cada Estado.

### Literatura citada

- CAMPBELL, WB; FREEMAN, DC; EMLLEN, JM. Correlations between plant phylogenetic and functional diversity in a high altitude cold salt desert depend on sheep grazing season: Implications for range recovery. **Ecological Indicators**, v.10, n.3, p.676-686, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, v. 38, p.1-65, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>
- JOOST, S; COLLI, L; BARET, PV. Integrating geo-referenced multiscale and multidisciplinary data for the management of biodiversity in livestock genetic resources. **Animal Genetics**, v. 41, p.47-63, 2010.
- McMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 236-246, 2010.
- OLESEN, I.; GOREN, A. F.; GJERDE, B. Definition of animal breeding goals for sustainable production systems. *Journal of Animal Science*. v. 78, p. 570–582, 2000.
- SAS Institute Inc. **Statistical Analysis System user's guide**. Version 9.0 ed. Cary: SAS Institute, USA, 2002.