

**Utilização de análises multivariadas como ferramenta auxiliar a seleção de fêmeas bovinas da raça Brahman para habilidade maternal e características reprodutivas**

**Alliny Souza de Assis<sup>1</sup>, Cláudio Ulhôa Magnabosco<sup>2</sup>, Fernando Brito Lopes<sup>3</sup>, Flávia Martins de Souza<sup>4</sup>, Ligia da Cunha Moreira<sup>4</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>5</sup>, Ângelo F. Nakagawa<sup>6</sup>, Marcos Fernando Oliveira e Costa<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Pós-graduanda Instituto Qualittas, Goiânia GO, e-mail: [linyasa@hotmail.com](mailto:linyasa@hotmail.com);

<sup>2</sup>Pesquisador Embrapa Cerrados, Brasília - DF, e-mail: [claudio.magnabosco@embrapa.br](mailto:claudio.magnabosco@embrapa.br);

<sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Cerrados/Capes, Goiânia GO, e-mail: [camult@gmail.com](mailto:camult@gmail.com);

<sup>4</sup>Pos-graduanda em Zootecnia, UFG, Goiânia – GO, e-mail: [flaviasouza@zootecnista.com.br](mailto:flaviasouza@zootecnista.com.br); [ligiacmoreira@hotmail.com](mailto:ligiacmoreira@hotmail.com);

<sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia GO, e-mail: [marcelo.narciso@embrapa.br](mailto:marcelo.narciso@embrapa.br); [marcosfernando.costa@embrapa.br](mailto:marcosfernando.costa@embrapa.br);

<sup>6</sup>Marca OB, Pontes de Lacerda, Mato Grosso, Brazil, e-mail: [angelo@marcaob.com.br](mailto:angelo@marcaob.com.br);

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o uso da estatística multivariada para identificar grupos de animais com Diferenças Esperadas nas Progênieis semelhantes (DEPs) e as principais características que descrevem estes animais. Foram utilizadas 7.835 fêmeas da raça Brahman da marca OB, durante os anos de 1996 a 2012. As DEPs foram estimadas pelo método REML. Análises de uni e multivariadas foram realizadas por meio da DEP maternal para peso aos 120 dias de idade, e das DEPs diretas para a idade ao primeiro parto, produtividade acumulada, período de gestação e stayability. Observaram-se diferenças significativas entre as DEPs dos animais dos Clusters ( $p < 0,001$ ) gerados pelo método de k-médias. As análises identificaram e agruparam os animais com melhores valores para as características STAY, PAC, IPP e MP120 e identificaram um grupo de animais que apresentou DEPs menos favoráveis. O uso da análise multivariada pode resumir informações e ajudar os produtores a tomar decisão, contribuindo para o melhoramento genético no rebanho, além de auxiliar no direcionamento de acasalamentos otimizados.

**Palavras-chaves:** Brasil, análises discriminantes, cluster, reprodução.

**Use of multivariate approach as assist tools to selection of Brahman cattle for maternal ability and reproductive traits**

**Abstract:** This study was carried out to evaluate the use of multivariate statistics to identify groups of animals with similar expected progeny differences (EPD) and the main traits that describe these animals. Data were collected from 7,835 Brahman cattle from OB Ranch, between years 1996 and 2012. EPDs were estimated by REML method. Univariate and multivariate analyzes were run using standardized maternal EPDs for body weight at 120 days of age, direct EPDs for age at first calving, accumulated productivity, gestation length and stayability. Significant differences were observed between EPDs of the clusters ( $p < 0.001$ ) generated by *k-means* method. With these analyses was possible to identify the best cluster for stayability, accumulated productivity, age at first calving and maternal ability. The use of multivariate analysis can summarize information and help farmers make decisions, contributing to genetic improvement in the herd, and assist in targeting breeding objective.

**Keywords:** Brazil, cluster, discriminant analysis, reproduction.

**Introdução**

As técnicas multivariadas de análises de dados podem acelerar o progresso do melhoramento genético de animais da raça Brahman, promovendo avanços importantes na pecuária brasileira. A análise multivariada combina múltiplas informações, avalia simultaneamente um conjunto de características, tendo em conta as correlações entre elas. Auxilia na seleção de animais superiores, identifica os grupos de animais com DEPs semelhantes, amparando o produtor em como utilizar animais geneticamente superiores de forma mais apropriada. Vários estudos de gado de corte têm sido feita em diferentes regiões do Brasil (Souza et al., 2008; Lopes et al., 2012; Santos et al., 2012), mas a seleção de animais utilizando análises multivariadas é recente. Lopes et al.(2013) relataram que as análises multivariadas são eficientes na organização e agrupamento de touros similares. Portanto, objetivou-se avaliar a eficiência

das análises multivariadas na identificação e agrupamento de animais com DEPs superiores para características reprodutivas.

### Material e Métodos

Os dados foram coletados de 7.835 matrizes da raça Brahman criados a pasto da marca OB, localizadas em Pontes e Lacerda, Estado do Mato Grosso, durante os anos de 1996 a 2012. A diferença esperada na progênie (DEP) para efeito materno para peso aos 120 dias de idade (P120), efeito direto da idade ao primeiro parto (IPP), período de gestação (PG), produtividade acumulada (PA) e stayability (STAY) foram utilizados para classificar as fêmeas em grupos semelhantes e verificar as DEPs que mais contribuiu para a discriminação entre os grupos. As DEPs foram estimadas pelo método *Restricted Maximum Likelihood Method* – REML, utilizando o software MTDFREML (Boldman et al., 1995). Em seguida as DEPs foram padronizadas pelo procedimento STANDARD de Software SAS® (SAS, 2002), assumindo média zero (0) e a variância da unidade (1). Realizou-se a análise de variância não paramétrica de *Krus-Kall Wallis* e a comparação de médias pelo teste de *Dunn* ( $p < 0,05$ ). Nos grupos gerados pelo método de agrupamento de k-médias, as fêmeas foram classificadas em três grupos (clusters). As análises discriminantes e discriminantes canônicas foram realizadas por meio dos procedimentos DISCRIM.

### Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre os três grupos (Tabela 1), confirmando que o método k-médias foi eficiente em agrupar os animais por meio da diferença esperada na progênie (Figura 1).

**Tabela 1-** Análise de variância de diferenças esperadas na progênie (DEP) de características reprodutivas e habilidade materna dos três agrupamentos obtidos pelo método k-médias.

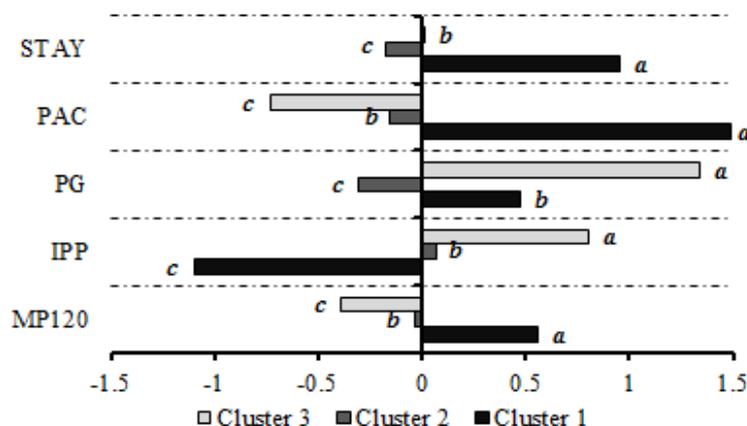
Característica	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	Valor F	Pr > F
MP120	2	482.89	241.45	257.24	***
IPP	2	1937.00	968.50	1286.29	***
PG	2	2511.53	1255.77	1847.86	***
PAC	2	3014.06	1507.03	2448.79	***
STAY	2	1144.03	572.01	669.66	***

\*\*\* ( $p < 0,0001$ ); MP120: efeito materno para peso aos 120 dias de idade; IPP: idade ao primeiro parto; PG: período de gestação; PAC: Produtividade Acumulada e; STAY: *stayability*

De acordo com os grupos avaliados, pôde-se observar que o *Cluster1* apresentou animais superiores aos demais (Figura 1) para as características STAY, PAC, IPP e MP120. Estas características são fundamentais para o progresso produtivo e econômico de um sistema de produção. Dentro destas características a Produtividade Acumulada e Idade ao Primeiro Parto foram as que mais se destacaram, isso significa que as matrizes do *Cluster1* são capazes de imprimir precocidade e ao mesmo tempo desmamar bezerras pesados num rebanho.

O *Cluster 2* se destacou pelo período de gestação, mas foi inferior para as demais características, devendo-se ter cautela para seleção de fêmeas desse grupo, apesar de poderem auxiliar na redução do período de gestação. Embora as matrizes do *Cluster3* tenham apresentado habilidade de permanência no rebanho positiva (STAY), este grupo foi o que apresentou DEPs menos favoráveis. Dessa forma, a escolha de matrizes para descarte pode ser orientada dentro desse grupo.

Todos os três Clusters apresentaram boas taxas de discriminação, obtidos por meio do método de k-médias. Dos 5.810 animais agrupados no *Cluster1*, 8,36% e 9,17% apresentaram-se semelhantes aos animais dos Clusters 2 e 3, respectivamente. Apenas 19 animais dos 1.048 agrupados no *Cluster2* apresentaram características semelhantes aos animais do *Cluster 3*. Enquanto que, dos 957 animais do *Cluster3*, apenas 1 apresentou características semelhantes aos animais do *Cluster 1*. De maneira geral, observou-se que, tanto por meio das análises de variâncias, testes de médias, quanto por meio das análises discriminantes, os Clusters formados por meio do método de k-médias agruparam animais com características bastante semelhantes.



**Figura - 1** Diferença entre as médias das diferenças esperadas nas progênes dos três clusters para cada característica.

<sup>abc</sup> Letras distintas entre Clusters para cada características indicam diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Dunn; MP120: efeito maternal para peso aos 120 dias de idade; IPP: idade ao primeiro parto; PG: Período de gestação; PAC: Produtividade Acumulada e; STAY: stayability

Tendo em vista que a seleção dos animais considerados como melhores depende do objetivo de seleção de cada propriedade, as análises multivariadas têm se mostrado uma ferramenta que pode resumir as informações geradas a partir de diferença esperada na progênie e, com isso, conforme resultados apresentado por Lopes et al. (2013), pode facilitar a identificação de animais superiores.

### Conclusões

A análise multivariada demonstrou-se eficiente para classificação e agrupamento de matrizes com características reprodutivas semelhantes. Contribuiu para identificação de fêmeas de elevado mérito genético para habilidade maternal e características reprodutivas. Embora a seleção e descarte de fêmeas dependa dos objetivos de criação de cada fazenda, estas análises podem auxiliar na decisão sobre o destino de cada uma delas.

### Literatura citada

- Boldman, K.G.A.; Kriese, L.D.; Van Vleck, C.P.; Kachman, S.D., 1995. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances. **Washington: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDA ARS)**, 120p.
- Lopes, F.B.; Santos, G.C.J.; Silva, M.C.; Marques, E.G.; Ferreira, J.L. Tendência genética para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, 43, 362-367, 2012.
- Lopes, F.B.; Magnabosco, C.U.; Mamede, M.M.; Silva, M.C.; Myiage, E.S.; Paulini F.; Lôbo, R.B. Multivariate approach for young bull selection from a performance test using multiple traits of economic importance. **Tropical Animal Health and Production**, v.45, n.6, p.1375-81, 2013.
- Santos, G.C.J.; Lopes, F.B.; Marques, E.G.; Silva, M.C.; Cavalcante, T.V.; Ferreira, J.L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos nelore da região Norte do Brasil. **Acta Scientiarum-Animal Sciences**, v.34, p.97-101.2012.
- SAS Institute Inc. 2004. **SAS/STAT User's Guide**, Version 9.2, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Souza, J.C.; Silva, C.; Simões, G.H.; Moser, T.; Ostapenchen, J.; Nicolau Pinto, P.H.; Malhado, M.; Ferraz Filho, P.B.; Freitas, J.A.; Sereno, J.R.B. Tendências ambientais e genéticas para características produtivas de bovinos da raça Neore. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.16, p.85-90, 2008.