



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Oliveira Coelho de, João Francisco; Neves Pereira, Jairo; Moraes Ferrugem, José Carlos; Gonçalves  
Bayard Dias, Paulo

Caracterização de aspectos produtivos de vacas brangus ibagé com distintos graus de fertilidade

Ciência Rural, vol. 32, núm. 4, julho-agosto, 2002, pp. 663-667

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33132419>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## CARACTERIZAÇÃO DE ASPECTOS PRODUTIVOS DE VACAS BRANGUS IBAGÉ COM DISTINTOS GRAUS DE FERTILIDADE<sup>1</sup>

### CARACTERIZATION OF PRODUCTIVE ASPECTS IN BRANGUS IBAGÉ COWS WITH DISTINCT LEVELS OF FERTILITY

João Francisco Coelho de Oliveira<sup>2</sup> Jairo Pereira Neves<sup>3</sup>  
José Carlos Ferrugem Moraes<sup>4</sup> Paulo Bayard Dias Gonçalves<sup>3</sup>

#### RESUMO

O presente estudo teve por objetivo caracterizar distintos grupos de fertilidade e averiguar diferenças quanto ao ganho de peso no pós-parto e habilidade materna em uma população Brangus Ibagé (3/8 Nelore + 5/8 Angus). Foram computados dados de 1145 partos de 287 vacas, sendo considerados apenas os registros de 168 fêmeas com, no mínimo, quatro partos. As fêmeas foram agrupadas de acordo com a média do intervalo de partos em grupos de alta, intermediária, e baixa fertilidade. Adicionalmente, foram levantados dados de peso ao parto (PPAR) e ganho de peso no pós-parto (GPP). A habilidade materna foi inferida a partir do peso à desmama dos terneiros (PP205). As médias e respectivos erros-padrão de intervalos de partos (IP) para os grupos de fertilidade alta, intermediária e baixa foram  $404,6 \pm 5,44$ ,  $523,5 \pm 4,77$  e  $711,2 \pm 20,89$ , respectivamente. Não foram constatadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre grupos, tanto no desempenho da vaca (PPAR, GPP) como no PP205. Vacas primíparas apresentaram peso ao parto menor ( $P<0,001$ ), porém a diferença quanto ao ganho de peso no período pós-parto não foi significativa ( $P>0,05$ ). O efeito de ano foi significativo ( $P<0,001$ ) sobre o PPAR, PP205 e GPP. O critério IP permite formar grupos de animais distintos quanto à fertilidade, que, no entanto, têm desempenho produtivo semelhante. Isso sugere que as diferenças de fertilidade entre eles podem ser decorrentes de outros mecanismos fisiológicos relativos ao restabelecimento precoce do anestro pós-parto e não simples efeitos do nível nutricional e da sua produção de leite.

**Palavras-chave:** gado de corte, habilidade materna, eficiência reprodutiva.

#### SUMMARY

The aim of this study was to characterize different fertility groups and to evaluate differences of weight gain in the postpartum and maternal ability of Brangus Ibagé (5/8 Angus + 3/8 Nelore) cows. Data from 1145 calvings of 287 cows were computed, however, only 168 females with at least four calvings were considered. The cows were classified, according to the average of their calving interval records, in groups of low, medium and high fertility. Cow weight at parturition (WPAR), cow weight gain during the postpartum period (WGPP) and calf weight at weaning (W205) were evaluated. The means and respective standard errors of calving interval (CI) for the groups of high, medium and low fertility were  $404,6 \pm 5,44$ ,  $523,5 \pm 4,77$  and  $711,2 \pm 20,89$  days, respectively. No statistical differences were observed among groups, regarding the WPAR, WGPP and W205. Heifers presented lower WPAR ( $P<0,001$ ) than cows but the WGPP was similar for all groups. The year effect was significant ( $P<0,001$ ) for WPAR and W205, but not for WGPP. The results suggest that the classification of the cows in different fertility groups doesn't result in differences in the beef productive traits, indicating that the differences in fertility can be a result of differential genotypes unrelated to milk production.

**Key words:** beef cattle, maternal ability, reproductive performance.

#### INTRODUÇÃO

A otimização de características produtivas tem sido uma busca constante na criação de animais

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Área de Fisiopatologia da Reprodução, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como uma das exigências para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Doutor, Departamento de Clínica de Grandes Animais, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS. FAX 55-220-8484, E-mail: joaofco@hcv.ufsm.br. Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Professor Titular, Doutor, Departamento de Clínica de Grandes Animais, UFSM.

<sup>4</sup>Médico Veterinário, Doutor, Pesquisador da EMBRAPA – Pecuária Sul.

utilizados para produzir alimentos. Nenhuma raça é perfeitamente adequada para todos os ambientes de produção. O cruzamento é uma forma simples e rápida de utilizar atributos desejáveis e gerar uma combinação ideal de determinadas características com um dado ambiente. No entanto, esquemas de cruzamento que proporcionam a retenção de heterose em níveis satisfatórios, são complexos e de difícil administração, principalmente para rebanho pequenos. Assim, a formação de raças sintéticas baseadas numa formação multiracial é uma alternativa atraente (GREGORY & CUNDIFF, 1980), pois uma vez fixada pode ser manejada como raça pura. Além disso, os indivíduos da nova raça são superiores aos seus ancestrais puros em termos de resposta provável à seleção (FRISCH, 2000). A manutenção dessas raças permite que a variação genética dentro e entre raças seja utilizada, que alguma heterose seja retida e que seja utilizado um sistema simples de reprodução.

Na formação dessas novas raças, inicialmente, espera-se ganho resultante da heterose, que, entretanto, pode cair drasticamente após pequeno número de gerações. No melhoramento das raças sintéticas, pouca ênfase tem sido dada para a eficiência reprodutiva, porém a diferença de desempenho entre animais mantidos em um mesmo plano nutricional indica a existência de variabilidade genética para características reprodutivas. Essa melhor eficiência reprodutiva, no entanto, ocorre muitas vezes às expensas do sacrifício de outras características de interesse, tais como a habilidade materna (HETZEL *et al.*, 1989). Isso é decorrente da drenagem da energia para a produção de leite, o que é significativo mesmo em bovinos de corte (BROWNING *et al.*, 1995). Nesse sentido, alternativas de seleção pela identificação de animais melhor adaptados, capazes de se reproduzirem e desmamar produtos eficientemente, podem fornecer informações valiosas para o melhoramento dessas raças. Esses animais poderão posteriormente ser utilizados como modelos para estudos de expressão diferencial e identificação de genes com efeito significativo na eficiência reprodutiva.

Este estudo teve por objetivo caracterizar grupos de diferentes fertilitades e avaliar diferenças quanto à habilidade materna, peso ao parto e ganho de peso durante a amamentação em uma população Brangus-ibagé sem seleção prévia para eficiência reprodutiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados, neste estudo, dados de um conjunto de fêmeas e seus produtos da raça sintética

Brangus Ibagé pertencente à Embrapa – Pecuária Sul, Bagé, RS, localizada a 54°23'W e 30°47'S. Os animais derivam de cruzamentos controlados até a obtenção de uma composição genética de 5/8 Angus e 3/8 Nelore, utilizando-se quatro esquemas de acasalamentos, envolvendo machos Nelore e Angus. A temporada reprodutiva empregada para o acasalamento do rebanho era de 90 dias, entre os meses de novembro a janeiro. As vacas sempre foram submetidas a cobrição em lotes de cerca de 40 fêmeas para cada touro, visando ao controle da paternidade. Os touros eram submetidos à avaliação andrológica prévia ao acasalamento, visando otimizar a fertilidade do rebanho, pela não inclusão de animais com graves alterações no sistema genital (MORAES, 1995). Essa população foi selecionada para peso adulto dos machos e tamanho das fêmeas, não tendo sofrido nenhum tipo de seleção direta para eficiência reprodutiva e tendo sido manejada em campo nativo e condições extensivas (OLIVEIRA *et al.*, 1998).

Por meio de um levantamento de informações, foram obtidos dados individuais e da vida reprodutiva de todas as fêmeas bovinas em reprodução no rebanho no ano de 1997, totalizando 287 matrizes. Esses dados constaram de data de nascimento, filiação, data dos partos, touros usados no acasalamento e identificação da progênie. Foram também incorporados ao banco de dados o peso vivo da vaca ao parto, durante a lactação e peso do terneiro padronizado para 205 dias, quando existente.

Para a caracterização dos grupos de alta, média e baixa fertilidade, foram computados dados de 1145 partos. Do total, foram considerados dados de 168 fêmeas com no mínimo três intervalos de partos (quatro partos). As fêmeas foram agrupadas com base na distribuição das médias do intervalo de partos (IP) da população, em três grupos: grupo de alta fertilidade, constituído por 15 indivíduos com a menor média de intervalo de partos, correspondendo a indivíduos com IP menor que a média da população menos um desvio-padrão, aproximadamente; grupo de baixa fertilidade, constituído pelos 15 indivíduos com a maior média de intervalo de partos, correspondendo a indivíduos com IP maior que média mais um desvio-padrão, aproximadamente; os demais indivíduos (138) não incluídos nos grupos anteriores foram considerados de fertilidade intermediária.

O ganho de peso e o ganho de peso médio diário no período pós-parto foram calculados pela diferença entre o peso vivo no parto e peso na desmama da cria. Para o cálculo do peso dos terneiros padronizado ao desmame, foram

consideradas apenas pesagens realizadas entre os 155 e 255 dias de vida dos terneiros, sendo o ajuste realizado por interpolação simples. Para avaliação do efeito da ordem de parto, as vacas foram classificadas como primíparas (primeiro parto) ou multíparas (partos subseqüentes). As variáveis dependentes peso padronizado do terneiro aos 205 dias (PP205), peso vivo ao parto (PPAR) e ganho de peso diário durante o período de lactação (GPP), de cada parto individualmente, foram submetidas a análise de variância tendo como fatores fixos: grupo, ano do parto, ordem de parto (primípara ou multípara) e sexo da cria. Foi incluído também, como fator aleatório, vaca dentro de grupo. A análise foi realizada utilizando o PROC GLM do programa estatístico SAS (SAS, 1988).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de intervalo de partos (IP) e a caracterização dos grupos de fertilidade estão apresentados na tabela 1. A média geral do IP da população (581 dias), embora alta, é inferior à média para bovinos de corte do estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 1996). Deve-se salientar, no entanto, que com a exclusão do grupo de baixa fertilidade, esse valor reduz para 523 dias. Isso pode ser atribuído às condições de manejo e alimentação a que os animais foram submetidos e ao efeito da heterose ainda resultante do cruzamento para formação da raça.

Os valores de IP observados (Tabela 1) demonstram que o critério para caracterização dos grupos de fertilidade foi bastante efetivo no sentido de distinguir vacas de alta e baixa fertilidade. O IP em bovinos de corte é resultante da retomada do ciclo sexual normal no pós-parto e utilização de temporadas de acasalamento fixas. A retomada da ciclicidade pós-parto em bovinos de corte é bastante variável com amplitudes descritas de 46 a 168 dias (DUN & KALTENBACK, 1980; RANDEL, 1981) e é determinada principalmente por deficiência na liberação de um padrão pulsátil de GnRH que resulte em freqüência e pulsos adequados de LH,

proporcionando desenvolvimento folicular completo e ovulação (HUMPHREY *et al.*, 1983). Os valores bastante elevados de IP observados no grupo de baixa fertilidade foram resultantes do tipo de acasalamento caracterizado por temporadas reprodutivas fixas. Nesses sistemas, vacas que não concebem durante a estação de monta são colocadas novamente em reprodução no próximo ano, aumentando dessa forma o IP. Isto fica bem evidenciado pelo elevado erro-padrão observado no grupo de baixa fertilidade, quando comparado aos demais grupos. De qualquer forma, apesar do efeito ambiental, as diferenças de IP observadas, principalmente entre os grupos 1 e 3 (Tabela 1), indicam diferenças bastante expressivas. O IP provavelmente não seja o critério mais sensível para mensuração do grau de fertilidade, em consequência do efeito ambiental e da utilização de temporadas reprodutivas fixas em bovinos de corte. No entanto, neste estudo, o IP foi usado como critério para caracterização de grupos de fertilidade para posterior avaliação dos dados de produção nos grupos assim caracterizados. Ou seja, para verificar se havia suporte para a continuidade de estudos sobre a busca de diferenças de fertilidade decorrente de mecanismos fisiológicos mais sutis, visando à utilização desta população para estudos posteriores com marcadores genéticos moleculares.

Na tabela 2, são apresentadas as médias ajustadas do PP205, PPAR e GPP e na tabela 3 são apresentados os resumos das análises de variância. Não foram constatadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os grupos de fertilidade, nem no desempenho da vaca (PPAR e GPP) nem no peso ao desmame dos terneiros (PP205). A média ajustada do peso ao parto para as vacas primíparas foi menor (389,49 kg) do que a das multíparas (360,00 kg;  $P<0,001$ ). No entanto, a diferença quanto ao ganho de peso no período pós-parto, não foi significativa. Houve efeito significativo do ano ( $P<0,001$ ) sobre PPAR, PP205 e ganho de peso no período pós-parto ( $P>0,05$ ; Tabelas 2 e 3). O fator sexo da cria não foi significativo ( $P>0,05$ ).

O peso à desmama foi semelhante nos diferentes grupos de fertilidade ( $P>0,05$ ). Esta medida foi utilizada para inferir sobre a produção de leite das vacas, já que o peso ao desmame é, em sua maior parte, dependente da produção de leite (NEVILLE, 1962; RUTLEDGE *et al.*, 1971; ALBUQUERQUE *et al.*, 1993; ALENCAR *et al.* 1996). Esses resultados evidenciam um aspecto interessante da população, pois a redução da performance reprodutiva, decorrente do aumento do estímulo da mamada e demanda lactacional está documentada em diversos estudos (FRANKE, 1980;

Tabela 1 - Média, erro-padrão (EPM) e amplitude de intervalo de partos (IP) observados nos diferentes grupos de fertilidade de fêmeas Brangus-ibagé.

Grupo	n*	Média	EPM	Amplitude
Alta fertilidade	15	404,6 <sup>a</sup>	5,44	371-431
Fertilidade intermediária	138	523,5 <sup>b</sup>	4,77	432-636
Baixa fertilidade	15	711,2 <sup>c</sup>	20,89	637-968

\* n= número de fêmeas consideradas em cada grupo  
 a, b, c: letras diferentes indicam diferenças estatísticas significativas pelo teste de Duncan ( $P=0,0001$ ).

Tabela 2 - Médias ajustadas  $\pm$  EPM considerando os fatores grupo, ano, ordem de parto e sexo da cria para as variáveis dependentes peso da vaca ao parto (PPAR), peso padronizado do terneiro ao desmame (PP205) e ganho de peso diário da vaca no período pós-parto (GPP).

Fator	Variáveis dependentes		
	PPAR	GPP	PP205
Grupo			
Alta fertilidade	374,48 $\pm$ 5,46	0,0991 $\pm$ 0,06	175,31 $\pm$ 6,84
Fertilidade intermediária	376,97 $\pm$ 2,57	0,1718 $\pm$ 0,04	167,90 $\pm$ 4,12
Baixa fertilidade	372,78 $\pm$ 5,80	0,2072 $\pm$ 0,06	176,39 $\pm$ 6,26
Ano			
1986	377,60 $\pm$ 19,67	0,3008 $\pm$ 0,17	148,64 $\pm$ 32,25
1987	364,36 $\pm$ 11,05	0,2097 $\pm$ 0,08	182,07 $\pm$ 17,49
1988	341,05 $\pm$ 8,38	0,0936 $\pm$ 0,06	170,88 $\pm$ 8,51
1989	318,93 $\pm$ 7,36	0,1227 $\pm$ 0,06	112,41 $\pm$ 11,42
1990	370,90 $\pm$ 5,97	0,2812 $\pm$ 0,04	187,83 $\pm$ 9,25
1991	396,65 $\pm$ 5,07	0,0785 $\pm$ 0,04	198,67 $\pm$ 5,69
1992	367,66 $\pm$ 5,22	0,2010 $\pm$ 0,04	166,66 $\pm$ 6,95
1993	387,12 $\pm$ 5,69	0,2061 $\pm$ 0,27	177,54 $\pm$ 7,25
1994	393,25 $\pm$ 5,84	0,1158 $\pm$ 0,08	178,71 $\pm$ 9,94
1995	397,37 $\pm$ 6,05		208,66 $\pm$ 9,81
1996	395,04 $\pm$ 6,40	0,3877 $\pm$ 0,09	
1997	387,01 $\pm$ 10,94		
Sexo da cria			
Fêmea	374,72 $\pm$ 3,67	0,1352 $\pm$ 0,04	168,63 $\pm$ 4,81
Macho	374,77 $\pm$ 3,64	0,1835 $\pm$ 0,04	177,78 $\pm$ 5,08
Ordem de parto			
Multipara	389,49 $\pm$ 3,91	0,1914 $\pm$ 0,05	178,39 $\pm$ 6,16
Primípara	360,00 $\pm$ 4,64	0,1273 $\pm$ 0,05	168,02 $\pm$ 6,11

Tabela 3 - Resumo das análises de variância do peso padronizado ao desmame (PP205), peso da vaca ao parto (PPAR) e ganho de peso da vaca no período pós-parto (GPP).

Graus de Liberdade	Quadrados médios		
	PPAR	PP205	GPP
GRUPO	2	677,87	725,18
VACA (GRUPO)	165	6628,06	890,66*
ANO	11	22561,01	4473,35*
ORDPAR	2	54394,56	680,68
SEXTER	1	0,37	1613,96
Resíduo	672	2070,12	494,71
R <sup>2</sup> (%)		55	81
			64

\* P < 0,01

GRUPO = grupo de fertilidade; PPAR= peso vivo ao parto; ORDPAR = ordem de parto (prímipara ou múltipara); ANO = ano do parto; SEXTA = sexo da cria.

PPAR: CV= 11,60; PP205: CV= 12,29; GPP: CV=108,16;

TURNER, 1980; ALENCAR & MELLO, 1989; BROWNING *et al.*, 1994; MERCADANTE *et al.*, 2000). Além disso, HETZEL *et al.* (1989), após seleção divergente para fertilidade, constataram que fêmeas de alta fertilidade apresentavam menor

produção de leite, sugerindo que o incremento da fertilidade ocorreu às expensas de seleção contrária para a produção de leite. Os resultados indicam que, nesta população, existe potencial para pesquisa de genes de efeito significativo sobre a eficiência reprodutiva, sem antagonismo com características de produção de carne.

O critério IP permite formar grupos de animais distintos quanto à fertilidade, mas com desempenho produtivo semelhante. Isso sugere que as diferenças de fertilidade entre eles podem ser decorrentes de outros mecanismos fisiológicos relativos ao restabelecimento precoce do anestro pós-parto e não simples efeitos do nível nutricional e da sua produção de leite, como é referendado pelas análises efetuadas. Assim, estes dados sugerem a necessidade de maiores estudos visando elucidar quais mecanismos são responsáveis pelos distintos níveis de fertilidade nos grupos de alta e baixa fertilidade.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul - FAPERGS e EMBRAPA/CPPSUL.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, L.G., ELER, J.P., COSTA, M.J.R.P., *et al.* Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.22, n.5, p.745-754, 1993.
- ALENCAR, M.D., MELLO, D.A. Relationship of milk yield of dam with calf development in the Canchim and Nelore breeds. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.18, n.2, p.146-156, 1989.
- ALENCAR, M.M., TULLIO, R.R., CRUZ, M., *et al.* Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.1, p.92-101, 1996.
- BROWNING, R., ROBERT, B.S., LEWIS, A.W., *et al.* Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-calving Brahman (*Bos indicus*) cows. *Journal of Animal Science*, v.72, n.4, p.984-989, 1994.
- BROWNING, R., LEITEBROWNING, M.L., NEUENDORFF, D.A., *et al.* Preweaning growth of angus (*Bos taurus*), and Brahman (*Bos indicus*), and Tuli (sanga) sired calves and reproductive performance of their Brahman dams. *Journal of Animal Science*, v.73, n.9, p.2558-2563, 1995.
- DUNN, T.G., KALTENBACH, C.C. Nutrition and the postpartum interval of the ewe, sow and cow. *Journal of Animal Science*, v.51 (Suppl. II), p.29, 1980.

- FRANKE, D.E. Breed and heterosis effects of american zebu cattle. *Journal of Animal Science*, v.50, n.6, p.1206-1214, 1980.
- FRISCH, J. E. Compreendendo a reprodução de bovinos nos trópicos *In: CONGRESSO MUNDIAL BRAFORD*, 1, 2000, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre : Associação Brasileira de Hereford e Braford, 2000. p.15-68
- GREGORY, K.E., CUNDIFF, L.V. Crossbreeding in beef cattle: evaluation of systems. *Journal of Animal Science*, v.51, n.5, p.1224-1242, 1980.
- HETZEL, D.J.S., MACKINNON, M.J., DIXON, R., *et al.* Fertility in a tropical beef herd divergently selected for pregnancy rate. *Animal Production*, v.49, p.73-81, 1989.
- HUMPHREY, W.D., KALTENBACH, C.C., DUNN, T.G., *et al.* Characterization of hormonal patterns in the beef cow during postpartum anestrus. *Journal of Animal Science*, v.56, n.2, p.445-453, 1983.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1996.
- MERCADANTE, M.E.Z., LÔBO, R.B., OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.
- MORAES, J.C.F. Predição da fertilidade de touros empregados em monta natural. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL*, 11, 1995, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte : Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1995. v.1, p.287.
- NEVILLE, J.R. Influence of dam's milk production and other factors on 120 and 240 day weight in Hereford calves. *Journal of Animal Science*, v.21, p.315-320, 1962.
- OLIVEIRA N.M., SALOMONI E., LEAL J.J.B., *et al.* Genetic and environmental effects on growth of 3/8 Nelore x 5/8 Aberdeen Angus beef cattle derived from different crossbreeding schemes. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v.6, p.173-188, 1998.
- RANDEL, R.D. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow-calf performance of first-calf Brahman x Hereford heifers. *Journal of Animal Science*, v.53, n.3, p.755-757, 1981.
- RUTLEDGE, J.J., ROBINSON, O.W., AHL SCHWEDE, W.T., *et al.* Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calves. *Journal of Animal Science*, v.33, n.3, p.563-567, 1971.
- SAS. *Statistical Analysis System*, 6.03.ed. Cary, NC, USA: SAS Institute INC, 1988. 1028p.
- TURNER, J.W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. *Journal of Animal Science*, v.50, n.6, p.1201-1205, 1980.