

## Desempenho de bovinos no Estado de Alagoas<sup>1</sup>

### *Performance of the beef cattle in Alagoas state<sup>1</sup>*

SILVA, Fabiane de Lima <sup>2</sup>; FRAGA, Angelina Bossi <sup>3</sup>; ESPÍNDOLA FILHO, Afonso Marinho <sup>3</sup>; PEDROSA, Amaro Calheiro <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Projeto financiado pela Fundação de Amparo a pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL

<sup>2</sup>Aluno do curso de Zootecnia, CECA/UFAL, Maceió, Alagoas, Brasil.

<sup>3</sup>Professor, UFAL, Maceió, Alagoas, Brasil.

<sup>4</sup>Professor, UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

\*Endereço para correspondência: fabianezte@yahoo.com.br

### RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de bezerros Nelore e cruzados, estudando a influência dos efeitos fixos sobre o desempenho desses animais, no estado de Alagoas. As características estudadas foram: peso ao nascer (PN), peso à desmama (PD), ganho diário de peso do nascimento à desmama (GND). Para o estudo do PN, foram empregados três modelos matemáticos. O primeiro modelo incluiu os efeitos de fazenda, genótipo, sexo, ano e efeito de mês de nascimento dentro de ano e interação sexo/genótipo. O segundo incluiu os efeitos de genótipo, sexo e mês de nascimento e a interação sexo/genótipo. O terceiro modelo considerou os efeitos de fazenda, sexo, ano de nascimento e o efeito aninhado de mês dentro de ano. O peso à desmama e o ganho em peso do nascimento à desmama foram avaliados, considerando-se os efeitos de mês da desmama, sexo, genótipo, interação sexo/genótipo e a covariável idade à desmama. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento GLM do SAS<sup>®</sup>. Os animais cruzados ½ Blonde x ½ Nelore e os “three cross” foram superiores para o PN em relação aos demais, indicando-se a existência de efeitos aditivos e não-aditivos. Os animais “three cross” foram superiores aos demais animais para PD. Para GND, os cruzados foram superiores ao Nelore.

Palavras-chave: bovinos de corte, cruzamento, nordeste, peso

### SUMMARY

This study was conducted to evaluate the performance of calves Nelore and crossbreds and to analyze the influence of fixed effects on performance of these animals in Alagoas State. The traits studied were weight at birth (WB), the weaning weight (WW), daily weight gain from birth to weaning (GBW). Three models were employed to study WB. The first model included the effects of farm, genotype, sex, year and month of birth nested into the year and sex and genotype interaction. The second model included the effects of genotype, sex and month of birth and sex and genotype interaction. And third, the effects of farm, sex, year and month nested into year. WW and GBW were evaluated for the effects of months of weaning, sex, genotype, sex and genotype interaction and the weaning age was used as co-variable. All statistical analysis of this work were made using the procedure GLM of SAS<sup>®</sup>. Animals ½ Nelore + ½ Blonde crossbred and the “three cross” were higher for WB than the others, indicating additive and non-additive effects. Genotype “three cross” animals were higher for WW. The crossbred animals were higher than Nelore for GBW.

Keywords: beef cattle, crossbreeding, northeast, weight

## INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta o maior rebanho de gado bovino comercial do mundo e ocupa o primeiro lugar de destaque em exportação de carne (ANUALPEC, 2006). Apesar disso, os indicadores produtivos e zootécnicos de animais no Brasil estão abaixo dos índices de muitos países onde a pecuária bovina é considerada atividade econômica relevante. Essa condição pode ser atribuída, dentre outros fatores, à estacionalidade da produção de forragens, à sanidade e à qualidade genética dos rebanhos. Com relação à qualidade genética, o curto período de tempo, pelo qual foi praticada a seleção nas raças zebuínas, não tem sido suficiente para elevar a frequência de genes que determinam maiores índices produtivos. Esse fato explica o baixo grau de aproveitamento dos animais explorados em regiões com predominância de clima tropical, ao contrário das raças de origem européia, que já passaram por longo processo de melhoramento genético e, portanto, são mais produtivas (EUCLIDES FILHO et al. 2003).

Devido a sua grande extensão territorial, o Brasil possui zonas agroclimáticas diferentes, havendo um grande número de possibilidades de sistemas de produção. As raças bovinas existentes representam múltiplos biótipos, possibilitando a adequação dos animais ao ambiente em que serão criados. A boa adaptação e rusticidade dos zebuínos às condições ambientais locais e o elevado potencial produtivo dos taurinos possibilitam, por meio do uso de cruzamentos, a produção de animais que agreguem características desejáveis dos dois biótipos, promovendo aumento da produtividade da exploração bovina no País (RORATO, 2006). A utilização de cruzamento entre raças possibilita adequar mais rapidamente o genótipo dos animais para que tenham bom desempenho produtivo nos mais diversos ambientes, proporcionando, assim, maior

agilidade para adequação do produto às características do sistema de produção (TEIXEIRA et al., 2006).

O cruzamento é utilizado como forma rápida de melhorar a eficiência de características de produção, tanto pela otimização do mérito genético aditivo de diferentes raças, explorando a variação genética existente entre elas, como também pela complementaridade entre as diferentes raças promovendo a heterose, que é máxima na primeira geração do cruzamento (PEREIRA, 2004). Segundo o autor, o nível de heterose está relacionado, diretamente, às diferenças de valores genéticos entre as raças. Níveis mais elevados de heterose, ou vigor híbrido, são alcançados em mestiços resultantes de cruzamentos entre *Bos taurus x Bos indicus*, variando de característica para característica.

Os resultados de cruzamentos têm, de modo geral, proporcionado vantagens para os mestiços em várias características de importância econômica. O crescimento rápido é uma característica desejável em bovinocultura de corte, pois animais com maior potencial de crescimento, em menor período de tempo, vão atingir a idade de abate (SARMENTO et al. 2003).

A busca por animais de grande porte, com alta taxa de ganho em peso, e, conseqüentemente, com carcaças mais pesadas, é uma das razões que induziram o uso de animais de raças européias continentais em cruzamentos no Brasil. Essa tendência deve alcançar um equilíbrio à medida que os resultados e preferências vão se consolidando e se ajustando e, principalmente, à medida que se compreende melhor a adequação do binômio genótipo-ambiente (EUCLIDES FILHO et al. 2003).

Objetivou-se, com este trabalho, estudar os pesos ao nascimento e à desmama e o ganho de peso diário do nascimento à desmama de animais da raça Nelore e cruzados  $\frac{1}{2}$  Blonde d' Aquitaine +  $\frac{1}{2}$  Nelore,  $\frac{1}{2}$  Red Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{1}{2}$  Senepol +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore, criados no estado de Alagoas, levando-se

em conta, ainda, influências de alguns efeitos fixos sobre essas características.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados são oriundos dos rebanhos das Fazendas Santa Ana, Guardiana, Canadá e Saboeiro localizadas, respectivamente, nos municípios de Jacuípe e Cajueiro (Zona da Mata), Mar Vermelho e Tanque d'Arca (Agreste) no estado de Alagoas. Com base nos valores calculados em localidades próximas às fazendas, estima-se que a média anual de precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar são, aproximadamente, superiores a 1000 mm, 23°C e 80%.

As fazendas são formadas, predominantemente, pelas forrageiras *Brachiaria decumbens* e *B. humidicula*. Os animais receberam mistura mineral à vontade todo o ano, não havendo qualquer tipo de suplementação alimentar. O controle sanitário seguiu os padrões técnicos recomendados para a região. O manejo de coberturas de fêmeas foi realizado por inseminação artificial. O rebanho estudado era composto, principalmente, por resultantes do cruzamento de touros Nelore e sêmen de Blonde d'Aquitaine, Red Angus e Senepol com fêmeas do rebanho base Nelore e fêmeas mestiças ½ Red Angus + ½ Nelore. Foram estudados os pesos ao nascimento (PN) e desmame (PD) e o ganho de peso diário do nascimento à desmama (GND). Primeiramente, na análise de consistência, foram eliminados todos os animais sem a data de nascimento. Posteriormente, alguns meses de nascimento foram reunidos em uma mesma subclasse, em virtude do pequeno número de observações. Os animais nascidos em maio, junho e julho foram agrupados no mês 5, animais nascidos em setembro e outubro foram agrupados no mês 10 e animais nascidos em janeiro e fevereiro foram agrupados no mês 1. Em razão das análises de

consistência, foram feitos três arquivos de dados. Para o peso ao nascimento, o arquivo 1 contou com animais de quatro fazendas, quatro grupos genéticos, dois sexos e sete meses de nascimento, três em 2005 e quatro em 2006. Como existiu confundimento parcial entre alguns efeitos, por exemplo, alguns grupos genéticos em apenas uma fazenda, outros dois arquivos foram elaborados para a análise de peso ao nascimento: arquivo 2, constituído de animais de quatro grupos genéticos em apenas uma fazenda; arquivo 3, constituído de animais apenas de um grupo genético em quatro fazendas.

Para o peso à desmama e o ganho em peso do nascimento à desmama, considerou-se apenas o arquivo 4, constituído de animais de quatro grupos genéticos de uma fazenda.

Antes das análises estatísticas, o peso à desmama foi padronizado para 220 dias, média de idade à desmama dos animais, utilizando-se o ganho médio diário do nascimento à desmama, pela seguinte fórmula:

$$PDA = ((GND) \times 220) + PN,$$

Em que PDA é o peso à desmama padronizado, PN é o peso ao nascimento e  $GND = (PD - PN)/ID$ , em PD, é o peso a desmama observado e ID é a idade à desmama.

Os modelos estatísticos utilizados foram os seguintes:

Modelo 1 para análise de PN - Arquivo 1:

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + M_j + F_k + S_l + G_m + (SG)_{lm} + e_{ijklmn}$$

$Y_{ijklmn}$  = Observação no indivíduo n, do grupo genético m, do sexo l, fazenda k, nascido no mês j do ano i;

$\mu$  = Média geral;

$A_i$  = Efeito fixo do i-ésimo ano de nascimento do bezerro (i = 2005 e 2006);

$M_j$  = Efeito fixo do j-ésimo mês dentro do ano de nascimento i (j = 10, 11 e 12 de 2005 e 1, 3, 4 e 5 de 2006);

$F_k$  = Efeito fixo da k-ésima Fazenda (k = 1, ..., 4);

$S_l$  = Efeito fixo do l-ésimo sexo (l = macho e fêmea);

$G_m$  = Efeito fixo do m-ésimo grupo genético ( $m = 1, \dots, 4$ );  
 $SG_{lm}$  = Efeito da interação sexo e grupo genético do bezerro;  
 $e_{ijklmn}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

#### Modelo 2 para análise de PN - Arquivo 2

$Y_{ijkl} = \mu + M_i + S_j + G_k + (SG)_{jk} + e_{ijkl}$   
 $Y_{ijkl}$  = Observação no indivíduo l, do grupo genético k, do sexo j, nascido no mês i;  
 $\mu$  = Média geral;  
 $M_i$  = Efeito fixo do i-ésimo mês de nascimento do bezerro ( $i = 10, 11$  e  $12/2005$  e  $01/2006$ );  
 $S_j$  = Efeito fixo do j-ésimo sexo ( $j =$  macho e fêmea);  
 $G_k$  = Efeito fixo do k-ésimo grupo genético ( $k = 1, \dots, 4$ );  
 $(SG)_{jk}$  = Efeito da interação sexo e grupo genético do bezerro;  
 $e_{ijkl}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

#### Modelo 3 para análise de PN - Arquivo 3

$Y_{ijklm} = \mu + A_i + M_{ij} + F_k + S_l + e_{ijklm}$   
 $Y_{ijklm}$  = Observação no indivíduo m, do sexo l, nascido no mês j do ano i, da fazenda k;  
 $\mu$  = Média geral;  
 $A_i$  = Efeito fixo do i-ésimo ano de nascimento do bezerro ( $i = 2005$  e  $2006$ );  
 $M_{ij}$  = Efeito fixo do j-ésimo mês dentro de ano de nascimento i do bezerro;  
 $F_k$  = Efeito fixo da k-ésima Fazenda ( $k = 1, 4$ );  
 $S_l$  = Efeito fixo do l-ésimo sexo ( $l =$  macho e fêmea);  
 $e_{ijklm}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

#### Modelo 4 para análise de peso à desmama e ganho de peso diário do nascimento à desmama

$Y_{ijklm} = \mu + M_i + S_j + G_k + (SG)_{jk} + b (I_{ijkl} - I_{médio}) + e_{ijklm}$   
 $Y_{ijklm}$  = Observação no indivíduo m, filho de

vaca de idade l, do grupo genético k, do sexo j, nascido no mês i;  
 $\mu$  = Média geral;  
 $M_i$  = Efeito fixo do i-ésimo mês ( $i = 6$  e  $7$ );  
 $S_j$  = Efeito fixo do j-ésimo sexo ( $j =$  macho e fêmea);  
 $G_k$  = Efeito fixo do k-ésimo grupo genético ( $k = 1, \dots, 4$ );  
 $(SG)_{jk}$  = Efeito da interação sexo e grupo genético do bezerro;  
 $b$  = Coeficiente de regressão do peso e do ganho em peso sobre a idade do animal a desmama;  
 $I_{ijkl}$  = idade do animal a desmama;  
 $I_{médio}$  = média de idade a desmama;  
 $e_{ijklm}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

Todas as análises estatísticas deste trabalho foram feitas utilizando o procedimento (GLM) do SAS® (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os efeitos não-genéticos incluídos neste modelo, os efeitos de ano de nascimento e de fazenda (Tabela 1) apresentaram efeito significativo ( $P < 0,01$ ). Observa-se que, entre os dois anos estudados, houve tendência de aumento do peso ao nascimento, pois os animais que nasceram no ano de 2006 foram mais pesados do que os nascidos no ano de 2005. O ano de nascimento é uma importante fonte de variação para as características de produção, visto que ocorrem flutuações tanto na quantidade quanto na qualidade de pastagens. Além disso, ocorrem mudanças no manejo dos animais nas fazendas, em virtude das flutuações de clima e de ambiente ao longo dos anos. Entretanto, nesse caso, os efeitos de ano estão confundidos com os efeitos de época de nascimento, uma vez que, em 2005, os animais nasceram no segundo semestre enquanto que, em 2006, os animais nasceram no primeiro semestre. De acordo com Cubas et al. (2001), o ano

de nascimento do bezerro explica diferenças de desenvolvimento nas características de crescimento por meio das variações dos fatores edafo-climáticos entre anos. Perotto et al (2000) não encontraram efeito significativo ( $P > 0,05$ ) de ano de nascimento sobre o PN dos bezerros das raças Canchim & Aberdeen

Angus. Ao contrário dos resultados encontrados neste trabalho, outros autores encontram efeito significativo ( $P < 0,01$ ) de ano de nascimento sobre o PN (CARDOSO et al., 2001; SOUSA et al., 2003; ALENCAR et al., 1997a;).

Tabela 1. Resumo das análises de variância do peso ao nascer (PN) do bezerro, de acordo com o modelo utilizado

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios Modelo		
		1	2	3
Ano de nascimento (A)	1	26,99 <sup>**</sup>	-	21,19 <sup>ns</sup>
Mês de nascimento (M)	3	-	5,88 <sup>ns</sup>	-
M dentro de A	5	7,09 <sup>ns</sup>	-	6,82 <sup>ns</sup>
Fazenda	3	510,61 <sup>**</sup>	-	495,14 <sup>**</sup>
Sexo do bezerro (SB)	1	12,10 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>
Grupo genético (GGB)	3	115,66 <sup>**</sup>	107,14 <sup>**</sup>	-
SB x GGB	3	4,84 <sup>ns</sup>	13,32 <sup>ns</sup>	-
Resíduo	271	11,05	-	-
	182	-	10,86	-
	105	-	-	11,60
$R^2$ (%)		43	18	61

\*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$ ; ns =  $P = 0,05$ .

O mês de nascimento dentro de ano, no caso deste trabalho, dentro de época de nascimento, não apresentou efeito significativo sobre o peso, ao nascimento dos bezerros. Outros autores observaram efeito de mês de nascimento sobre o peso ao nascimento de bezerros de corte (MACHADO JÚNIOR et al, 1999; TEIXEIRA et al., 2006; PEROTTO et al., 2000; VIU et al., 2006; SOUSA et al., 2003). Entretanto, nesses trabalhos, as comparações entre meses não foram, em geral, feitas dentro de época de nascimento, portanto, normalmente, incluíram diferenças de época de nascimento, o que não é o caso desta pesquisa, em que as comparações entre meses são feitas dentro de semestre de nascimento.

A Fazenda 2 apresentou maior PN ( $40,42 \pm 0,61$ ) em relação às demais (Tabela 2). Esses resultados, provavelmente, refletem o manejo de produção da fazenda, as diferenças climáticas, a disponibilidade e qualidade das pastagens, o tipo de solo, a localização, habilidade materna das mães, entre outros, que interferem no desempenho pré-desmama dos bezerros. Sousa et al. (2003) também observaram efeitos significativos de fazenda sobre o peso ao nascimento de bezerros de corte.

O sexo do bezerro também não apresentou efeito significativo sobre o peso, ao nascimento, dos bezerros (Tabelas 1 e 2), discordando dos resultados verificados por (MASCIOLO et al., 1997; ALENCAR et al., 1997a; VIU et al., 2006; SOUSA et al., 2003), os quais observaram que os machos foram, em geral, mais pesados do que as fêmeas.

Tabela 2. Número de observações (N) e médias estimadas  $\pm$  erro padrão do peso ao nascer (PN; kg), de acordo com o modelo utilizado

Ano de nascimento	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	N	Média	N	Média	N	Média
2005	213	32,74 $\pm$ 0,79 <sup>b</sup>	-	-	60	33,81 $\pm$ 0,88 <sup>b</sup>
2006	75	34,46 $\pm$ 0,76 <sup>a</sup>	-	-	56	35,98 $\pm$ 0,92 <sup>a</sup>
Mês de nascimento		-		-		
Outubro - 2005	92	32,49 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>	61	33,48 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>	38	33,28 $\pm$ 0,95 <sup>a</sup>
Novembro - 2005	66	33,00 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>	56	32,89 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	15	33,10 $\pm$ 1,06 <sup>a</sup>
Dezembro - 2005	55	32,73 $\pm$ 0,92 <sup>a</sup>	55	33,74 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	7	35,04 $\pm$ 1,61 <sup>a</sup>
Janeiro - 2006	25	33,50 $\pm$ 0,94 <sup>a</sup>	21	33,48 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>	6	35,58 $\pm$ 1,48 <sup>a</sup>
Março - 2006	16	34,01 $\pm$ 1,17 <sup>a</sup>	-	-	16	35,34 $\pm$ 1,21 <sup>a</sup>
Abril - 2006	12	35,03 $\pm$ 1,31 <sup>a</sup>	-	-	12	36,41 $\pm$ 1,37 <sup>a</sup>
Mai - 2006	22	35,30 $\pm$ 1,06 <sup>a</sup>	-	-	22	36,60 $\pm$ 1,09 <sup>a</sup>
Fazenda						
1	193	34,13 $\pm$ 0,61 <sup>b</sup>	-	-	21	35,27 $\pm$ 1,01 <sup>b</sup>
2	17	40,42 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>	-	-	17	41,70 $\pm$ 1,03 <sup>a</sup>
3	37	30,00 $\pm$ 1,02 <sup>c</sup>	-	-	37	31,76 $\pm$ 1,07 <sup>d</sup>
4	41	29,86 $\pm$ 1,07 <sup>b</sup>	-	-	41	30,84 $\pm$ 1,02 <sup>c</sup>
Sexo do bezerro						
Fêmea	139	33,34 $\pm$ 0,62 <sup>a</sup>	99	33,37 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>	58	34,94 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>
Macho	149	33,86 $\pm$ 0,57 <sup>a</sup>	94	33,30 $\pm$ 0,45 <sup>a</sup>	58	34,85 $\pm$ 0,51 <sup>a</sup>
Grupo genético						
Nelore	110	31,92 $\pm$ 0,70 <sup>b</sup>	110	31,68 $\pm$ 0,33 <sup>b</sup>	-	-
½ Blonde + ½ Nelore	116	34,70 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>	21	34,24 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup>	-	-
½ Red Angus + ½ Nelore	35	32,15 $\pm$ 0,87 <sup>b</sup>	35	31,99 $\pm$ 0,61 <sup>b</sup>	-	-
½ Senepol + ¼ Red Angus + ¼ Nelore	27	35,63 $\pm$ 0,95 <sup>a</sup>	27	35,43 $\pm$ 0,71 <sup>a</sup>	-	-

<sup>ab</sup>Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste de SNK a 5% de probabilidade

Também não houve efeito da interação sexo x grupo genético (Tabela 1), sugerindo que as diferenças entre os grupos genéticos são independentes do sexo do bezerro, discordando dos resultados verificados por Barcellos et al (1992a).

O grupo genético influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) o peso do bezerro ao nascimento (Tabela 1). Os animais ½ Senepol + ¼ Red Angus + ¼ Nelore e ½ Blonde + ½ Nelore apresentaram médias semelhantes, mas ambos foram mais pesados do que os bezerros dos demais genótipos (Nelore e ½ Red Angus + ½ Nelore), os quais foram semelhantes entre si (Tabela 2). Os animais cruzados ½ Senepol + ¼ Red Angus + ¼ Nelore são animais compostos de quatro

raças, pois o Senepol é composto pelas raças N'Dama x Red Poll, e apesar de possuírem heteroses individual e materna, não foram diferentes dos animais cruzados ½ Blonde + ½ Nelore com apenas heterose individual. Entretanto, as diferenças entre os grupos genéticos incluem também diferenças de efeitos aditivos, além das diferenças entre os efeitos heteróticos. A raça Bonde é uma raça Continental, de tamanho grande comparada com o genótipo de raças incluído nos cruzados ½ Senepol + ¼ Red Angus + ¼ Nelore, o que pode estar reduzindo as diferenças de efeitos heteróticos entre os dois grupos genéticos. Os animais Nelore apresentaram menor peso ao nascimento ( $31,68 \pm 0,33$ ), o que era esperado, pois não possuem vigor híbrido. Além disso, segundo Borba

(1999), acredita-se que as vacas zebuínas possuem a tendência de reduzir o crescimento dos bezerros no útero. Dessa maneira, quanto maior a proporção de zebu na vaca, menor o peso ao nascimento. Os animais  $\frac{1}{2}$  Red Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore, apesar de possuírem heterose individual, também são mais leves do que os  $\frac{1}{2}$  Senepol +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore, provavelmente, em razão da heterose materna nesses últimos, e do que os  $\frac{1}{2}$  Blonde +  $\frac{1}{2}$  Nelore, talvez, por conta das diferenças entre os efeitos aditivos das raças Blonde e Red Angus.

Modelo 2: Nesta análise os efeitos não-genéticos incluídos no modelo não apresentaram efeito significativo ( $P > 0,01$ ) sobre PN. Em relação ao efeito de mês de nascimento, os resultados encontrados neste trabalho foram o oposto dos encontrados por Perotto et al. (2000) que, estudando o efeito de mês de nascimento de animais resultantes de cruzamentos alternados entre as raças Canchim & Aberdeen Angus, observaram efeito significativo ( $P < 0,01$ ). Cardoso et al. (2001) também encontraram efeito significativo ( $P < 0,01$ ) de mês de nascimento sobre PN em animais Hereford provenientes do Sul do Brasil. O mês de nascimento reflete a disponibilidade de alimentos dentro do ano, de forma que, se as vacas nos últimos três meses de gestação obtiverem boa oferta de alimentos, conceberão bezerros mais pesados. As variações observadas nos pesos, de mês para mês, podem refletir as oscilações na disponibilidade e qualidade das forragens, decorrentes das condições climáticas, do manejo em geral aplicado ao rebanho, no decorrer dos anos e, ainda, das alterações na média do valor genético do rebanho, decorrentes da seleção (MARTINS FILHO et al., 2000).

O efeito de grupo genético do bezerro foi significativo ( $P < 0,01$ ) neste modelo também, cujo arquivo incluiu os animais de apenas uma das fazendas. Os animais  $\frac{1}{2}$  Blonde d'Aquitaine +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{1}{2}$  Senepol +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore foram superiores aos demais grupos genéticos.

Cubas et al (2001) não detectaram diferenças entre os pesos de animais dos grupos Nelore, Guzerá x Nelore e Red Angus x Nelore.

Modelo 3: Nesta análise foram incluídos os dados das quatro fazendas, mas apenas dos animais  $\frac{1}{2}$  Blonde +  $\frac{1}{2}$  Nelore. Os efeitos de ano de nascimento, mês dentro de ano de nascimento e sexo do animal não foram significativos ( $P > 0,01$ ), Tabela 1. Entretanto, o efeito de Fazenda apresentou-se significativo ( $P < 0,01$ ). As médias estimadas são apresentadas na Tabela 2. Tanto no modelo 1 quanto no modelo 3, a Fazenda 2 apresentou maiores PN. De acordo com Martins Filho et al (2000), o efeito do rebanho e/ou da fazenda onde os animais são criados traduz diferenças relacionadas com o clima e manejo em geral. Além disso, esse efeito pode refletir, em particular, influências dos diferentes manejos alimentares e de programas de seleção postos em prática em cada rebanho. Sousa et al. (2003), estudando a influência de fatores de ambiente sobre o desenvolvimento ponderal de bezerros Nelore no estado do Ceará, relatam efeito significativo ( $P > 0,01$ ) para o peso ao nascer.

O uso dos três modelos para analisar o PN foi necessário, como descrito acima, em virtude de ausência de ocorrências de fatores em todas as classes. Nesse caso, o emprego de um único modelo matemático poderia conduzir a uma análise com confundimento dos efeitos. Sendo assim, as análises proporcionaram um estudo da variável sob diferentes aspectos e, de modo geral, mostraram que o efeito de sexo não foi significativo em nenhuma delas e o efeito de fazenda e grupo genético, quando incluídos, foram importantes fontes de variação para o PN.

Modelo 4 para análise de peso à desmama e ganho de peso diário do nascimento à desmama Na Tabela 3, são apresentados os resumos das análises de variância para o peso à desmama (PD) e ganho diário de peso do nascimento à desmama. Observa-se que todos os efeitos incluídos no modelo para o PD influenciaram significativamente

( $P < 0,05$  ou  $P < 0,01$ ) o PD, com exceção da interação sexo x grupo genético. Embora na análise tenham sido incluídos apenas dois meses do ano de 2006, por motivos anteriormente mencionados, observa-se que houve tendência de redução nas médias de PD de um mês para o outro (Tabela 4). Os animais desmamados em junho foram, em geral, mais pesados. Esses resultados podem ter sido influenciados pela lotação de animal/área/pastagem, manejo, solo, condições climáticas. Em relação à idade dos animais à desmama, quanto mais velho o animal, menor o peso à desmama ( $b = -0,319 \pm 0,066$ ;  $P < 0,01$ ), indicando que o peso padronizado para 220 dias precisa ser

corrigido para a idade à desmama. Esse fato era esperado, pois a padronização do peso para determinada idade, utilizando a metodologia deste trabalho, considera o ganho em peso linear do nascimento à desmama, o que não ocorre na prática. Com a inclusão da covariável idade à desmama no modelo, objetivou-se a correção desse efeito. Resultados semelhantes de efeito de idade à desmama foram observados neste trabalho para GND ( $b = -0,006 \pm 0,0003$ ;  $P < 0,01$ ). Esse fato, também, foi observado por outros autores (CARDOSO et al., 2001; TEIXEIRA & ALBUQUERQUE, 2003).

Tabela 3. Resumo das análises de variância do peso à desmama (PD) e do ganho em peso diário do nascimento à desmama (GN)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios	
		PD	GND
Mês da desmama	1	11.698,67**	0,163**
Sexo do bezerro (SB)	1	1.784,22*	0,025*
Grupo genético (GGB)	3	16.668,45**	0,382**
SB x GGB	3	1.707,96 <sup>ns</sup>	0,018 <sup>ns</sup>
Idade à desmama	1	6.162,35**	1,894**
Resíduo	144	261,22	-
	144	-	0,007
$R^2$ (%)		77	84

\*\* =  $P < 0,01$ ; \* =  $P < 0,05$ ; ns =  $P = 0,05$ .

O efeito de sexo também apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) sobre PD e GND (Tabela 3). Observa-se que o peso e o ganho dos bezerros machos foram superiores aos das fêmeas em 4,30 % (8,13 kg) e 2,44% (0,022 kg), demonstrando dimorfismo sexual. Diversos autores também observaram resultados semelhantes ao deste trabalho (ALENCAR et al., 1997a; ALENCAR et al., 1997b; MASCIOLI et al., 1997; SOUSA et al., 2007; VIU et al., 2006). Os machos foram mais pesados do nascimento à desmama do que as fêmeas, fato este já relatado por Mascioli et al., (1997), comprovando

importante dimorfismo sexual dos machos, sempre mais pesados que as fêmeas.

O efeito de grupo genético dos bezerros apresentou efeito significativo ( $P < 0,01$ ) (Tabela 3). As médias estimadas são apresentadas na Tabela 4. Os animais cruzados  $\frac{1}{2}$  Blonde d'Aquitaine +  $\frac{1}{2}$  Nelore,  $\frac{1}{2}$  Red Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{1}{2}$  Senepol +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore foram 21,14% (34,71 kg), 22,24% (36,52 kg) e 26,30% (43,18 kg), superiores aos animais Nelore, respectivamente. Outros autores também observaram superioridade de animais resultantes de diferentes cruzamentos em relação aos animais

Nelore. Alencar et al. (1997b) verificaram diferenças de 5,5% (10,00 kg) para PD a favor de animais cruzados ½ Canchim x ½ Nelore em comparação a animais Nelore. Pedrosa (2003), estudando um rebanho na Zona da Mata, Norte do estado de Alagoas, relata que bezerros mestiços de Blonde d'Aquitaine e Nelore foram 33,9% (60,5 kg) superiores em relação a animais da raça Nelore em termos de peso à desmama. No município de Cajueiro, região da Mata Alagoana do estado de Alagoas, Silva et al.

(2007) observaram 24,5% (36,1 kg) de superioridade dos animais ½ Blonde d'Aquitaine + ½ Nelore para PD, em relação a bezerros da raça Nelore. Os resultados observados por Cubas et al. (2001) foram marcantes em relação às diferenças para PD entre pares de grupos genéticos ( $P < 0,01$ ), sendo a única diferença menos expressiva ( $P < 0,05$ ) aquela verificada entre bezerros Red Angus x Nelore e Marchigiana x Nelore.

Tabela 4. Número de observações (N) e médias  $\pm$  erro-padrão das características de peso à desmama (PD) e ganho de peso diário do nascimento à desmama, em quilogramas

Mês da desmama do bezerro	N	Média PD	N	Média GND
Junho	88	203,07 $\pm$ 1,90 <sup>a</sup>	88	0,932 <sup>a</sup>
Julho	66	182,51 $\pm$ 2,48 <sup>b</sup>	66	0,855 <sup>b</sup>
Sexo do bezerro				
Fêmea	88	188,73 $\pm$ 2,18 <sup>b</sup>	88	0,879 <sup>b</sup>
Macho	66	196,86 $\pm$ 2,72 <sup>a</sup>	66	0,901 <sup>a</sup>
Grupo genético do bezerro				
Nelore (NE)	81	164,19 $\pm$ 1,90 <sup>c</sup>	81	0,757 <sup>b</sup>
½ Blonde + ½ Nelore (BN)	21	198,90 $\pm$ 3,63 <sup>b</sup>	21	0,922 <sup>a</sup>
½ Red Angus + ½ Nelore (RN)	27	200,71 $\pm$ 3,22 <sup>ab</sup>	27	0,942 <sup>a</sup>
½ Senepol + ¼ Red Angus + ¼ Nelore (SRN)	25	207,37 $\pm$ 3,54 <sup>a</sup>	25	0,955 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup>Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo Teste de SNK a 5% de probabilidade.

Os bezerros Nelore apresentaram menor peso à desmama (164,19  $\pm$  1,90 kg). Souza et al. (2000) encontraram 153,33 kg para peso ao desmame em bezerros Nelore, sendo inferior aos mestiços taurinos. Pereira et al. (2000) verificaram, no estado do Rio Grande do Sul, superioridade de animais Charolês e cruzados ½ Canchim + ½ Nelore, ½ Nelore + ½ Canchim, ¾ Canchim + ¼ Nelore, ¾ Nelore + ¼ Canchim de, 22,80% (26,0 kg), 15,79% (18,0 kg), 35,96% (41,0 kg), 37,72% (43,0 kg) e 10,53% (12,0 kg), respectivamente, em relação a bezerros Nelore para peso à desmama. Perotto et al. (2000) reportaram peso à desmama aos 210 dias de 156,4 kg e 172,6 kg, para animais ½ Canchim + ½

Aberdeen Angus, ½ Aberdeen + ½ Canchim, respectivamente.

Para o GND, observa-se que todos os efeitos de meio e genéticos incluídos no modelo influenciaram significativamente ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) o ganho diário dos bezerros, do nascimento à desmama, exceto o efeito da interação sexo x grupo genético dos animais. As médias estimadas para GND estão apresentadas na Tabela 4. Os animais apresentaram maior GND quando desmamados em junho (0,932 kg/dia). De acordo com Cubas et al. (2001), estudando características de crescimento, o efeito do mês de nascimento dos bezerros foi significativo ( $P < 0,01$ ), pois as diferenças de qualidade dos pastos nos diferentes meses têm forte

impacto na produção de leite das vacas, causando variações no ritmo de crescimento dos bezerros. Segundo os autores, os bezerros nascidos nos meses de julho, agosto e setembro tiveram os maiores ganhos de peso do nascimento à desmama ( $P < 0,05$ ) e peso à desmama ( $P < 0,01$ ) em relação aos animais nascidos nos demais meses de nascimento. Os animais nascidos em julho tiveram maiores PD ( $P < 0,01$ ) que os nascidos em agosto, os quais foram mais pesados ( $P < 0,01$ ) do que os bezerros de setembro, ou seja, a partir dos nascimentos de julho, ocorre tendência de queda linear do PD.

O efeito de grupo genético sobre GND foi significativo ( $P < 0,01$ ). Os animais cruzados  $\frac{1}{2}$  Blonde d'Aquitaine +  $\frac{1}{2}$  Nelore,  $\frac{1}{2}$  Red Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{1}{2}$  Senepol +  $\frac{1}{4}$  Red Angus +  $\frac{1}{4}$  Nelore foram 17,90 % (0,165 kg), 19,64 % (0,185 kg) e 20,73 % (0,198 kg) superiores aos animais Nelore, respectivamente. Cubas et al (2001) observaram efeitos de grupo genético sobre GND, sendo os maiores ganhos diários observados, respectivamente, para os bezerros Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore, Guzerá x Nelore e Nelore. Sarmiento et al. (2003), estudando o ganho médio diário de animais da raça Nelore criados na região Nordeste do País, encontrou o valor de 0,575 kg durante o período de nascimento à desmama. As médias obtidas para os ganhos de peso diários neste trabalho estão próximas das verificadas por Biffani (1997). Martins et al. (2000), verificando a influência de efeitos genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos Nelore, constataram que mês, ano de nascimento da cria e o sexo constituem fontes de variação significativas para o ganho diário do nascimento à desmama. Segundo Silva (2000), em vários sistemas de criação, em várias regiões do País, onde a cria de bezerros ocorre somente no pasto, os ganhos médios diários de peso dificilmente ultrapassam 0,75 kg. Outros autores também encontraram efeito significativo de grupo genético para GND (CUBAS et al., 2001; BARCELLOS et al., 1992b;)

As diferenças entre os grupos genéticos observadas neste trabalho para PN, PD e GND, certamente, são em razão de diferenças nos efeitos aditivos de raças e de efeitos heteróticos. Diferenças entre grupos genéticos e demais efeitos não genéticos em trabalhos de cruzamentos, detectando maiores pesos e ganhos de peso nos animais cruzados, têm sido reportados por diversos autores (ALENCAR et al., 1995; EUCLIDES FILHO et al., 2003; TEIXEIRA et al., 2006).

A magnitude do peso ao nascer de acordo com o grupo genético indicou existência de efeitos aditivos e não-aditivos.

A superioridade dos animais "three cross" para PD demonstrou provável ocorrência de maior retenção de heterose nesse grupo genético.

Os desempenhos de PD e GND foram influenciados pelo sexo do animal e pelo efeito de fazenda.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; BARBOSA, P. L.; ALMEIDA, M.A.; OLIVEIRA, J.A.L. Desempenho de bezerros filhos de touros das raças Nelore e Canchim e Cruzados ( $F_1$ ) Charolês x Nelore e Piemontês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 3, p.461- 466, 1997a.
- ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F.; TÚLIO, R. R.; CORRÊA, L. A. Peso a desmama de bezerros da raça Nelore e cruzados Canchim x Nelore, Marchigiana x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n.6, p.917-925, 1995.
- ALENCAR, M.M. Utilização de cruzamentos para a produção de carne bovina. In: BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T.; ESTEVES, S.N. (Ed.) **Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de melhoramento genético animal**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997b. p.63-79. (Documentos, 25).

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP, Consultoria & Comércio, 2006.

BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da época de nascimento no desenvolvimento de bezerros Hereford e suas cruzas. I. Peso ao nascer e ganho médio diário pré-desmama. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.1, p.137-149, 1992a.

BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da época de nascimento no desenvolvimento de bezerros Hereford e suas cruzas. II. Pesos ao desmame, ano e sobreano. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.1. p.150-157, 1992b.

BIFFANI, S. **Influência de fatores ambientais sobre o crescimento de bovinos da raça nelore e estimativa de parâmetros genéticos pelos métodos Henderson e REML**. 1997. 121 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,

BORBA, L. H. **Idade ao primeiro parto e características de crescimento de animais cruzados Blonde d'Aquitaine x Zebu. Jaboticabal**. 1999, 83Pf. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais que afetam o desempenho do nascimento a desmama de bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 2, p.326-335, 2001.

CUBAS, A.C.; PEROTTO, D.; SANTOS ABRAHÃO, J.J.; MELLA, S. C. Desempenho até a Desmama de bezerros Nelore e Cruzas com Nelore. **Revista brasileira de zootecnia**, v.30, n.3, p.694-701, 2001.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO.; G. R.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA,

L.O.C.; ROCCO, V.; BARBOSA, R.A.; JUNQUEIRA, C. E. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1027-1036, 2003.

MACHADO JÚNIOR, P. C.; SALOMONI, E.; OSÓRIO, J. C. S. Desenvolvimento ponderal de bovinos meio-sangue Ibagé-Hereford nascidos em distintas estações do ano. **Revista Ciência Animal**, v.29, n.2, p.325-329, 1999.

MARTINS, G. A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F.A.M. Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, 2000.

MASCIOLI, A. S., PAZ.; C. C.P., EL FARO, L.; ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; ANDRADE, A.B.F.; OLIVEIRA, J.A.L. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para características de crescimento até a desmama em bovinos da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.709-713, 1997.

PEDROSA, A. C. Estudo de avaliação do cruzamento Blonde d'Aquitaine x Nelore, do nascimento ao abate. In: ZOOTEC, 2003. Uberaba. **Anais...** Minas Gerais, 2003. p.31.

PEREIRA, P. L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVA, J.H.S.; MUEHLMANN, L.D. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Revista Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Aplicado à produção animal**. 3. ed., Belo Horizonte: FEPMVZ, 2004. 609 p.

PEROTTO, D.; CUBAS, A.C.; MOLETTA, J.L.; LESSKIUS, C. Heterose sobre os pesos de bovinos Canchim e Aberdeen Angus e de seus cruzamentos recíprocos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.12, p.2511-2520, 2000.

RORATO, P.R.N; KIPPERT, C.J; LOPES, J. S.; WEBER, T.; BOLIGON, A.A.; DUPONT, L.; DORNELES, C.K.P. Efeitos genéticos aditivos diretos e maternos heterozigóticos para uma população Angus-Nelore para características pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006.

SARMENTO, J. L. R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; MARTINS FILHO, R. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho em peso diário de bovinos Nelore no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, 2003.

SAS INSTITUTE – SAS. Statistical Analysis System. Cary, 1996

SILVA, F.F. Bezerro de corte: crescimento até a desmama, creep feeding e creep grazing. **Caderno Técnico de Veterinária**, n. 33, p.47, 2000.

SILVA, F.L; PEDROSA, A.C; FRAGA, A.B. Desempenho de bezerros Nelore e Cruzados no Estado de Alagoas. In: ZOOTEC, 2007, Londrina /Paraná. **Anais...** Londrina /Paraná, 2007a. CD-ROM.

SOUSA, M. F. A; MARTINS FILHO, R; MALHADO, C. H. M; CAMPELO, J. E. G.; MARTINS, J.A.M.; AZEVEDO, D.M.M.R. Fatores ambientais sobre o desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Nelore na região Norte e sub-região meio - Norte do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 2007, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007.

SOUSA, J. E. R.; MARTINS FILHO, R.; OLIVEIRA, S.M.P.; NEIVA, J.N.M.; LOBO, R.N.B. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no Estado do Ceará. **Ciência Agrônômica**, v.34, n.2, p.133 – 138, 2003.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A.A.; SILVA, O.C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M.M.; WECHSLER, F.S.; FERRAZ FILHO, P.B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.881-885, 2000.

TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L.G. Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p.1677-1683, 2006.

TEIXEIRA, R. A.; Albuquerque, L. G. Efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-2desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços Angus-Nelore e Hereford-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.4, p.887-890, 2003.

VIU, M.A.O.; LOPES, D.T.; GAMBARINI, M.L.; OLIVEIRA FILHO, B.D.; FERRAZ, H.T.; MAGNABOSCO, C.U.; VUI, A.F.M. Efeito da época do parto, idade materna e sexo sobre o desempenho pré-desmama de bezerros nelore (*bos taurus indicus*), criados extensivamente no Centro-Oeste do Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, p.75-79, 2006.

Data de recebimento: 11/11/2007

Data de aprovação: 12/05/2008