



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia  
24 a 27 de Julho de 2006  
João Pessoa - PB

---

## DESEMPENHO DE BOVINOS NELORE E CRUZADOS “BOS TAURUS” X NELORE RECRIADOS EM PASTAGEM E TERMINADOS EM CONFINAMENTO

RODRIGO SILVA GOULART<sup>2</sup>, RODRIGO DE ALMEIDA<sup>3</sup>, EDISON BENO POTT<sup>4</sup>, MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR<sup>5</sup>, GERALDO MARIA DA CRUZ<sup>4</sup>, RYMER RAMIZ TULLIO<sup>4</sup>, DANTE PAZZANESE LANNA<sup>6</sup>

“1” Apoio da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

“2” Pós-graduando, Lab. de Nutrição e Crescimento Animal, Dept. de Zootecnia, ESALQ-USP, Piracicaba, SP – e-mail: rgoulart@esalq.usp.br.

“3” Médico Veterinário, Professor Doutor, UFPR e PUCPR, Curitiba, PR.

“4” Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

“5” Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste e bolsista do CNPq.

“6” Professor, Lab. de Nutrição e Crescimento Animal, Dept. de Zootecnia, ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

### RESUMO

Foram utilizados dados de desempenho de 32 animais de quatro grupos genéticos (GG) recriados em pastagem e terminados em confinamento. Os animais eram oriundos do mesmo lote de fêmeas Nelore acasaladas com touros Angus, Canchim, Nelore e Simental, produzindo animais Nelore, ½ Canchim + ½ Nelore, ½ Angus + ½ Nelore (AN) e ½ Simental + ½ Nelore. Do nascimento aos 22 meses de idade, os bovinos permaneceram em pastagens, com suplementação mineral à vontade. Após esse período, os animais foram distribuídos em baias individuais, recebendo dieta com 13,3% de proteína bruta e 68,7% de nutrientes digestíveis totais, à base de silagem de milho e concentrados, sem período de adaptação, durante 101 dias. Por meio da metodologia de modelos mistos, com a opção de medidas repetidas, criaram-se curvas de crescimento (CC) para comparar diferenças na inclinação das curvas de cada GG. Os efeitos fixos de GG e o efeito linear, quadrático e cúbico da idade em dias na expressão da variável “peso vivo” foram significativos ( $P < 0,01$ ). Houve interação ( $P < 0,05$ ) do efeito linear da idade com GG, na variável peso vivo. Isso evidencia que as maiores diferenças na inclinação das CC entre genótipos ocorreram entre o nascimento e os 12 meses de idade, sobretudo em razão da superioridade do AN sobre os demais GG. Não havendo interação com o efeito quadrático e o cúbico, concluiu-se que, mesmo apresentando ganho compensatório, estes efeitos se comportaram de forma semelhante nos quatro GG.

### PALAVRAS-CHAVE

Bovinos de corte, crescimento compensatório, cruzamento,

### PERFORMANCE OF NELLORE CATTLE AND BOS TAURUS X NELLORE CROSSBREDS RAISED ON PASTURE DURING THE GROWING PHASE AND FINISHED IN FEEDLOT

### ABSTRACT

Data of 32 animals from four genetic groups (GG) raised on pasture during the growing phase and finished in feedlot were used. Animals, obtained from the same female Nelore herd and sired by

Angus, Canchim, Nelore and Simmental bulls, were: Nelore,  $\frac{1}{2}$  Canchim +  $\frac{1}{2}$  Nelore,  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) and  $\frac{1}{2}$  Simmental +  $\frac{1}{2}$  Nelore. From birth to 22 months of age, they were raised on pasture supplemented with minerals. Steers were then assigned to individual pens and fed with a 13.3% crude protein and 68.7% estimated TDN diet, without adaptation period, during 101 days on feedlot. Mixed models were used and growth curves were created, by repeated measure options, in order to compare different slopes for each GG. Fixed effects of GG and linear, quadratic and cubic effects of age (days) expressed by body weight variable were significant ( $P < 0,01$ ). Only the interaction between linear effect of age and GG was significant ( $P < 0,05$ ). This shows that the greatest differences in growth curve slopes occurred between calving and 12 months of age, mainly because of AN superiority. Since there were no significant interactions with quadratic and cubic effects, it was concluded, even in presence of a compensatory gain, that quadratic and cubic effects had the same behavior for all GG.

## KEYWORDS

Beef cattle, compensatory growth, crossbreeding,

## INTRODUÇÃO

Em virtude de variações sazonais na quantidade e na qualidade de forragem disponível, geralmente o crescimento de bovinos não se comporta de forma linear em sistemas de produção de corte. O crescimento de um animal, representado pela tradicional curva sigmoidal, só ocorreria em locais onde não existissem limitações impostas pelo meio. Dessa forma, a compreensão do conceito de estresse nutricional torna-se muito importante. Hogg (1991) afirmou que a intensidade desse estresse tanto pode causar redução da taxa de crescimento como provocar taxas negativas de crescimento. Nesse cenário, Sainz et al. (1995) relataram que em condições práticas de campo o efeito do ganho compensatório exerce importante papel no sistema de produção, visto que é a forma mais rápida e a mais eficiente de crescimento animal, quando este é precedido por um período de restrição alimentar. Em alguns países, animais que passaram por um período de estresse nutricional antes da fase de terminação recebem bonificação no preço pago pelo comprador, pois se espera que esses animais apresentem melhor desempenho quando alimentados sem restrições. O conhecimento dos padrões de crescimento de determinado grupo genético, em condições de estresse alimentar, pode ajudar no manejo da alimentação. Assim, objetivou-se neste trabalho integrar dados de bovinos Nelore e suas cruzas em sistema de pasto e confinamento, para estudar o comportamento do crescimento animal envolvendo situações de estresse alimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de desempenho de 32 animais de quatro grupos genéticos (GG) em um sistema integrado de pastejo e confinamento. Os animais destinados ao experimento eram oriundos do mesmo lote de fêmeas Nelore, pertencentes ao rebanho da Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. Essas fêmeas foram acasaladas com touros Angus, Canchim, Nelore e Simental, produzindo animais Nelore (NE),  $\frac{1}{2}$  Canchim +  $\frac{1}{2}$  Nelore (CN),  $\frac{1}{2}$  Angus +  $\frac{1}{2}$  Nelore (AN) e  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore (SN). Na fase de cria, os animais permaneceram em pastagens de "Panicum maximum cv. Tanzânia" até a fase de desmama ( $246 \pm 11$  dias de idade), com suplementação mineral à vontade. Nesse período, foram determinados o peso vivo (PV) ao nascimento (PVN) e à desmama (PVD), bem como o ganho de peso do nascimento à desmama (GPV N-D).

Após a desmama, esses animais foram mantidos em pastagens de "Brachiaria decumbens", com suplementação mineral à vontade. Foram determinados os pesos vivos aos 12 (PV 12m) e aos 18 (PV 18m) meses, e os ganhos de peso nas fases compreendidas entre a desmama e os 12 meses de idade (GPV D-12m) e dos 12 aos 18 meses (GPV 12-18m). Aos 18 meses de idade esses animais foram castrados e novamente pesados, determinando-se assim o ganho de peso compreendido entre os 18 meses e o início do confinamento (GPV 18-IC).

No início do confinamento, esses animais foram distribuídos em baias individuais, recebendo uma única dieta experimental, balanceada de acordo com o RLM 2,0 (Lanna et al., 1999) de modo a conter 13,3% de proteína bruta (PB) e 68,7% de nutrientes digestíveis totais (valor estimado), durante os 101 dias de confinamento. Os animais não foram submetidos a adaptação pré-experimental, para permitir que eles pudessem expressar plenamente os efeitos de ganho compensatório. A dieta era composta de 60% de silagem de milho e 40% concentrado (7,8% de milho grão seco moído, 20% de polpa cítrica, 10,3% de farelo de algodão &#61485; 38% de PB, 0,9% de uréia e 1% de mistura mineral; teores expressos em percentagem da matéria seca – MS). A dieta era oferecida aos animais duas vezes ao dia, com controle diário da quantidade oferecida e das sobras. O teor de proteína metabolizável foi aquele necessário para atender ao GG de maior exigência (SN), para evitar que qualquer deficiência limitasse o desempenho. Os dados de desempenho foram calculados de acordo com o período experimental total. O peso de abate dos animais foi medido após jejum completo de 16 h. Os animais foram abatidos na mesma data.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM (SAS, 2001), considerando os efeitos de GG. No desenvolvimento das curvas de crescimento, adotou-se a metodologia de modelos mistos, com a opção de medidas repetidas, do procedimento MIXED (SAS, 2001). Essa opção de medidas repetidas exigiu a criação de um segundo arquivo de dados, em que cada pesagem individual passou a ser uma nova observação. Nesse arquivo, o número de observações passou a ser de 288 (32 animais x 9 pesagens por animal). Foram incluídos no modelo os efeitos fixos de GG e o efeito linear, quadrático e cúbico de idade em dias na expressão da variável dependente “peso vivo”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no peso ao nascimento dos quatro GG avaliados (Tabela 1). Entretanto, observou-se que animais AN foram desmamados 28 kg mais pesados do que os NE, verificando-se valores intermediários nos grupos CN e SN. Houve diferença ( $P<0,05$ ) no peso aos 12 meses entre AN e os demais GG, observando-se a diferença de 24 kg entre AN e a média dos outros três grupos. Os grupos AN e SN não diferiram ( $P>0,05$ ) no peso aos 18 meses, assim como SN, NE e CN apresentaram pesos semelhantes ( $P>0,05$ ).

Nas taxas de ganho entre o nascimento e a desmama, não se observou diferença ( $P>0,05$ ) entre os quatro GG (Tabela 1). Entretanto, o estresse causado no momento da desmama, aliado à baixa oferta de forragem (julho a outubro de 2003), levou a taxas negativas de ganho, com exceção dos animais NE, que conseguiram manter taxa de ganho positiva nessa fase de vida.

Dos 12 aos 18 meses, observou-se aceleração nas taxas de ganho de peso dos quatro GG. Os grupos AN, CN e SN não diferiram ( $P>0,05$ ) entre si, apresentando média de ganho de 300 g/dia. Em contrapartida, animais NE apresentaram taxas de ganho menores, com média de 212 g/dia ( $P<0,05$ ). Aos 18 meses de idade, aproximadamente, realizou-se a castração de todos os animais experimentais e novamente eles conviveram com baixa oferta de forragem (maio a julho de 2004). Os grupos AN, NE e SN apresentaram ganhos de peso semelhantes ( $P>0,05$ ) dos 18 meses de idade até o início do confinamento. Esse resultado está de acordo com Cruz et al. (2003a), que, trabalhando com os mesmos GG, afirmaram que animais SN, quando não suplementados, apresentam taxa de ganho de peso semelhante à do NE entre a desmama e os 12 meses de idade. À mesma idade, os animais AN eram 31 kg mais pesados do que a média dos grupos CN, NE e SN (Tabela 2). Esses resultados corroboram aqueles de Cruz et al. (2003b), que, trabalhando com tourinhos dos mesmos GG, encontraram diferença de 12, 65 e 8 kg no peso de animais AN e de animais CN, NE e SN, respectivamente, no início do confinamento.

Sainz et al. (1995) observaram aumento no consumo de alimento e melhora na conversão alimentar após período de restrição alimentar, seja por qualidade, seja por quantidade de alimento. Esses dados estão de acordo com os resultados aqui apresentados, visto que as estimativas de consumo estão muito além do esperado para os animais aqui estudados. Cruz et al. (2003b), trabalhando com os

mesmos GG, mas não submetidos a nenhum tipo de restrição alimentar no decorrer de sua vida, encontraram valores de consumo de MS em relação ao PV de 2,28%. Desse modo, o alto ganho de peso diário e os valores de consumo de MS elevados no período de confinamento, aliados à presença de duas fases de estresse nutricional no período de recria, evidenciam o efeito de ganho compensatório no período de confinamento.

Nesta avaliação feita em ambiente de desafio nutricional durante a recria, o cruzamento com a raça Angus demonstrou ser vantajoso em relação ao Zebu puro e ao grupo de origem continental com maior exigência de manutenção. A análise de dados de anos anteriores deste mesmo projeto, quando a recria foi feita em excelentes condições de pastejo ou com suplementação no pasto mostrou interação genótipo x ambiente para o desempenho do cruzado continental (Cruz et al., 2003a).

O pronunciado ganho compensatório e a ausência de período de adaptação no início do confinamento possibilitaram avaliar o comportamento dos quatro GG em todo o sistema de produção, dando maior atenção para a inclinação da curva no período de terminação (Figura 1). Para tanto, criaram-se as curvas de crescimento, para que fosse possível comparar possíveis diferenças na inclinação das curvas para cada GG estudado.

Os efeitos fixos de GG e o efeito linear, quadrático e cúbico da idade em dias na expressão da variável dependente “peso vivo” foram altamente significativos ( $P < 0,01$ ). No entanto, a interação do efeito linear da idade em dias com GG foi significativa ( $P < 0,05$ ), evidenciando que a maior diferença no formato das curvas de crescimento entre genótipos ocorreu entre o nascimento e os 12 meses de idade, particularmente em decorrência da superioridade do AN sobre os demais GG.

## **CONCLUSÕES**

Animais oriundos de pastagem sem suplementação protéico-energética apresentaram curva de crescimento não-linear, em consequência de períodos de baixa oferta de forragem. Nessa ótica, concluiu-se que não houve diferença entre a inclinação das curvas, e que, mesmo havendo ganho compensatório, esse efeito se comportou de forma semelhante nos quatro grupos genéticos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ANDRADE, A.A. et al. Desempenho de bezerras Nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem adubada de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, 2003. “Anais”. Santa Maria: SBZ, 2003 (CD-ROM) (a).

CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ALLEONI, G.F. et al. Ganho de peso e conversão alimentar de bovino jovem não-castrado de quatro grupos genéticos em confinamento em relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, 2003. “Anais”. Santa Maria: SBZ, 2003 (CD-ROM) (b).

HOGG, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Ed). Growth regulation in farm animals. London: Elsevier Science, 1991. v.7, cap.5, p. 103-134.

LANNA, D.P.D.; BARIONI, L.G.; BOIN, C. et al. RLM 2.0 - Ração de Lucro Máximo: versão 2.0, Manual do Usuário. Piracicaba. ESALQ, Departamento de Zootecnia, 1999. 26p.

SAINZ, R.D.; DE LA TORRE, F.; OLTJEN, J.W. Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refed beef steers. “Journal of Animal Science”, v.73, p.2971-2979, 1995.

SAS. SAS/STAT “User’s guide”. Versão 8.2. SAS Inst. Inc., Cary:NC, 2001.

Tabela 1. Peso vivo ao nascimento (PVN), a desmama (PVD), aos 12 (PV 12m) e aos 18 meses de idade (PV 18m), ganho de peso diário à desmama (GPV N-D), da desmama aos 12 meses (GPV D-12m) e dos 12 aos 18 meses (GPV 12-18m), e ganho de peso dos 18 meses ao início do confinamento (GPV 18-IC), de quatro grupos genéticos avaliados no período pré-confinamento.

	Grupo Genético <sup>1</sup>				Erro padrão
	AN	CN	NE	SN	
PVN (kg)	29 <sup>a</sup>	31 <sup>a</sup>	32 <sup>a</sup>	29 <sup>a</sup>	1
PVD (kg)	264 <sup>a</sup>	244 <sup>ab</sup>	236 <sup>b</sup>	251 <sup>ab</sup>	7
PV 12m (kg)	261 <sup>a</sup>	238 <sup>b</sup>	238 <sup>b</sup>	237 <sup>b</sup>	7
PV 18m (kg)	328 <sup>a</sup>	298 <sup>b</sup>	285 <sup>b</sup>	303 <sup>ab</sup>	7
GPV N-D (kg/dia)	1,05 <sup>a</sup>	1,02 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	0,02
GPV D-12m (kg/dia)	- 0,02 <sup>b</sup>	- 0,05 <sup>b</sup>	0,01 <sup>a</sup>	- 0,13 <sup>b</sup>	0,03
GPV 12-18m (kg/dia)	0,30 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,02
GPV 18-IC (kg/dia)	0,06 <sup>a</sup>	0,01 <sup>b</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,01

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup> NE = Nelore (n=8), AN = Angus x Nelore (n=8), CN = Canchim x Nelore (n=8), SN = Simental x Nelore (n=7).

Tabela 2. Idade no início do confinamento (IIC), Peso vivo no início de confinamento (PVIC), peso vivo ao abate (PVA), idade de abate (IA), consumo de matéria seca em relação ao PV (CMS), eficiência alimentar (EA), conversão alimentar (CA) e ganho de peso diário no confinamento (GPD conf) de quatro grupos genéticos avaliados no período de confinamento.

	Grupo Genético <sup>1</sup>				Erro padrão
	AN	CN	NE	SN	
IIC (dias)	759 <sup>a</sup>	743 <sup>a</sup>	765 <sup>a</sup>	749 <sup>a</sup>	8
PVIC (kg)	336 <sup>a</sup>	302 <sup>b</sup>	296 <sup>b</sup>	305 <sup>b</sup>	9
PVA (kg)	508 <sup>a</sup>	453 <sup>b</sup>	450 <sup>b</sup>	850 <sup>b</sup>	11
IA (dias)	860 <sup>a</sup>	844 <sup>a</sup>	866 <sup>a</sup>	850 <sup>a</sup>	8
CMS (%PV)	3,01 <sup>a</sup>	2,84 <sup>b</sup>	2,88 <sup>b</sup>	2,89 <sup>b</sup>	0,04
EA (kg GPV/kg MS)	134,0 <sup>a</sup>	139,5 <sup>a</sup>	142,8 <sup>a</sup>	144,1 <sup>a</sup>	4,5
CA (kg MS/kg GPV)	7,50 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	7,01 <sup>a</sup>	7,01 <sup>a</sup>	0,27
GPD conf (kg/dia)	1,70 <sup>a</sup>	1,50 <sup>b</sup>	1,53 <sup>ab</sup>	1,56 <sup>ab</sup>	0,04

<sup>ab</sup> Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup> NE = Nelore (n=8), AN = Angus x Nelore (n=8), CN = Canchim x Nelore (n=8), SN = Simental x Nelore (n=7).

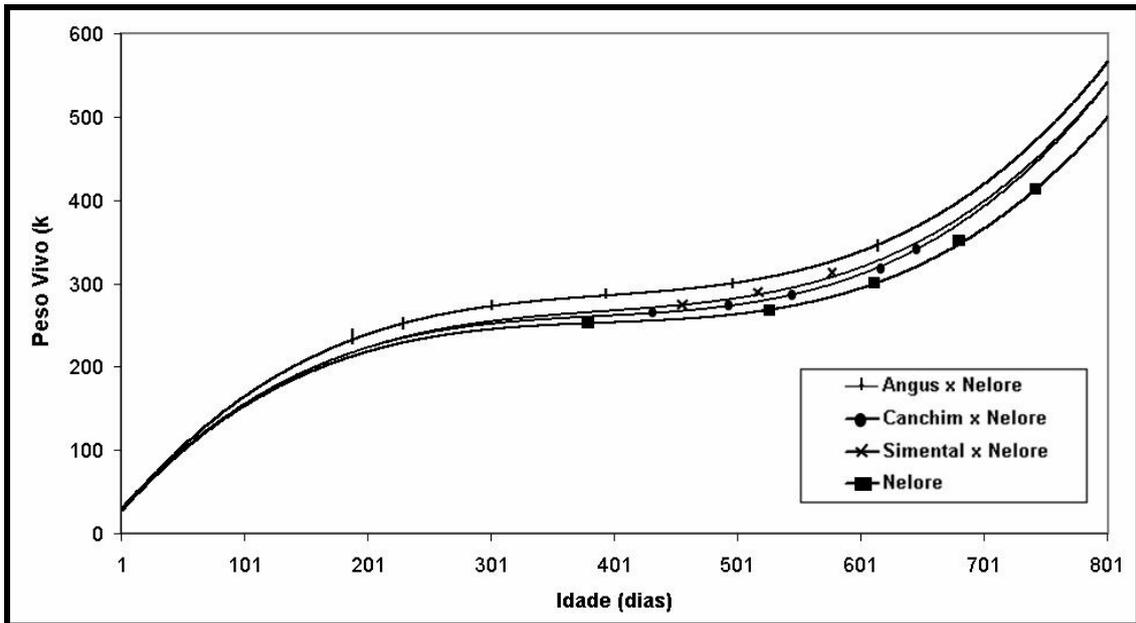


Figura 1: Curva de crescimento baseada na média de peso, do nascimento ao abate, de quatro grupos genéticos de bovinos.