

Genótipo e Condição Sexual no Desempenho e nas Características de Carcaça de Bovinos de Corte Superjovens¹

João Teodoro Padua², Cláudio de Ulhôa Magnabosco³, Roberto Daniel Sainz⁴, Eliane Sayuri Miyagi⁵, Cristiano Sales Prado⁶, João Restle⁷, Luciano Santos de Resende⁸

RESUMO - Noventa e seis bovinos foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, sendo quatro genótipos, Nelore (N), ½ Simental ½ Nelore (SN), ½ Red Angus ½ Nelore (AN) e ½ Red Angus ¼ Simental ¼ Nelore (ASN), e três condições sexuais, inteiro (I), castrado (C) e castrado mais Synovex S® (CS). A castração ocorreu aos seis meses de idade e o confinamento, aos nove meses. A alimentação consistiu de cana picada (70%) e concentrado (30%). As pesagens foram realizadas em intervalos de 28 dias, após jejum de 16 horas, e os animais foram abatidos com 13 a 15 meses. Utilizou-se o programa computacional MINITAB para as análises estatísticas. Avaliou-se a influência do genótipo (G), da condição sexual (CSx) e a interação G x CSx sobre características produtivas e de carcaça. G influenciou peso final (PF) e peso de carcaça quente (PCQ). O genótipo SN apresentou maior PF médio (389,3 kg) e o genótipo AN o menor (343,1 kg). CSx influenciou PF, PCQ e grau de acabamento (GA). I e CS foram mais pesados ao final (373,8 kg e 375,2, respectivamente) que os C (341,2 kg). O menor peso médio de PCQ foi observado nos animais C (180,6 kg), que diferiu daquele dos animais I (197,0kg) e dos CS (201,3kg). Animais CS apresentaram maior grau de acabamento (2,17) que as outras CSx. A CSx mostrou tendência de influência sobre a área de olho do lombo -AOL nos animais CS, com a maior média (65,21 cm²), contra 62,85 cm², para animais I, e 58,30 cm², para animais C. Houve interação G x CSx para ganho médio diário GMD e rendimento de carcaça REND. Quando corrigido para covariável peso inicial, registrou-se interação no PF e, quando corrigido para PF, interação no PCQ. Animais com gene de raça continental foram mais pesados ao final do experimento. A castração aos seis meses de idade prejudicou o desempenho de bovinos confinados e abatidos aos 15 meses. O uso de anabolisante melhorou o grau de acabamento de carcaça.

Palavras-chave: anabolisante, bovino de corte, carcaça, cruzamento, desempenho

Genotype and Sex Condition on Performance and Carcass Characteristics of Young Beef Cattle

ABSTRACT - Ninety-six young beef males were allotted to a completely randomized design in a 4x3 factorial scheme, four genetic groups, Nellore (N), ½ Simmental ½ Nellore (SN), ½ Red Angus ½ Nellore (AN) and ½ Red Angus ¼ Simmental ¼ Nellore (ASN), and three sex conditions (SC), intact (I), castrated (C) and castrated plus Synovex S® implant (CS). Males were castrated at six months of age, and feedlot started two months later, with the animals being fed with a 70% chopped sugar cane : 30% concentrate diet. Steers were weighted with 28 days intervals, after 16 hours fastening, and were slaughtered with 13 to 15 month of age. The statistical analyses were performed with the MINITAB program. The effects of genotype (G), SC and G x SC on performance and carcass characteristics, were evaluated. Slaughter (SW) and hot carcass weight (HCW) were affected by G. The SN presented the highest SW (389.3 kg) and AN the lowest (343.1 kg). SC affected SW, HCW and finishing degree (FD). I and CS males were heavier at slaughter (373.8 and 375.2 kg, respectively) than C (341.2 kg). The lowest HCW was observed for C steers (180.6 kg), differing (P<.02) from I (197 kg) and CS (201.3 kg). CS steers showed better FD (2.17 points) than the other SC. The SC showed tendency (P<.07) to influence ribeye area, with CS steers showing larger area (65.2 cm²). The G x SC interaction was significant for average daily gain and carcass dressing percentage. When adjusted for initial weight, the interaction was significant for SW, and when adjusted for SW the interaction was significant for HCW. The Simmental crosses were heavier at slaughter. Castration at six months reduced the feedlot performance of young males. The Synovex S® implant increased the finishing degree of the castrated steers carcasses.

Key Words: anabolic hormone, carcass, performance, crossbred, beef cattle

¹ Auxílio – SECTEC - GO.

² Departamento de Produção Animal – EV/UFG, Campus Samambaia, C.P. 131 – Goiânia - GO (teodoro@vet.ufg.br).

³ EMBRAPA-CERRADOS, Planaltina, DF Brasil (mclaudio@cnpaf.embrapa.br).

⁴ Animal Science Department, University of California, Davis, CA 95916, USA (rdsainz@ucdavis.edu).

⁵ Aluna Mestrado EV/UFG, Campus Samambaia, C.P. 131 – Goiânia – GO (eliane_miyagi@hotmail.com).

⁶ Departamento de Medicina Veterinária - EV/UFG (pradocs@vet.ufg.br).

⁷ Professor Visitante CNPq – Departamento de Produção Animal – EV/UFG, Campus Samambaia, C.P. 131 – Goiânia - GO (jorestle@terra.com.br).

⁸ NUTRIPURA – Rondonópolis – MT (nutripura@terra.com.br).

Introdução

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com predominância de raças zebuínas, contando com mais de 172 milhões de cabeças (Anualpec, 2002). No entanto, seus índices produtivos estão abaixo dos índices de muitos países onde a pecuária bovina é considerada atividade econômica relevante. Alguns fatores podem explicar esta situação, destacando-se a estacionalidade da produção de forragens, a sanidade e a qualidade genética dos rebanhos. Com relação à qualidade genética, o pouco tempo de seleção praticada nas raças zebuínas não tem sido suficiente para elevar a frequência de genes que determinam maiores índices produtivos, conseqüentemente, levando ao baixo grau de aproveitamento dos animais explorados em regiões com predominância de clima tropical, como é o caso do Brasil. Uma opção para acelerar a produção de carne bovina nos trópicos é a utilização de raças de origem européia, que já passaram por longo processo de melhoramento genético e, portanto, são mais produtivas. No entanto, estes animais encontram severas restrições ambientais em regiões de clima quente, limitando sua capacidade máxima de produção.

A utilização de raças puras européias nos sistemas de criação predominantes no Brasil é limitada pela grande diferença ambiental entre regiões de clima temperado e tropical. Entretanto, o cruzamento é uma prática que permite o aproveitamento da capacidade genética destes animais, possibilitando o uso da heterose e da complementariedade de raças. Porém, diante das inúmeras opções de raças européias disponíveis no mercado, os produtores necessitam de informações sobre qual ou quais combinações raciais proporcionarão maior rentabilidade, de acordo com os sistemas de produção, e que atendam às suas necessidades do ponto de vista econômico.

As ações adversas do ambiente tropical que provocam declínios substanciais na produtividade dos animais têm sido amplamente estudadas (Hahn, 1982; Ames & Ray, 1983; Josey et al., 1987; Titto et al. 1998). Fatores climatológicos como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar são, certamente, importantes fontes de variação que agem no crescimento dos bovinos, influenciando diretamente no consumo e refletindo na conversão alimentar, principalmente nos animais de elevada produção.

Em regiões onde predomina o clima tropical, caracterizado por apresentar, na maior parte do ano,

elevadas temperaturas, umidade relativa do ar de média à alta e população de ecto e endoparasitas específicos, os bovinos de origem européia têm sérias dificuldades para expressar seu verdadeiro potencial genético. Nessa condição, o ambiente térmico influencia o desempenho de um animal primariamente por meio das trocas energéticas entre este e as superfícies dele circundantes, que são realizadas pelos mecanismos de radiação, condução, convecção e evaporação. A fim de manter a homeotermia, os ganhos de energia por estes mecanismos e pelos processos metabólicos internos devem equalizar as perdas energéticas (Hahn, 1993).

A temperatura ambiente, associada à umidade do ar, é fator importante no conforto térmico dos bovinos, pois são fundamentais no processo de evaporação, principal forma de eliminação do excesso de calor corporal, quando este está fora dos níveis aceitáveis, o que constantemente é observado em regiões de clima quente.

Bovinos de origem européia em confinamento são os melhores ganhadores de peso em uma faixa de temperatura que varia de 0 a 15°C, suportando, porém com menor economicidade, temperaturas de até, aproximadamente, 27°C (Hahn, 1993). A ocorrência de alguns elementos climáticos, como vento e chuva, que provocam lama e desconforto aos animais em confinamento, inibindo o consumo, determina a melhor época desta prática. No Brasil, a maioria dos confinamentos ocorre no período de estação seca, de abril a outubro, podendo se estender até o final de novembro ou início de dezembro, visando a melhor época para comercialização.

Entre as técnicas para melhorar a qualidade da carcaça e o manejo dos bovinos destinados à produção de carne, a castração, apesar de ser uma prática relativamente conhecida pelos produtores, tem sido ainda objeto de estudos em pesquisas com bovinos de corte.

Constata-se na literatura que animais castrados apresentam menores índices de desempenho produtivo que animais não-castrados, e que, quanto mais jovem à castração, maior será a diferença relativa ao desenvolvimento ponderal, entre as duas condições sexuais (Arthaud et al., 1977; Jones et al., 1984; Restle et al., 1997; Restle et al., 2000a; Restle et al., 2000b). Esta diferença é explicada pela supressão, após a castração, dos hormônios esteróides, os quais exercem função importante no crescimento dos animais.

Uma alternativa para contornar problemas decorrentes da castração seria a reposição hormonal por meio de produtos denominados anabolisantes ou promotores de crescimento – hormônios naturais ou sintéticos administrados por via oral ou intradérmica. Entretanto, a utilização destes produtos no Brasil é proibida sob alegação de que causam danos à saúde dos consumidores. Nos Estados Unidos, maior produtor mundial de carne bovina, a maioria dos produtores de bovinos de corte utiliza rotineiramente a castração com a respectiva reposição por meio dos anabolisantes, permitidos por lei desde a década de 50 (Preston, 1998).

Esta proibição no Brasil tem gerado muitas discussões entre governo, setor produtivo e frigorífico. Apesar de ter exportado, na década de 90, apenas 5% da produção anual de carne bovina (Anualpec, 2002), a União Européia (UE) foi responsável pela compra de cerca de 60% deste total. Como os países da UE não permitem a comercialização de carnes cujos animais tenham recebido qualquer tipo de anabolisante, e em face das incertezas quanto à ação destes produtos sobre a saúde do consumidor, justificase a legislação brasileira sobre este tema.

Trabalhos realizados com hormônios de crescimento em ruminantes têm demonstrado que, independente da via de administração, estes estimulam o crescimento, especialmente com respeito à deposição de proteína e à redução de gordura na carcaça (Patterson & Salter, 1985; Ouali et al., 1988; Sainz, 1996).

Com a presente pesquisa, objetivou-se avaliar, quanto ao desempenho produtivo e às características de carcaça, os efeitos de grupo genético de bovinos de corte, do uso da castração e de anabolisante na fase de crescimento e verificar as possíveis associações entre características de desempenho e fatores ambientais.

Material e Métodos

Foram utilizados 96 bovinos de grupos contemporâneos, com variação de dois meses na data de nascimento e desmamados aos 8 meses de idade. Os bezerros permaneceram com as mães até a desmama, sendo criados a pasto, na Fazenda Vera Cruz, em Goianésia – GO. Um mês antes da desmama, os animais foram sorteados ao acaso, formando-se os respectivos grupos para sorteio dos tratamentos.

Os novilhos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial

4 x 3, sendo quatro grupos genéticos: Nelore (N), $\frac{1}{2}$ Simental x $\frac{1}{2}$ Nelore (SN), $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore (AN) e $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{4}$ Simental $\frac{1}{4}$ Nelore (ASN), e três condições sexuais, sendo cada grupo genético dividido em animais que permaneceram inteiros (I), animais castrados (C) e animais castrados que receberam reposição hormonal com Synovex S[®] (200 mg de progesterona mais 20 mg de benzoato de estradiol) –CS. A castração foi realizada aos seis meses de idade, pelo método cirúrgico, e a implantação do hormônio ocorreu via intradérmica na região auricular, em intervalos de 70 dias, a partir da castração.

Os animais entraram no confinamento dois meses após o desmame, quando foram pesados e receberam os tratamentos sanitários usuais (combate aos ecto e endo-parasitas e vacinações de rotina). No mesmo dia, sortearam-se os currais para receberem os animais de cada tratamento. Os currais estavam dispostos em linha contínua, com área individual de 1.200 m², e dispunham de cochos e bebedouros suficientes para a manutenção dos novilhos durante o período experimental. O confinamento iniciou-se em agosto e terminou em 13 de dezembro de 2000, com período de adaptação de 28 dias. As pesagens foram realizadas em intervalos de 28 dias, sempre pela manhã, após 16 a 18 horas de jejum sólido e hídrico.

A alimentação fornecida foi na proporção de 70% de volumoso, a base de cana picada, e 30% de concentrado. A composição do concentrado, em 100 kg, consistiu de milho (57,8 kg), farelo de soja (7,2 kg), levedura (7,0 kg), uréia (1,8 kg), melaço (23,5 kg) e núcleo mineral e vitamínico (2,7 kg). O fornecimento foi à vontade, dividido em seis vezes/dia. O consumo foi medido, diariamente, pela diferença entre a quantidade oferecida e a sobra, e os registros foram utilizados para uma estatística descritiva das variáveis consumo alimentar (CA) e eficiência de conversão alimentar (ECA).

Ao atingirem peso de abate, conforme as especificações para serem considerados novilhos superjovens (até 15 meses e com 11 a 14 arrobas), os animais foram enviados para o Frigorífico Goiás Carne, em Senador Canêdo - GO, e abatidos segundo as normas da inspeção federal.

O rendimento de carcaça foi obtido pela razão entre o peso de carcaça quente e o peso vivo. As carcaças foram serradas ao meio, pesadas e resfriadas por 24 horas, dividindo-se em traseiro, dianteiro e ponta de agulha, e efetuando-se, então, a desossa.

As características analisadas foram: peso final (PF),

ganho médio diário (GMD), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (REND), grau de acabamento da carcaça, variando em escore de 1 a 5 (GA), espessura de gordura na 6ª e 13ª costela (EG6 e EG13 respectivamente) e área de olho do lombo (AOL).

Utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + G_i + S_j + GS_{ij} + e_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} é o valor observado para variável dependente; m a média geral; G_i o efeito do i -ésimo grupo genético ($i=1,..4$); S_j é o efeito da j -ésima condição sexual ($j=1,2,3$); GS_{ij} é o efeito da interação GS ; e, e_{ijk} o conjunto dos efeitos não-controlados. Os dados foram analisados por intermédio do programa computacional MINITAB, segundo os procedimentos GLM, e as médias foram comparadas pelo teste de Bonferroni. Também por meio de análise de covariância, testou-se os efeitos do peso inicial sobre o peso final, do peso final sobre o peso de carcaça quente e do peso de carcaça quente sobre a área de olho do lombo.

Com as informações coletadas em uma estação meteorológica no local do confinamento, Usina Jalles Machado em Goianésia - GO, obteve-se as seguintes variáveis climatológicas: temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação pluviométrica (mm) e velocidade do vento (m/s), cujas médias se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 - Médias das variáveis climatológicas nos intervalos de pesagens, verificadas nas instalações do confinamento. Temperatura do ar (TA °C), umidade relativa (UR %), velocidade do vento (VV m/s), precipitação pluviométrica (PP mm) e insolação (INS horas/dia de luz solar)

Table 1 - Climate variable means according to weight intervals observed in the feedlot installation. Air temperature (AT°C), relative humidity (RH%), wind velocity (WV m/s), pluviometric index (PP mm) and insolation (INS hours/sunlight day)

Intervalo de pesagens Weight interval	TA AT	UR RH	VV WV	PP PP	INS INS
Ago/Set Aug/Sept	25,79	46,17	0,44	1,26	8,46
Set/Out Sept/Oct	24,74	65,04	0,58	5,23	9,78
Out/Nov Oct/Nov	23,61	78,75	0,23	13,10	4,54
Nov/Dez Nov/Dec	23,03	84,80	0,00	9,21	5,58

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, são apresentadas as probabilidades de significância dos efeitos de genótipo, da condição sexual e de suas interações sobre as variáveis estudadas. Observou-se que o genótipo exerceu influência ($P<0,01$) sobre as características PF, GMD e REND, e influência ($P<0,03$) sobre PCQ, sendo que GMD e REND apresentaram interação ($P<0,01$) genótipo x condição sexual. Resultados semelhantes foram relatados em pesquisas com novilhos mestiços Charolês x Zebu castrados aos oito meses de idade e terminados em confinamento (Moletta & Restle, 1996; Restle et al., 2000a).

A significância observada na análise de covariância demonstrou associação positiva entre PI e PF, PF e PCQ ($P<0,01$) e PCQ e AOL ($P<0,05$), conforme demonstrado na Tabela 2. Estes resultados sugerem a necessidade de uso de covariável no modelo, ao se estudar o peso final, o peso da carcaça quente e a área de olho do lombo em bovinos, considerando-se, respectivamente, o peso inicial, o peso final e o peso da carcaça quente como covariáveis.

As médias do peso final (PF) sem a correção da covariável peso inicial, de acordo com os genótipos estudados, são demonstradas na Figura 1. Os animais ASN (372,2 kg) e SN (389,3 kg) apresentaram as maiores médias de peso final e diferiram ($P<0,03$) dos genótipos N (348,0 kg) e AN (343,1 kg). Esses resultados denotam a influência da raça continental Simental para maior peso de abate, comparada com as raças Red Angus e Nelore, evidenciando o efeito aditivo para peso final de raças de grande porte. Estudando cruzamentos da raça Brahman com genótipos de raças continentais e britânicas nos Estados Unidos, Bidner et al. (2002) constataram o mesmo, ou seja, a superioridade de animais com predominância de genes de raças continentais sobre genótipos de raças britânicas. Estes autores avaliaram progênies de fêmeas Brahman com reprodutores Angus (290 kg de carcaça), Brangus (334 kg de carcaça), Beefmaster (324 kg de carcaça), Gelbray (342 kg de carcaça) e Simbrah (375 kg de carcaça). A raça Simental derivou animais com maior peso ao abate, uma vez que o peso de carcaça apresenta elevada correlação positiva com o peso de abate. No Brasil, experimentos demonstraram a superioridade das raças continentais, como a Charolesa, quanto ao peso de abate, em produtos mestiços oriundos tanto de raças britânicas como zebuínas (Restle et al., 1999; Restle et al., 2000b; Vaz et al., 2002).

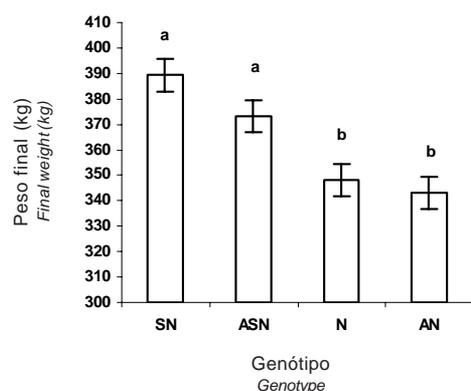


Figura 1 - Peso final de quatro grupos genéticos de bovinos ($\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{4}$ Simental $\frac{1}{4}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Simental $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore).

Figure 1 - Final weight of four genotypes of beef cattle, $\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{4}$ Simmental $\frac{1}{4}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Simmental $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{2}$ Nelore and Nelore.

Os valores médios das variáveis consumo alimentar e eficiência de conversão alimentar são apresentados na Tabela 3. Como descrito anteriormente, estes registros não foram analisados estatisticamente por não apresentarem repetição, uma vez que foram obtidos por lote de oito animais.

O resumo das análises de variância indica que a condição sexual influenciou ($P < 0,01$) o peso final, o peso de carcaça quente e o grau de acabamento (Tabela 2), confirmando os dados divulgados por Solis et al. (1989), Lemieux et al. (1990), Restle et al. (1994a) e Restle et al. (1996), enquanto Shackelford et al. (1992), trabalhando com bovinos de corte em confinamento, não observaram influência de condição sexual sobre características de desempenho.

As médias de peso final foram maiores nos animais inteiros e nos castrados com Synovex S® que nos

Tabela 2 - Resumo das análises de variância e covariância com nível de significância do efeito de genótipo, da condição sexual e suas interações, em bovinos confinados, para as características de desempenho e de carcaça

Table 2 - Resume of analysis of variance and covariance with significance degree of genetic group, sex condition and interaction effect for the performance and carcass traits of feedlot finished beef cattle

Variáveis Variable	Cov* Cov	Genótipo Genotype	Condição sexual Sex condition	Interação Genótipo Sexo Genotype x Sex
	Pr > F			
Peso final (PF) Final weight		<0,001**	<0,001**	0,708 ^{ns}
Peso final Final weight	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,018*
Ganho médio diário (GMD) Average daily gain		<0,001**	<0,001**	0,004**
Peso da carcaça quente (PCQ) Hot carcass weight		0,035*	0,004**	0,544 ^{ns}
Peso da carcaça quente Hot carcass weight	<0,001**	0,381 ^{ns}	0,009**	0,031*
Rendimento % Dressing %		<0,001**	<0,001**	0,001**
Grau de acabamento (GA) Finishing degree		0,538 ^{ns}	0,002**	0,182 ^{ns}
Gordura na 6ª costela (G6) Backfat at 6 th rib		0,151 ^{ns}	0,269 ^{ns}	0,313 ^{ns}
Gordura na 13ª costela (G13) Backfat at 13 th rib		0,238 ^{ns}	0,212 ^{ns}	0,415 ^{ns}
Área de olho de lombo (AOL) Ribeye area		0,416 ^{ns}	0,073 ^{ns}	0,395 ^{ns}
Área de olho do lombo Ribeye area	0,045*	0,54 ^{ns}	0,712 ^{ns}	0,167 ^{ns}

* Covariâncias analisadas: efeito do PI sobre PF; efeito do PF sobre PCQ; efeito do PCQ sobre AOL.

* Covariance analyzed: final weight on initial weight; final weight on hot carcass weight; hot carcass weight on ribeye area.

Tabela 3 - Médias de consumo alimentar – CA (kg de matéria seca/dia) e eficiência de conversão alimentar – ECA de bovinos confinados, segundo genótipos, ½ Simental ½ Nelore (SN), ½ Angus ¼ Simental ¼ Nelore (ASN), Nelore (N) e ½ Angus ½ Nelore (AN), e condição sexual, inteiro (I), castrado (C) e castrado mais Synovex S® (CS)

Table 3 - Means of feed intake – FI (kg of dry matter per day) and feed conversion rate (FCR) of feedlot steers by genotype ½ Simental ½ Nelore (SN), ½ Angus ¼ Simental ¼ Nelore (ASN), Nelore (N) e ½ Angus ½ Nelore (AN) and sexual condition, intact (I), castrated (C) and castrated plus Synovex S® (CS)

	Genótipo Genotype											
	SN			ASN			N			AN		
	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I
CA FI	7,35	7,29	7,47	7,36	7,29	7,38	7,11	7,13	7,30	7,34	7,16	7,35
ECA FCR	0,14	0,10	0,12	0,14	0,12	0,16	0,13	0,08	0,09	0,12	0,06	0,12

Tabela 4 - Médias estimadas por quadrados mínimos das características estudadas segundo condição sexual - castrado (C), castrado com Synovex S® (CS) e inteiro (I), de bovinos de corte confinados

Table 4 - Least square means for sex condition, castrated (C), castrated with Synovex S® (CS) and intact males (I) of feedlot beef cattle

Características Traits	C	CS	I
Peso final (kg) Final weight (kg)	341,2 ^b	375,2 ^a	373,8 ^a
Peso de carcaça quente (kg) Hot carcass weight, kg	180,6 ^c	201,3 ^a	197,0 ^b
Grau de acabamento Finishing degree	1,67 ^a	2,17 ^a	1,33 ^b

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Bonferroni.

Means followed by different letters in the same line are different by Bonferroni test.

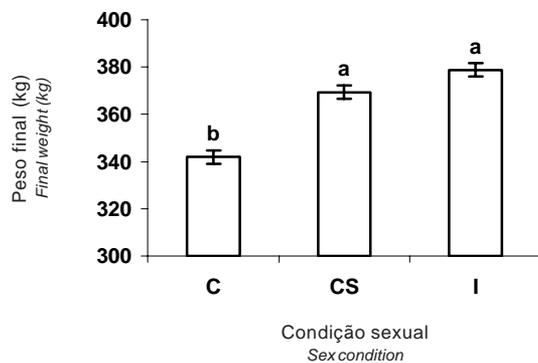


Figura 2 - Peso final de bovinos de corte, de acordo com a condição sexual - castrado (C), castrado com Synovex S® (CS) e inteiro (I).

Figure 2 - Final weight of beef cattle, according to the sexual condition, castrated (C), castrated with Synovex S (CS) and intact males (I).

demais animais castrados (Tabela 4; Figura 2). Resultados semelhantes em experimentos com uso de anabolisantes foram divulgados por Yupardhi et al. (1990), Rumsey et al. (1996), Hunter et al. (1998) e Rumsey et al. (1999).

O peso de carcaça quente foi menor nos animais castrados, seguido pelos animais inteiros e pelos animais castrados com Synovex-S, todos estatisticamente diferentes. Ressalta-se que a superioridade dos animais CS sobre os animais I, quanto ao peso de carcaça quente, pode estar associada ao melhor rendimento de carcaça dos animais CS, posto que a análise do peso final não indicou diferença entre estes dois grupos. O grau de acabamento, por sua vez, foi maior nos animais castrados com Synovex S®, seguido pelos animais castrados (C) e inteiros (I) (Tabela 4), demonstrando que, tanto nos animais castrados quanto naqueles que tiveram a reposição hormonal, houve maior deposição de gordura subcutânea que nos animais inteiros. Moletta & Perotto (1998) e Restle et al. (2000b), que trabalharam, respectivamente, com novilhos Charolês e Charolês x Nelore em confinamento, divulgaram resultados que confirmam os encontrados nesta pesquisa.

A análise de variância demonstrou (Tabela 2) interação significativa entre genótipo e condição sexual para as características ganho médio diário e rendimento de carcaça ($P < 0,01$), peso final PF (corrigido para PI como covariável) e peso de carcaça quente PCQ (corrigido para PF como covariável) ($P < 0,05$). Trabalhando com grupos genéticos e condição sexual semelhantes, Euclides Filho et al. (2001) não registraram efeito desta interação sobre o PF e

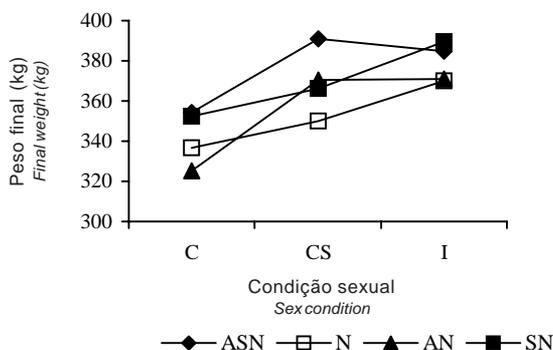


Figura 3 - Peso médio final corrigido para covariável peso inicial de quatro grupos genéticos de bovinos de corte – ½ Red Angus ¼ Simental ½ Nelore (ASN), Nelore (N), ½ Red Angus ½ Nelore (AN) e ½ Simental ½ Nelore (SN) –, segundo a condição sexual – castrado (C), castrado com Synovex S (CS) e inteiro (I).

Figure 3 - Average final body weight adjusted for initial weight from four genotypes of beef cattle, ½ Red Angus ¼ Simmental ½ Nellore (ASN), Nellore (N), ½ Red Angus ½ Nellore (AN) and ½ Simmental ½ Nellore (SN), according to sex condition, castrated (C), castrated with Synovex S (CS) and intact males (I).

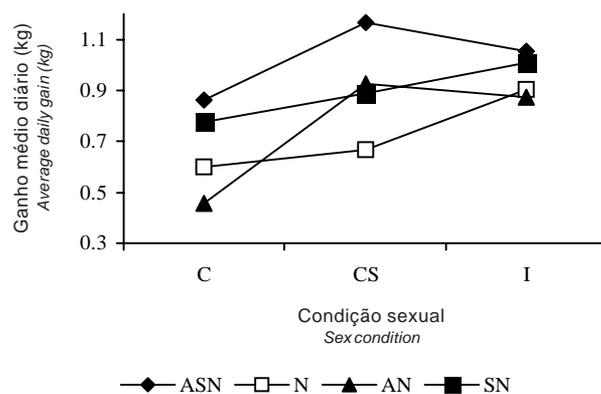


Figura 4 - Ganho de peso médio diário de quatro grupos genéticos de bovinos de corte – ½ Red Angus ¼ Simental ½ Nelore (ASN), Nelore (N), ½ Red Angus ½ Nelore (AN) e ½ Simental ½ Nelore (SN) –, segundo a condição sexual – castrado (C), castrado com Synovex S (CS) e inteiro (I).

Figure 4 - Average daily gain of four genotypes of beef cattle, ½ Red Angus ¼ Simmental ½ Nellore (ASN), Nellore (N), ½ Red Angus ½ Nellore (AN) and ½ Simmental ½ Nellore (SN), according to sex condition, castrated (C), castrated with Synovex S (CS) and intact males (I).

REND, corroborando os relatos de Restle et al. (2000b), que estudaram desempenho e as características de carcaça de bovinos mestiços Charolês x Nelore, Nelore e Charolês, abatidos aos 20 meses de idade.

A interação para a característica PF, considerando como covariável o peso inicial, encontra-se na Figura 3, que indica variações de acordo com o grupo genético e a condição sexual. O genótipo AN apresentou os menores PF quando castrados, passando ao segundo maior PF ao receber implante com Synovex S® e voltando a apresentar os menores PF quando os animais permaneceram inteiros. Como demonstram as Figuras 4 e 5, GMD e REND demonstraram o mesmo comportamento.

Com relação ao peso final (Tabela 5), os animais ASN castrados com Synovex S® – CS (391,0 kg) e inteiros – I (384,7 kg) foram mais pesados que os castrados – C (354,3 kg), não havendo diferença entre animais CS e I.

A média dos pesos finais nos animais do grupo ASN C não diferiu significativamente da média do grupo genético Nelore, para as três condições sexuais (C – 336,5 kg; CS – 349,9 kg e I – 369,9 kg). Entretanto, os grupos ASN CS e I (391,0 kg e 384,7 kg,

respectivamente) foram mais pesados que os N nessas duas condições sexuais ($P < 0,05$). As médias dos PF dos animais inteiros dos ASN e N não diferiram significativamente.

Os valores médios de PF dos animais ASN C, CS e I (354,3 kg, 391,0 kg e 384,7 kg, respectivamente) superiores aos dos animais N C (325,2 kg). As condições sexuais CS e I (370,5 kg e 371,1 kg, respectivamente) dos AN não diferiram dos ASN C, CS e I.

Os pesos finais dos grupos ASN e SN não diferiram entre si, considerando todas as condições sexuais estudadas.

Animais Nelore inteiros pesaram, em média, 369,9 kg, diferindo significativamente dos Nelore castrados (com 336,5 kg). Quando comparados os animais C x CS e CS x I, os valores médios dos PF não diferiram significativamente.

Ao se comparar os PFs dos animais Nelore C (336,5 kg) x Nelore CS (369,9 kg), estes não diferiram do PF dos animais AN C (325,2 kg) e CS (370,5 kg). Os pesos finais dos animais do grupo Nelore C inferiores aos dos grupos AN CS e AN I (371,1 kg). Animais dos grupos N e AN nas condições sexuais CS e I não diferiram entre si.

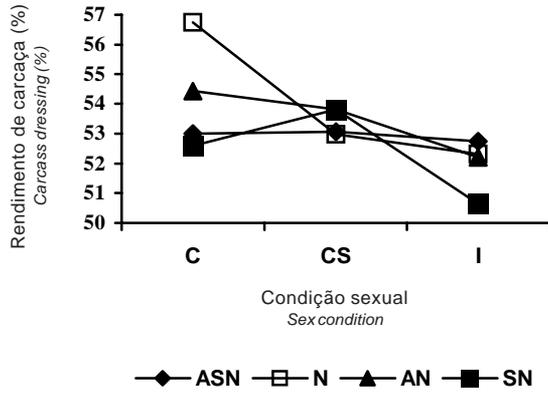


Figura 5 - Rendimento de carcaça médio de quatro grupos genéticos de bovinos de corte, ½ Red Angus ¼ Simmental ½ Nelore (ASN), Nelore (N), ½ Red Angus ½ Nelore (AN) e ½ Simmental ½ Nelore (SN), segundo a condição sexual, castrado (C), castrado com Synovex S (CS) e inteiro (I).

Figure 5 - Average dressing from four genotypes of beef cattle, ½ Red Angus ¼ Simmental ½ Nelore (ASN), Nelore (N), ½ Red Angus ½ Nelore (AN) and ½ Simmental ½ Nelore (SN), according to sex condition, castrated (C), castrated with Synovex S (CS) and intact males (I).

As três condições sexuais dos animais do grupo Nelore (C – 336,5 kg, CS – 349,9 kg e I -369,9 kg) não diferiram significativamente dos SN castrados (352,2 kg). Ao comparar os PF do grupo Nelore C com os SN, CS e I (366,1 kg e 389,4 kg, respectivamente), nota-se que os últimos foram mais pesados que os Nelore, o mesmo ocorrendo com a comparação dos grupos Nelore CS x SN I. Não houve diferença significativa entre os pesos finais dos grupos Nelore CS x SN CS, Nelore I x SN CS e Nelore I x SN I.

Analisando as médias dos pesos finais do grupo AN, os animais castrados foram menos pesados (325,2 kg) que os animais CS (370,5 kg) e I (371,1 kg), que não diferiram entre si.

Animais do grupo AN C (325,2 kg), AN CS (370,5 kg) e AN I (371,1 kg) não foram mais pesados que os do grupo SN C (352,2 kg), o mesmo ocorrendo ao se comparar as médias de PF entre AN CS e SN CS (366,1 kg), AN I e SN CS, AN CS e SN I, e AN I e SN I (389,4 kg). Os animais castrados do grupo genético AN foram menos pesados que os animais do grupo SN CS e SN I, diferindo significativamente.

Tabela 5 - Desdobramento das médias de peso final (kg), genótipo x condição sexual
Table 5 - Unrolled final weight means (kg), genotypes x sex condition

Grupo genético/ Condição sexual Genetic group/ Sex condition	Grupo genético/Condição sexual Genetic group/Sex condition											
	ASN		N		AN		SN		C		I	
	C	CS	C	CS	C	CS	C	CS	C	CS	C	CS
(ASN)	354,3 (391,0)	-	336,5 (369,9)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)
(N)	354,3 (384,7)	ns	336,5 (369,9)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)
(AN)	354,3 (325,2)	ns	336,5 (370,5)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)
(SN)	354,3 (391,0)	ns	336,5 (366,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)	325,2 (371,1)	325,2 (370,5)

* P<0,05 - Valores entre parênteses correspondem às colunas e valores sem parênteses correspondem às linhas.
* P<.05 - Values in parenthesis are in the column and without parenthesis are in line.

A comparação das médias dos PFs dentro do grupo genético SN indicou que os animais castrados (352,2 kg) foram inferiores aos animais I (389,4 kg), não havendo diferença entre SN C e SN CS (366,1 kg) e SN CS e SN I.

Analisando registros de bovinos mestiços Charolês x Nelore, Restle et al. (1994b) concluíram que o peso final do grupo castrado foi menor que o dos animais inteiros ($P < 0,05$). Resultados semelhantes foram relatados por Restle e Vaz (2003) ao trabalharem com diferentes composições genéticas de mestiços Hereford (H), Nelore (N) e Charolês (C) castrados e inteiros. Os animais castrados foram menos pesados (396,0 kg) que os inteiros (441 kg), o que está de acordo com os resultados observados nesta pesquisa.

Dentro do grupo ASN, a única diferença observada foi entre animais C (0,86 kg) e CS (1,17 kg), ressaltando o efeito do Synovex S® sobre o desempenho de animais com 75% de genes europeus (Tabela 6).

O grupo ASN C (0,86 kg) não diferiu dos grupos N C, CS e I (0,60; 0,67 e 0,90 kg, respectivamente). Ao comparar os ASN CS (1,17 kg) e I (1,05 kg) com os N CS e I, os valores observados no grupo ASN foram superiores, não havendo diferença entre os animais inteiros dos dois grupos genéticos.

As três condições sexuais do ASN (C – 0,86 kg, CS – 1,17 kg e I – 1,05 kg) apresentaram maiores GMDs, quando comparadas aos animais AN castrados (0,46 kg). Para quaisquer condições sexuais, o grupo genético ASN não diferiu do ASN CS (0,93 kg), pois animais ASN CS tiveram GMD superior aos AN I (0,87 kg). Não se registrou diferença entre os GMDs dos grupos ASN C x AN I e ASN I x AN I.

A comparação entre os grupos ASN e SN demonstrou que apenas a condição sexual CS do ASN (1,17 kg) foi diferente da condição castrado do SN (0,77 kg). As demais combinações envolvendo estes genótipos e as condições sexuais não apresentaram diferenças significativas.

Para os GMDs dos animais Nelore, apenas os castrados (0,60 kg) apresentaram diferenças significativas, quando comparados aos Nelore inteiros (0,90 kg). Não houve diferença nos contrastes Nelore castrado x Nelore CS e Nelore Cs x Nelore I (Tabela 6). Os resultados demonstram diferença significativa somente entre os grupos N I x AN C e N C x AN CS.

Os valores de GMDs do grupo genético Nelore nas condições C (0,60 kg) e CS (0,67 kg) foram menores se comparados com os GMDs do grupo SN

CS (0,89 kg) e SN I (1,01 kg). Não houve diferença significativa para as três condições sexuais do N ao se comparar com os SN castrados (0,77 kg), o mesmo ocorrendo ao se comparar N CS x SN CS, N I x SN CS e N I x SN I.

Quanto as GMD dos bovinos do grupo genético AN, verificou-se que animais castrados (0,46 kg) foram menos eficientes que os animais CS (0,93 kg) e I (0,87 kg), que, por sua vez, não diferiram entre si.

Para as três condições sexuais do SN (C – 0,77 kg, CS – 0,89 kg e I – 1,01 kg), os GMDs foram superiores aos animais do grupo AN castrados (0,46 kg). As demais combinações entre o grupo AN e o grupo SN e suas respectivas condições sexuais não indicaram diferenças significativas.

Dentro do grupo SN, todas as comparações entre as condições sexuais estudadas não comprovaram valores diferentes entre si.

Similarmente, Restle et al. (1997) verificaram que machos inteiros da raça Hereford confinados, abatidos aos 14 meses de idade, com 205 kg de carcaça, alcançaram ganhos médios diários superiores (1,23 kg) aos do grupo castrado (1,09 kg). Outros autores divulgaram resultados que confirmam a superioridade dos animais inteiros, em condições semelhantes de criação (Lee et al., 1990; Pereira et al., 2000; Restle et al., 2000). Por outro lado, Morgan et al. (1993) não encontraram diferença nos ganhos diários entre bovinos inteiros e castrados.

Os dados da Tabela 7 comprovam que o rendimento de carcaça dentro do grupo genético ASN não sofreu influência de nenhuma das condições sexuais avaliadas.

A comparação entre os grupos ASN e N demonstrou que o maior rendimento de carcaça foi obtido no genótipo Nelore castrado (56,75%), seguido pelos genótipos ASN C (53,00%) e ASN I (52,74%). Para os demais contrastes envolvendo os dois grupos genéticos e as três condições sexuais, não foram observadas diferenças estatísticas nos níveis testados.

Os contrastes envolvendo os grupos ASN x AN e ASN x SN não evidenciaram diferença entre as médias, inferindo-se que as condições sexuais testadas não exerceram influência sobre o rendimento de carcaça.

Dentro do genótipo Nelore, o maior rendimento foi obtido nos animais castrados, seguidos pelos castrados com Synovex S® (52,98%) e pelos inteiros (52,32%), sendo que entre os dois últimos não foi verificada diferença significativa, demonstrando que, nos animais da raça Nelore, a castração melhorou o rendimento de carcaça.

Tabela 6 - Desdobramento das médias de ganho em peso diário (kg), genótipo x condição sexual
 Table 6 - Unrolled of daily gain means, genotypes x sex condition (kg)

Grupo genético/ Condição sexual Genetic group/ Sex condition	Grupo genético/Condição sexual Genetic group/Sex condition													
	ASN			N			AN			SN				
	C	I	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I
(ASN)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CS	0,86(1,17)	ns	ns	ns	0,90(0,46)	0,46(0,93)	ns						
	I	ns	1,17(0,60)	-	ns	ns	0,46(0,87)	ns						
(N)	C	ns	1,17(0,67)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	CS	ns	1,05(0,67)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	I	ns	1,05(0,67)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(AN)	C	0,86(0,46)	1,17(0,46)	1,05(0,46)	ns	0,60(0,93)	0,60(0,93)	ns						
	CS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	I	ns	1,17(0,87)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(SN)	C	ns	1,17(0,77)	ns	ns	0,60(0,89)	0,60(0,89)	ns						
	CS	ns	ns	ns	ns	0,67(1,01)	0,67(1,01)	ns						
	I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* P<0,05.

Valores entre parênteses correspondem a colunas, valores sem parênteses correspondem às linhas.
 Values in parenthesis are in the column and without parenthesis are in line.

Para os grupos N x AN somente ocorreu diferença entre os genótipos N C (56,75%) e AN I (52,21%), enquanto, nos demais contrastes, as médias de rendimento foram semelhantes.

O grupo SN I expressou o menor rendimento (50,64%), que diferiu do N C, que também diferiu do SN C (52,59%). Para as demais combinações, não foram observadas diferenças entre as médias de rendimento.

Os contrastes entre os grupos AN e SN somente evidenciaram diferenças na comparação entre as médias de rendimento do grupo AN C (54,44%) x SN I (50,64%).

Comparando diferentes grupos genéticos quanto ao rendimento de carcaça, Restle et al. 2000 relataram que bovinos da raça Nelore, terminados em confinamento com, aproximadamente, 23 meses de idade, apresentaram maior rendimento de carcaça que os bovinos Charolês (56,1 e 54,2%, respectivamente). Ao comparar animais puros com mestiços destas duas raças, encontrou-se maior rendimento nos mestiços (56,95%) que nos puros (55,25).

A observação de variações nas características de desempenhos, associadas às variações ambientais, pode auxiliar na compreensão das oscilações nos ganhos de peso verificadas nos bovinos, principalmente na fase de crescimento.

Os dados da Tabela 1 indicam que, com relação à temperatura ambiente e à umidade relativa do ar, os valores observados estão além daqueles considerados mais apropriados para produção de bovinos com genes de raças européias, conforme valores divulgados por Hahn (1993) e Baccari (2001).

Nota-se que, nos dois primeiros intervalos de pesagem (Ago/Set e Set/Out), ocorreram os maiores valores de TA (25,79 e 24,74°C respectivamente). Por outro lado, para minimizar o efeito destas temperaturas, no mesmo período, observou-se menores teores de umidade relativa do ar (46,17 e 65,04%, respectivamente) e maiores valores de velocidade do vento (0,44 e 0,58 m/s respectivamente). Em situações de desconforto térmico, a umidade relativa passa a ser mais importante porque atua conjuntamente com a temperatura ambiente no processo evaporativo, de modo a favorecer a eliminação do excesso de calor corporal. Nestas situações, outro fator que poderá auxiliar na eliminação do calor excedente é o vento, pelo processo denominado convecção forçada, desde que a temperatura do ar esteja menor que a temperatura corporal.

Tabela 7 - Desdobramento das médias do rendimento de carcaça (%), genótipo x condição sexual
Table 7 - Unrolled of dressing means (%), genotypes x sex condition

Grupo genético/ Condição sexual Genetic group/ Sex condition	Grupo genético/Condição sexual Genetic group/Sex condition													
	ASN			N			AN			SN				
	C	I	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I	C	CS	I
(ASN)	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C	53,00(56,75)	52,74(56,75)	-	56,75(52,98)	-	56,75(52,32)	-	56,75(52,21)	-	56,75(52,59)	-	56,75(50,64)	-	56,75(50,64)
CS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CS	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
I	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* P<0,05.

Valores entre parênteses correspondem à colunas;
valores sem parênteses correspondem às linhas (Values in parenthesis are in the column and without parenthesis are in the line).

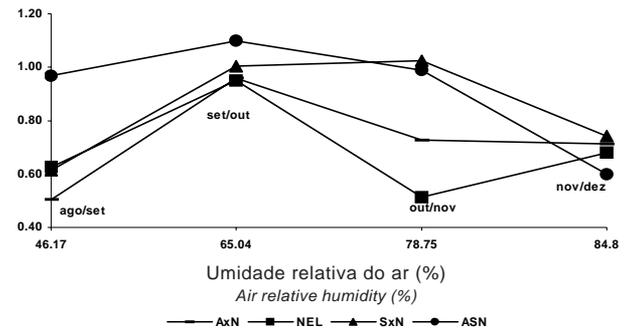


Figura 6 - Variação dos ganhos de peso médio diários (GMD) de quatro grupos genéticos de bovinos de corte - ½ Red Angus ¼ Simmental ¼ Nelore (ASN), Nelore (NE), ½ Simmental ½ Nelore (SN) e ½ Angus ½ Nelore (AN), de acordo com a variação da umidade relativa do ar durante o período experimental.

Figure 6 - Average daily gain (ADG) of four genetic groups ½ Red Angus ¼ Simmental ¼ Nelore (ASN), Nelore (NE), ½ Simmental ½ Nelore (SN) and ½ Angus ½ Nelore (AN) according to variation of air relative humidity during experimental period.

Constam, na Figura 6, as variações nos ganhos médios diários dos grupos genéticos analisados, de acordo com a variação da UR. Esta figura foi escolhida para discussão por representar mais claramente a associação entre estas duas variáveis. Os grupos genéticos estudados mantiveram a mesma tendência quanto ao GMD até a terceira pesagem dos animais (out/nov), período em que os valores de umidade relativa permaneceram próximos dos adequados, indicados para as raças de origem europeia (Baccari, 1998). Neste período, os grupos genéticos com presença de genes da raça continental Simmental (SN e ASN) sempre foram superiores quanto aos ganhos diários. Isto é compreensível, visto que, em condições pelo menos próximas às ideais, animais com predominância de genes de raças de maior porte reagem melhor ao manejo, expressando maiores taxas de crescimento. A elevação nos GMDs observada no período de setembro a outubro pode ser explicada por um provável ganho compensatório, embora este não tenha sido avaliado, o que exigiria a presença de um grupo testemunha.

No último período, nov/dez, coincidentemente com a elevação da umidade relativa do ar (78,75%) ocorrida no período imediatamente anterior, os animais com genes europeus, destacando a raça Simmental, (SN e ASN), expressaram uma queda acentuada nos GMDs, enquanto o grupo Nelore apresentou aumento

nas taxas de GMDs. Este comportamento no desempenho é explicado pela maior susceptibilidade de raças especializadas para crescimento a níveis elevados de umidade do ar, associados a temperaturas fora da faixa de conforto térmico, além da ocorrência de chuva e lama nos currais (Hahn, 1993).

Conclusões

O uso de raça continental em cruzamentos com zebuínos proporcionou maior desenvolvimento às progênes, quando confinadas após o desmame, em comparação ao uso de raça britânica.

A castração de novilhos zebuínos à desmama, confinados e abatidos aos 15 meses de idade, melhorou o rendimento de carcaça em relação a animais mestiços Europeu x Zebu criados nas mesmas condições.

A castração aos seis meses de idade prejudicou o desempenho de bovinos confinados aos oito meses, comparados àqueles que permaneceram inteiros ou que receberam anabolisante após a castração.

A castração aos seis meses de idade, com ou sem reposição hormonal, melhorou o grau de deposição de gordura na carcaça, medido pelo grau de acabamento, em novilhos confinados aos oito meses e abatidos aos 15 meses de idade.

Bovinos mestiços de raça zebuína com raças européias expressaram queda no desempenho quando submetidos a ambiente com umidade relativa acima de 65% em confinamento após o desmame.

Agradecimento

Ao Doutor Otávio Lage de Siqueira, Médico Veterinário, a Antônio Renato Pacheco (ZOOVET) e ao Goiás Carne.

Literatura Citada

- ANUALPEC, 2002. **ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA**. São Paulo: Argos Comunicação, 400p. 2002.
- ARTHAUD, V.H.; MANDIGO, R.W.; KOCH, R.M. et al. Carcass composition and palatability attributes of bulls and steers fed different energy levels and killed at four ages. **Journal Animal Science**, v.44, n.1, p.53-64, 1977.
- AMES, D.R.; RAY, D.E. Environmental manipulation to improve animal productivity. **Journal Animal Science**, v.57, p.209-220, 1983.
- BACCARI JR., F. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia: **Anais...** Goiânia: SBBiomet, 1998. p.136-161.
- BACCARI JR., F. **Manejo ambiental de vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2001. 142p.
- BIDNER, T.D.; WYATT, W.E.; HUMES, P.E. et al. Influence of Brahman derivate breeds and Angus on carcass traits physical composition, and palatability. **Journal Animal Science**, v.80, p.2126-2133, 2002.
- EUCLIDES FILHO, K.; FEIJÓ, G.L.D.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito de idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.71-76, 2001.
- HAHN, G.L. Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE BIOLIMATOLOGIA ANIMAL, 2., 1993. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEPE, 1993. 28p.
- HAHN, G.L. Compensatory performance in livestock: influences on environmental criteria. In: INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENTAL SYPOSIUM, 1982. **Proceedings...** Ames: 1982. p.285-294.
- HUNTER, R.A.; MAGNER, T.; BERGER, K.T. Sustained growth promotion of steers, using anabolic steroids. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.49, n.4, p.589-596, 1998.
- JOHNSON, B.J.; ANDERSON, P.T.; MEISKE, J.C. et al. Effect of a combined acetate and estradiol implant on feedlot performance, carcass characteristics, and carcass composition of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v.74, n.2, p.363-371, 1996.
- JONES, S.M.D.; BURGESS, T.D.; WILTON, J.W. et al. Feedlot performance, carcass composition and efficiency of muscle gain in bulls and steers of different mature size slaughtered at similar levels of fatness. **Canadian Journal Animal Science**, v.64, p.621-630, 1984.
- JOSEY, M.J.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. et al. Mortality and cold tolerance of calves with different proportions of *Bos indicus* to *Bos taurus* inheritance. In: CONFERENCE ON BIOMETEOROLOGY E AEROBIOLOGY, 8., 1987, Boston. **Proceedings...** Boston: American Meteorology, 1987. p.334-337.
- LEE, C.Y.; HENRICKS, D.M.; SKELLEY, G.C. et al. Growth and hormones response of intact and castrate male cattle to trembolone acetate and estradiol. **Journal of Animal Science**, v.68, n.9, p.2682-2689, 1990.
- LEMIEUX, P.G.; BYERS, F.M.; SCHLELLING, G.T. Relationship of anabolic status and phase and rate of growth to priorities for protein and fat deposition in steers. 1990. **Journal Animal Science**, v.68, n.6, p.1702-1710, 1990.
- MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Desempenho e características de carcaça de novilhos inteiros ou castrados ao entrar para o confinamento. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.4, p.671-673.
- MOLETTA, J.L.; RESTLE, J. Influência do grupo genético sobre características qualitativas da carne de novilhos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.866-888, 1996.
- MORGAN, J.B.; WHEELER, I.I.; KOOHMARAIE, M. et al. Effect of castration on myofibrillar protein turnover, endogenous proteinase activities, and muscle growth in bovine skeletal muscle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.2, p.408-414, 1993.
- OUALI, A.; ZABARI, M.; RENOU, J.P. et al. Anabolic agents in beef production: effects on muscle traits in meet quality. **Meat Science**, v.24, p.151, 1988.

- PATTERSON, A.R.L.; SALTER, L.J. Anabolic agents in meat quality: a review. **Meat Science**, v.14, p.191, 1985.
- PEREIRA, L.P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.
- PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets in the feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998. p.82-91.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003 (CD ROM).
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; FATURI, C. et al. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1036-1043, 2000a.
- RESTLE, J.; FLORES, J.L.C.; VAZ, F.N. et al. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos 14 meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. **Ciência Rural**, v.27, n.4, p.651-655, 1997.
- RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L.D. Características das carcaças e da carne de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração, em condições de pastagem. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.2, p.334-344, 1996.
- RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L.D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1603-1607, 1994a.
- RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L.D. Evolução do peso de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1631-1635, 1994b.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000b.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999.
- RUMSEY, T.S.; ELSASSER, T.H.; KAHL, S. Performance and digestibilities of beef cattle fed diets supplemented with either soybean meal or roasted soybeans and implanted with Synovex. **Journal of Animal Science**, v.77, p.1631-1637, 1999.
- RUMSEY, T.S.; ELSASSER, T.H.; KAHL, S. et al. Effects of Synovex S® and recombinant bovine growth hormone (Somavbove®) on growth response of steers: I. Performance and composition of gain. **Journal of Animal Science**, v.74, p.2917-2928, 1996.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA; Semana da caprinocultura e da ovinocultura brasileira, 2., Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-14.
- SCHACKELFORD, S.D.; CROUSE, J.D.; SAVELL, J.W. et al. Performance and carcass characteristics of bulls as influenced by exogenous hormones. **Meat Science**, v.32, n.4, p.387-396, 1992.
- SOLIS, J.C.; BYERS, F.M.; SCHLELLING, G.T. et al. Growth, carcass characteristics and retail product yield of feedlot steers. **Beef Cattle Research in Texas**. 1989. p.242-249.
- YUPARDHI, WS; TULLOH, N.M.; ELDRIDGE-G.A. et al. Carcass yield and meat quality of lot-fed bulls and steers. AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION. **Proceedings...** v.18, p.444-447, 1990.
- TITTO, E.A.L.; PEREIRA, A.M.F.; PASSINI, R. et al. Estudo da tolerância ao calor em tourinhos das raças Marchigiana, Nelore e Simental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, II., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBBiomet, 1998. p.361-365.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos filhos de vacas ½ Nelore ½ Charolês e ½ Charolês ½ Nelore acasaladas com touros Charolês ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1734-1743, 2002.

Recebido em: 16/02/03

Aceito em: 26/08/04