

## EFEITOS DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR NO DESEMPENHO DE BOVINOS JOVENS CONFINADOS<sup>1</sup>

MÁRIO DE BENI ARRIGONI<sup>2</sup>, PAULO DE FIGUEIREDO VIEIRA<sup>3</sup>, ANTONIO CARLOS SILVEIRA<sup>4</sup>,  
LUIZ ROBERTO FURLAN<sup>5</sup>, CINIRO COSTA<sup>2</sup>, LUIS ARTHUR LOYOLA CHARDULO<sup>6</sup> E PAULO  
ROBERTO CURI<sup>7</sup>

RESUMO - O trabalho objetivou avaliar as respostas do ganho compensatório no desempenho de animais mestiços jovens submetidos à restrição alimentar, na fase inicial de confinamento, e estudar a viabilidade econômica da utilização de três fontes protéicas. Foram utilizados 66 bovinos inteiros mestiços Simental-Nelore, com 8 meses e peso médio de  $220 \pm 34,03$  kg. Na fase de crescimento, com duração de 84 dias, os animais foram submetidos a três dietas alimentares: *ad libitum* (AL); restrição + soja crua (RSC) e restrição + soja torrada (RST), sendo o nível de restrição em torno de 25%. Na fase de terminação, com duração de 61 dias, os animais alimentados com cada uma das dietas citadas, receberam grãos de soja crus e cama de frango, como fonte suplementar de proteína. Os resultados mostraram que não houve diferenças entre os pesos finais dos animais, em fase de terminação. No entanto, os animais submetidos à restrição apresentaram maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar do que os *ad libitum*, em ambos os tratamentos, soja crua e cama de frango. Concluiu-se que a restrição alimentar com conseqüente ganho compensatório apresentou vantagens quanto aos índices de eficiência alimentar, por diminuir as exigências de manutenção, embora os custos finais tenham sido equivalentes aos dos animais *ad libitum*.

Termos para indexação: confinamento, mestiços Simental-Nelore.

## EFFECTS OF NUTRITIONAL RESTRICTION ON THE PERFORMANCE IN FEEDLOT YOUNG BULLS

ABSTRACT - The objective of the study was to evaluate compensatory weight gain in the performance of young bulls submitted to feed restriction, in the initial phase of confinement and to study the economic viability of the utilization of three protein sources. Sixty six crossbred bulls Simental-Nelore, eight months old and averaging 220 kg of weight were submitted to three feeding programs in the growth phase that lasted 84 days. The feeding programs were *ad libitum*, restriction + raw soybean grains and restriction + toasted soybean grains, with a restriction level of 25% on average. In the finishing phase, with a 61 day duration, animals fed with each of the three diets mentioned above received two types of supplementary diets: raw soybean grains and poultry litter. There were no differences between final weights of animals in finishing phase, but the bulls submitted to the restriction had more weight gain per day and better food conversion than *ad libitum* animals, for both raw soybean grains and poultry litter. The conclusion was that the feeding restriction and consequent compensatory weight gain, presented advantages for feeding efficiency, by decreasing maintenance requirements, although final cost had been equivalent to *ad libitum* animals.  
Index terms: feeding restriction, crossbred Simental-Nelore.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 11 de julho de 1997.

Extraído da Tese apresentada pelo primeiro autor à FCAV, UNESP, Jaboticabal, SP.

<sup>2</sup> Zoot., Dr., Prof. Ass., Dep. Melhor. e Nutr. Animal, FMVZ, UNESP, Caixa Postal 560, CEP 18618-000 Botucatu, SP.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Prof. Titular, Dept. de Zootecnia de Ruminantes, FCAV, UNESP.

<sup>4</sup> Eng. Agr., Prof. Titular, Dep. de Melhor. e Nutr. Animal, FMVZ, UNESP.

<sup>5</sup> Zoot., M.Sc., Prof. Ass., Dep. de Melhor. e Nutr. Animal, FMVZ, UNESP.

<sup>6</sup> Zoot., M.Sc., aluno de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV, UNESP.

<sup>7</sup> Biól., Prof. Titular, Dep. de Melhor. e Nutr. Animal, FMVZ, UNESP.

## INTRODUÇÃO

Os bovinos jovens, notadamente os mestiços Europeu-Zebu, são mais eficientes na conversão alimentar e os que apresentam melhor qualidade de carcaça, principalmente quando confinados. Neste sistema de terminação, a alimentação representa uma fração significativa nos custos; por isso, o estudo de novas estratégias quanto ao manejo alimentar pode refletir-se positivamente na economicidade do sistema de produção.

Quando a quantidade de nutrientes a ser oferecida aos animais é restrita, a taxa de crescimento é abaixo do normal, e, conseqüentemente, a taxa de ganho de peso durante a reposição de nutrientes, ou a realimentação é

maior do que nos animais que nunca foram restritos, fenômeno este conhecido como crescimento compensatório (Owens et al., 1993).

Loerch (1990), estudando os efeitos da restrição alimentar em dois níveis (20 e 30%) em relação ao total de matéria seca ingerida pelo lote-controle, com dietas concentradas em energia e proteína para bovinos jovens confinados, em período de restrição que durou 75 dias, concluiu que o fornecimento de dietas concentradas durante restrição, pode substituir a fração volumosa da dieta com economicidade, sem prejuízo do desempenho na fase final de acabamento. Porém, Murphy & Loerch (1994) ao estudarem os efeitos da restrição alimentar nos níveis de 10 e 20% constataram redução nas exigências de manutenção dos animais. O objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas de ganho compensatório no desempenho de animais mestiços jovens submetidos a 25% de restrição alimentar, na fase inicial de confinamento, e estudar a viabilidade econômica da utilização de três fontes protéicas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido no Setor de Confinamento da Fazenda Morro Grande, do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário -NOMURABRÁS-, em Araxá, MG.

Foram utilizados 66 bovinos inteiros, oriundos do cruzamento Simental x Nelore, com sete a oito meses de idade, e peso médio inicial de  $220 \pm 34,03$  kg.

Na fase de crescimento, com duração de 84 dias, os animais foram submetidos a três tipos de dietas: *ad libitum* (sem restrição); com 25% de restrição + soja crua; e com 25% de restrição + soja torrada. A restrição alimentar foi estipulada em relação ao grupo *ad libitum* quanto ao consumo de matéria seca, respeitando-se a relação volumoso:concentrado, de acordo com as composições das dietas, apresentadas na Tabela 1. A dieta foi formulada para atender às exigências dos animais em crescimento, com níveis de ganho de peso diários em torno de 0,800 kg nos tratamentos com restrição. Para obtenção da soja torrada, os grãos recém-colhidos foram colocados para secar no secador de grãos de cereais, à temperatura de 115°C, por 20 minutos. Antes de serem oferecidos aos animais, os grãos de soja cruas e torradas foram quebrados em três ou quatro partes em triturador de grãos, sem peneira.

Na fase de terminação, os animais alimentados com cada uma das três dietas citadas receberam soja crua e cama de frango como fonte suplementar de proteína.

Durante o período experimental, amostras de soja crua e de soja torrada foram analisadas quanto à solubilidade da proteína.

O desempenho dos animais foi avaliado pelo ganho de peso, pelo escore de conformação (atribuídos ao potencial de musculabilidade do animal, na escala de 1 a 5), pelo consumo e pela conversão alimentar. As pesagens foram efetuadas a cada 28 dias, ocasião em que foram também atribuídos os escores.

Avaliaram-se os tratamentos comparativamente pela análise de custo, com o objetivo de identificar possíveis diferenças entre as fontes protéicas utilizadas nas duas fases e a viabilidade econômica do emprego da restrição alimentar em bovinos jovens confinados.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Zar, 1984). Em relação ao escore (variável semiquantitativa) foi utilizada a prova não-paramétrica de Kruskal-Wallis para a comparação dos tratamentos de restrição, sendo calculada a estatística H, com distribuição de Quiquadrado.

TABELA 1. Composição das dietas experimentais.

Ingrediente	Composição da dieta (%)	Ad libitum	Restrição
+ soja crua	Restrição		
+ soja torrada	Milho moído 56565	Silagem de milho 87222	222
	Soja grão 611	Soja grão torrado--11	Uréia 1 1 1
	Mineral 1 1 1	Relação	
	volumoso:concentrado		
	88:12		
	22:78		
22:78	Proteína bruta (%)121515	NDT estimado (%)627878	

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos pesos iniciais, pesos finais e ganhos de peso são apresentadas na Tabela 2. A análise estatística dos pesos iniciais evidencia que animais nascidos e criados na própria fazenda permitem a obtenção de grupos homogêneos, com coeficiente de variação em torno de 15%, assegurando, assim, um referencial seguro para a condução do experimento sem a interferência inicial desse parâmetro.

A hipótese da inclusão, na dieta, da soja torrada, embasa-se em assegurar menor degradabilidade no rúmen, garantir maior quantidade de aminoácidos ao intestino delgado (Melloti et al., 1992) e eliminar os fatores antinutricionais da soja crua, prejudiciais aos bezerros em crescimento (Andriguetto et al., 1982).

O tratamento térmico dos grãos parece não ter sido suficiente para acarretar diferenças com a soja crua, tendo em vista que o seu valor de solubilidade diminuiu somente em 10%, sendo de 95,44% para a soja crua e de 85,57% para a soja torrada. Por outro lado, um superaquecimento que poderia acarretar a reação de Maillard (Costa, 1972), tornando indisponíveis alguns nutrientes, pode ser percebido na coloração do produto, que no caso do presente estudo apresentava-se um pouco mais escuro que a soja crua.

Quanto aos resultados de ganho de peso nessa fase (Tabela 3) que segundo Rompala et al. (1985) é de grande importância para a obtenção de respostas positivas para o crescimento compensatório, houve tendência ( $0,05 < P < 0,10$ ) de diferença entre os animais com alimentação restrita e os de *ad libitum*. Os valores confirmam o planejamento do estudo em ganho de peso nesse período, diferenciando os grupos em restrição alimentar do *ad libitum*, com dietas balanceadas para ganhos em torno de 1 kg/dia em A1, e de 0,800 kg/dia, em A2 e A3, corroborando os valores obtidos por Loerch (1990) neste mesmo parâmetro.

TABELA 2. Médias do peso inicial, peso final e ganho de peso em kg, com respectivos desvio padrão e coeficiente de variação (CV), na fase de crescimento de bovinos jovens em confinamento, submetidos a diferentes dietas alimentares.

Variável	Tratamentos	Ad libitum	Restrição
+ soja crua	Restrição		
+ soja torrada	Peso inicial	222,91±36,85	221,68±36,94
	final	321,45±58,19	304,81±51,25
	Ganho de peso	98,54±25,86	83,14±26,59
	CV	26,24	31,98
		24,40	

TABELA 3. Consumo médio diário de matéria seca (MS), restrição alimentar real (RA%), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e custo por kg de ganho na fase de crescimento de bovinos jovens em confinamento, submetidos a diferentes dietas alimentares.

Tratamento Consumo médio diário de MS (kg) RA% GPMD CA (kg de MS/Custo/kg Volumoso<sup>1</sup> Concentrado<sup>2</sup> Total (kg/dia) ganho diário (kg) de ganho<sup>3</sup> A1= *ad libitum* 5,030,825,85-1,0055,820,59 A2= restrição + soja crua 0,993,484,4723,60,8485,270,85 A3= restrição + soja torrada 0,993,544,5322,60,8445,370,91<sup>1</sup> Custo do kg de matéria seca da silagem R\$ 0,06.

<sup>2</sup> Custo do kg do concentrado dos tratamentos: A1= R\$ 0,40; A2= R\$ 0,19; A3= R\$ 0,20, conforme formulação apresentada na Tabela 1.

<sup>3</sup> Calculado utilizando-se a proporção de volumoso e concentrado, relacionado ao índice da CA.

Os bovinos do presente estudo no final da primeira fase do experimento tinham idade em torno de 10 a 11 meses, e os animais de restrição alimentar com ganho de peso limitado provavelmente apresentavam, nessa fase, uma composição corporal diferenciada do A1, que, pelos maiores acréscimos de ganho de peso e pelo seu maior peso final, possuíam maior exigência de manutenção (Murphy & Loerch, 1994), influenciando negativamente na conversão alimentar. Nesse sentido, Eng (1992), conduzindo um experimento e comparando os efeitos da restrição alimentar no início, meio e final do confinamento, com duração total de 84 dias, concluiu que o melhor desempenho foi obtido quando a restrição foi imposta na fase inicial (0-28 dias), apresentando melhor conversão alimentar.

Os resultados do consumo de matéria seca, ganho de peso diário, conversão alimentar, custo por quilo de ganho e o grau real de restrição alimentar estão apresentados na Tabela 3. Esses valores foram discutidos com base em análise descritiva, uma vez que o consumo de alimentos foi medido por lote, e não pode ser submetido a teste estatístico.

Pelo ganho de peso médio diário (GPMD), pode-se observar o efeito da restrição alimentar, conferindo aos animais *ad libitum*, um GPMD da ordem de 150 g a mais do que os demais grupos, refletindo, no peso final, uma diferença de 16,6 kg em comparação com o A2 e de 22,4 kg em relação ao A3. Tais resultados servem de indicativo para uma possível manifestação de ganho compensatório na fase de realimentação, em ambos os grupos restritos, pois entre A2 e A3 praticamente não houve diferença quanto ao GPMD, e houve apenas uma pequena diferença de 5 kg no peso final. Esses valores estão próximos aos citados por Loerch (1990), o qual, submetendo bovinos a dois níveis de restrição em confinamento (20 e 30%), encontrou, com relação à fase de restrição, ganhos médios de 0,880 kg/dia.

Os resultados da conversão alimentar (CA) revelam que os animais restritos apresentaram uma melhor CA, em torno de 10%, quando comparados aos do A1; provavelmente, pode-se atribuir essa CA a uma diferença na maior exigência de manutenção do A1 em função do maior peso vivo e melhor estado corporal avaliado pelo escore final, que foi 0,5 ponto maior em comparação ao A2 e A3 (Tabela 4). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Eng (1992).

Outro aspecto importante é citado por Murphy & Loerch (1994), o qual, testando quatro níveis de concentrado (22, 39, 61 e 92) e três níveis (10, 20 e 30%) de restrição alimentar, encontraram melhores resultados de desempenho na fase de ganho compensatório nos animais com maior proporção de concentrado e restrição de 20 e 30%. Esse melhor desempenho, segundo os autores, se deve à maior digestibilidade da MS, FDA e FDN e maior retenção de N pelos animais restritos. Apesar de estes parâmetros também não terem sido avaliados no presente estudo, tais observações podem contribuir para melhor compreensão do comportamento dos resultados obtidos.

Os resultados do peso final, bem como a sua interpretação estatística, estão apresentados na Tabela 5. O peso final, independentemente do tratamento recebido na primeira fase, foi maior nos animais que na terminação receberam a soja ao invés da cama de frango.

O comportamento do ganho compensatório dos animais submetidos à restrição alimentar foi semelhante ao obtido por Loerch (1990), porém com diferentes valores, pois em dois experimentos o peso inicial da fase de crescimento foi, em média, de 245 kg (cerca de 25 kg mais pesados que os animais do presente estudo), o que possibilitou pesos de abate em torno dos 500 kg de peso médio final contra os 380 kg obtidos neste estudo. Considerando o rendimento de carcaça de 55,5%, os animais do grupo A2 na dieta B1 obtiveram na média 14,6 e na B2, 14,1 arrobas. Utilizando-se as mesmas comparações com relação a A1, notamos valores próximos aos obtidos por A2; já os animais do grupo A3, em ambas as dietas, não atingiram esses valores e, conseqüentemente, o peso comercial de abate.

Analisando-se os valores de ganho de peso durante a segunda fase (Tabela 6), pode-se notar claramente a manifestação do ganho compensatório presente nos tratamentos que sofreram restrição alimentar, destacando novamente o A2 na dieta B1, com o valor de 93,36 kg, o que representa um ganho de 1,56 kg/dia, e na dieta B2, com 73,27 kg, tendo ganho diário de 1,22 kg. O grupo A3 apresentou um ganho compensatório mais discreto, da ordem de 77,09 kg, na dieta B1, o que resultou num ganho de 1,28 kg/dia e de 70,2 kg em B2 ou 1,17 kg/dia.

Quanto à manifestação do ganho compensatório, Berge (1991) cita que este pode ser parcial, pois, a recuperação das taxas de ganho de peso nem sempre superam estas taxas no período pré-restrição, como também a magnitude do ganho compensatório pode ser influenciada pelo tipo de fonte protéica e energética (Steen, 1991). No caso do presente estudo, a cama de frango presente na dieta de terminação não propiciou a manifestação plena do ganho compensatório, enquanto a soja, por apresentar equilíbrio melhor em termos de proteína e energia, permitiu maior manifestação desse fenômeno.

O grupo A1 apresentou ganhos inferiores, de 64,73 kg em B1 (1,08 kg/dia); e em B2, de 60,27 kg (1 kg/dia), estando o comportamento dos valores encontrados de acordo com a literatura pertinente a esta linha de pesquisa (Berge, 1991).

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados referentes à segunda fase, quanto ao consumo médio diário de matéria seca (MS), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e custo do quilo de ganho, dos tratamentos que receberam a soja, na fase final.

Comparando-se esses resultados com os do final da primeira fase (Tabela 3), constata-se que os animais em restrição nessa fase apresentaram maior custo/kg/ganho, o que representou 30,6 e 35,2%, respectivamente para o grupo A2 e A3. Na fase de terminação, os animais do A2 recuperaram a diferença existente na fase de crescimento, repondo a diferença apresentada na primeira fase, com pequena vantagem. Os animais do A3, no entanto, não tiveram o mesmo comportamento, inviabilizando, em termos econômicos, o manejo alimentar proposto com a dieta contendo cama de frango na terminação.

O resultado de maior impacto do efeito da restrição alimentar aplicada durante a fase de crescimento foi na conversão alimentar da fase de terminação, em que mais uma vez, a vantagem do A2 sobre A1 (7,29 vs 10,63) refletiu em um menor custo por kg de ganho, ou seja, 31,19%. A vantagem do grupo A3 sobre A1 foi menor (8,72 vs 10,63), representando uma vantagem nessa fase de 19,2%.

**TABELA 4.** Variação total do escore (escore final - inicial), postos médios e medianas (entre parênteses) combinando-se os tratamentos e postos médios em cada nível de A e de B<sup>1</sup>.

Tratamento Fontes protéicas P. médio B1: soja B2: cama de frango A1 = *ad libitum* 24,77 (1,0)37,14 (1,5)30,95 A2 = restrição + SC42,05 (1,5)37,50 (1,5)39,77 A3 = restrição + ST29,23 (1,5)30,32 (1,5)29,77 Média 32,0234,98<sup>1</sup> Interação A x B: H= 2,833 ; 0,05 < p < 0,10 (tendência); efeito de A: H=4,565; p=0,10 (tendência); efeito de B: H=0,506; p>0,50.

**TABELA 5.** Médias e desvios padrão (x ± s) do peso final da fase de terminação de bovinos jovens submetidos a diferentes dietas alimentares<sup>1</sup>.

Tratamento Fontes protéicas Média<sup>2</sup> B1: soja B2: cama de frango A1 = *ad libitum* 389,18 ± 60,78 380,91 ± 61,28 385,05 AA2 = restrição + SC394,36 ± 55,28 381,73 ± 63,33 388,05 AA3 = restrição + ST377,18 ± 51,70 367,91 ± 48,65 372,55 AM Média<sup>3</sup> 386,91 a 376,85 a<sup>1</sup> Interação A x B: F= 0,01; p>0,50; efeito de A: F=0,39; p>0,50; efeito de B: F= 0,62; p>0,50.

<sup>2</sup> Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre níveis de A (p<0,05).

<sup>3</sup> Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre níveis de B (p<0,05).

**TABELA 6.** Médias e desvios padrão (x + s) do ganho de peso na fase de terminação de bovinos jovens submetidos a dietas alimentares<sup>1</sup>.

Tratamento Fontes protéicas Média<sup>2</sup> B1: soja B2: cama de frango A1 = *ad libitum* 64,73 ± 8,27 60,27 ± 6,27 62,50 CA2 = restrição + SC93,36 ± 17,08 73,27 ± 15,86 83,32 AA3 = restrição + ST77,09 ± 15,90 70,73 ± 13,42 73,90 BM Média<sup>3</sup> 78,39 a 68,09 b<sup>1</sup> Interação A x B: F= 1,94; p>0,10; efeito de A: F=15,43; p<0,001; efeito de B: F= 8,51; p<0,001.

<sup>2</sup> Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre níveis de A (p<0,05).

<sup>3</sup> Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre níveis de B (p<0,05).

**TABELA 7.** Consumo médio diário (CMD) de matéria seca (MS), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e custo por quilograma de ganho, da segunda fase com duração de 61 dias.

Tratamento CMD<sup>1</sup> (kg/MS/dia) GPMD CA (kg de MS/Custo/kg Volumoso<sup>2</sup> Concentrado<sup>3</sup> Total (kg/dia) ganho diário) de ganho<sup>4</sup> B1: Soja A1 = *ad libitum* 6,494,79 11,28 1,06 110,63 1,09 A2 = restrição + SC6,374,79 11,16 1,53 07,29 0,75 A3 =

restrição + ST6,234,7911,021,2648,720,88B2: Cama de frangoA1 = ad libitum5,505,7111,210,98811,351,10A2 = restrição + SC5,305,7111,011,2019,170,88A3 = restrição + ST5,185,7110,891,1609,760,94<sup>1</sup> Consumo médio diário de 11 animais por Grupo.

<sup>2</sup> Custo do kg de matéria seca da silagem = R\$ 0,06.

<sup>3</sup> Custo do kg do concentrado dos tratamentos: A1, A2 e A3= R\$ 0,16, quando receberam soja e de R\$ 0,13 com cama de frango, conforme formulação apresentada na Tabela 1.

<sup>4</sup> Calculado utilizando-se a proporção de volumoso e concentrado (57:43 para a dieta B1 e de 48:52 para B2) e seus respectivos custos relacionado ao índice da conversão alimentar.

## CONCLUSÕES

1. O emprego da restrição alimentar em bovinos mestiços jovens durante a fase inicial de confinamento, visando explorar o ganho compensatório, resulta em melhor conversão alimentar, por diminuir as exigências de manutenção.

2. A soja crua proporciona melhor desempenho e economicidade no confinamento de bovinos jovens que a soja tostada na fase de crescimento e que a cama de frango na fase de terminação.

## REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1982. v.2, 425p.

BERGE, P. Long-term effects of feeding during calthood on subsequent performance in beef cattle (a review). **Livestok Production Science**, v.28, p.179-200, 1991.

COSTA, S.I. Farinha de soja desengordurada. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v.29, p.47-59, 1972.

ENG, R. Intake patterns, limiting of starter diets effect feedlot performance. **Feedstuffs**, v.21, n.11, p.25-27, 1992.

LOERCH, S.C. Effects of feeding growing cattle hight-concentrate diets at a restricted intake on feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v.68, p.3086-3096, 1990.

MELLOTI, L.; VALVASSORI, E.; LUCCI, C.S.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M. Degradabilidade ruminal da proteína de soja pelo processo dos sacos de náilon "in situ". **Boletim de Indústria Animal**, v.49, n.2, p.119-123, 1992.

MURPHY, T.A.; LOERCH, S.C. Effects of restricted feeding of growing steers on performance, carcass characteristics, and composition. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2497-2507, 1994.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.

ROMPALA, R.E.; JONES, S.D.M.; BUCHANAM-SMITH, J.G.; BAYLEY, H.S. Feedlot performance and composition of gain in late-maturing steers exhibiting normal and compensatory growth. **Journal of Animal Science**, v.61, p.637-646, 1985.

STEEN, R.W.J. The effect of level of protein supplementation on the performance and carcass composition of young bulls given grass silage and libitum. **Animal Production**, v. 52, p.465-475, 1991.

ZAR, J.H. **Bioestatistical analysis**. 2.ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Int., 1984. 718p.