

# DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM CR-LEVEDURA E PRODUTO HOMEOPÁTICO<sup>1</sup>

CECILIO VIEGA SOARES FILHO<sup>2</sup>, HAMILTON CAETANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 27/05/02. Aceito para publicação em 02/10/02.

<sup>2</sup>Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal, FOA, UNESP, CEP 16080-680, Araçatuba, SP.  
E-mail: cecilio@fmva.unesp.br

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do Cr-levedura e de um produto homeopático sobre o ganho de peso e o consumo de alimentos de bovinos de corte em fase de crescimento. Foram utilizados 24 bovinos inteiros da raça Nelore, recém-desmamados e com média de peso vivo inicial de 230 kg, avaliados durante 148 dias. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, em esquema fatorial 2x2 (com e sem Cr-levedura x com e sem produto homeopático). Não foram observadas diferenças significativas para a ingestão diária de matéria seca total (IDMStot. de 4813 x 4806g/animal), o ganho diário de peso vivo (GDPV de 136 x 142g/animal) e o GDPV ajustado para a covariável IDMStot. (135 x 143g/animal) para os tratamentos com e sem Cr-levedura, respectivamente. Por outro lado, o uso do produto homeopático reduziu significativamente (P=0,0030) a IDMStot. (4536g/animal) em relação ao tratamento sem produto homeopático (5108g/animal). O GDPV para o tratamento com produto homeopático (87g/animal) foi significativamente menor (P=0,0028) que para o tratamento sem este produto (196g/animal). No entanto, quando os dados do GDPV foram ajustados para a covariável IDMStot. não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com e sem produto homeopático (139 x 139g/animal, respectivamente). Desta forma, o suplemento Cr-levedura e o produto homeopático não são recomendados para bovinos de corte em crescimento quando alimentados com dieta de baixo valor nutritivo. O produto homeopático acarretou maiores prejuízos, reduzindo a IDMStot. e o GDPV.

Palavras-chave: Cr-levedura, homeopatia, bovino de corte, desempenho, Nelore.

## *PERFORMANCE OF BEEF CATTLE SUPPLEMENTED WITH CHROMIUM YEAST AND HOMEOPATHIC PRODUCT*

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effects of Cr-yeast and homeopathic product on the weight gain and feed intake of growing beef cattle. Twenty four weaned Nelore calves with 230 kg live weight were used for a 148 days study. It was utilized a completely randomized design to conduct a 2x2 factorial experiment with four treatments and six replications (with and without Cr-yeast x with and without homeopathic product). No significant differences for daily total dry matter ingestion (4813 x 4806g/animal DTDMI), daily weight gain (136 x 142g/animal DWG) and DWG adjusted by the co-variable DTDMI (135 x 143g/animal) were found between treatments with and without Cr-yeast, respectively. However, the homeopathic product caused a significant decrease (P=0.0030) on DTDMI (4536g/animal) compared to the treatment without the homeopathic product (5108g/animal). The DWG of the treatment which received the homeopathic product (87g/animal) was significantly lower (P=0.0028) than the DWG of the treatment without the product (196g/animal). When DWG results were adjusted by the co-variable DTDMI, no significant difference between treatments with and without the homeopathic product (139 x 139g/animal, respectively) was observed. According to these results, the Cr-yeast supplement and the homeopathic product are not recommended for beef cattle fed with a low quality diet during the growing phase. The homeopathic product had a negative effect, reducing DTDMI and DWG.

Key words: Chromium yeast, homeopathic, beef cattle, performance, Nelore.

## INTRODUÇÃO

O interesse sobre o emprego do cromo suplementar na produção animal tem aumentado devido seus efeitos sobre a taxa de crescimento e a resposta imune de bezerrinhos estressados (CHANG e MOWAT, 1992; MOONSIE-SHAGEER e MOWAT, 1993) e aumento do desempenho e alterações metabólicas em bezerras leiteiras (DEPEW *et al.*, 1998). MALLARD e BORGES (1997) citam a importância do cromo como um componente do fator de tolerância à glicose (FTG), que potencializa a ação da insulina no controle da taxa de entrada da glicose para as células, afetando assim o metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas (MERTZ, 1993).

ANDERSON (1998) afirma que a resposta imune é melhorada em bovinos estressados suplementados com cromo e que o *status* nutricional dos animais de fazendas pode ser sub-ótimo em relação ao cromo. Por sua vez, o NRC (1996), apesar de não estabelecer qualquer requerimento de cromo para bovinos de corte, sugere que o cromo suplementar pode ser necessário em algumas situações.

Devido os compostos contendo cromo inorgânico serem muito pouco absorvidos (ANDERSON, 1987), as fontes de cromo orgânico são utilizadas como forma de aumentar sua biodisponibilidade. Entre estas, a levedura tem apresentado os melhores resultados, sendo o composto preferencialmente utilizado para a obtenção do cromo orgânico (LYONS, 1997).

Quanto ao desempenho dos animais, os resultados encontrados na literatura se mostram variáveis. CHANG e MOWAT (1992) observaram que o ganho de peso vivo de bezerrinhos estressados aumentou significativamente ao final de um período inicial de tratamento de 28 dias pelo fornecimento de 0,4 mg de cromo (Cr-levedura) suplementar por kg de matéria seca (MS) da dieta, somente para os bezerrinhos que não haviam sido injetados com antibiótico de longa ação. No entanto, o ganho de peso vivo dos animais não foi afetado ao final do período experimental de 70 dias.

Animais estressados, recebendo 0,2 ou 1,0 mg de cromo (Cr-levedura) por kg de MS da dieta, durante um período de 33 dias, apresentaram ganho diário de peso vivo 27% superior em relação aos animais não suplementados, o que foi acompanhado por um aumento na ingestão de MS (MOONSIE-

SHAGEER e MOWAT, 1993). Utilizando também bovinos estressados, WRIGHT *et al.* (1994) constataram que a suplementação de 0,14 mg de cromo orgânico por kg de MS ingerida tendeu a aumentar o ganho de peso em 10% durante os primeiros 28 dias do período experimental, concluindo que o cromo orgânico tem efeito benéfico sobre o desempenho e a resposta imune em bezerrinhos estressados. Para condições semelhantes, MOWAT (1997) constatou um aumento médio no ganho de peso diário de 21%.

Por outro lado, o ganho médio diário de bezerrinhos não foi melhorado significativamente pelo fornecimento de 0,5 mg de cromo (Cr-levedura) por kg de MS ingerida durante um período de avaliação de 35 dias (MOWAT *et al.* 1993). Da mesma forma, a suplementação diária com 4,0 mg de cromo (Cr-levedura) por animal (LINDELL *et al.*, 1994) ou com 0,75 mg (CHANG *et al.*, 1994) não afetou significativamente o desempenho de bezerrinhos, na fase inicial (28 dias) assim como ao final do período experimental, o que também foi observado por MATHISON e ENGSTRON (1995) ao fornecerem 3,0 mg de cromo quelatado com aminoácido.

Avaliando fontes orgânicas ou inorgânicas de cromo e dosagens de 0,4 ou 0,8 mg de cromo por kg de MS fornecida para novilhos, CLAYES *et al.* (1994) observaram que o ganho médio diário e o ganho por alimento consumido não foram afetados pelo nível ou pela fonte de cromo, quer na fase de crescimento ou na fase de terminação dos animais.

POLLARD e RICHARDSON (1999), utilizando bezerrinhos, constataram que o ganho médio diário, a ingestão de MS e a conversão alimentar não foram afetados pelo fornecimento de 0,2 mg de cromo (Cr-levedura) por kg de MS ingerida. Entretanto, o emprego do dobro desta dosagem de cromo reduziu a ingestão de MS e o ganho de peso e piorou a conversão alimentar.

Outra possibilidade de se melhorar a saúde e o desempenho dos animais é o emprego da homeopatia. O produto homeopático, quando administrado de acordo com a Lei dos Semelhantes, exerce, através da energia produzida e liberada pela dinamização, um efeito energético ao nível celular, restabelecendo o equilíbrio do organismo independente da causa da doença (DE MEDIO, 1993). A homeopatia vem sendo utilizada em rebanhos comerciais veiculada no suplemento mineral e rações,

mas os resultados de pesquisa são escassos.

Avaliando um suplemento mineral homeopático, fornecido para bovinos em regime de confinamento consumindo dieta de alto valor nutritivo, FEIJÓ *et al.* (1998) não observaram qualquer efeito sobre a ingestão de MS, o ganho de peso vivo e as características de carcaça dos animais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fornecimento de Cr-levedura e de um produto homeopático sobre o consumo de alimentos e o ganho de peso de bovinos de corte em crescimento, empregando-se dietas de baixo valor nutritivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no confinamento do Setor Experimental de Zootecnia da UNESP, Campus de Araçatuba, SP, constituído por 24 baias individuais semicobertas e com piso concretado, medindo 6 x 3 m (área de 18 m<sup>2</sup>), contendo cochos individualizados para o fornecimento de feno e suplemento mineral protéico, sendo o bebedouro comum a cada duas baias.

Foram utilizados 24 animais recém-desmamados e inteiros da raça Nelore, com aproximadamente um ano de idade e média de peso vivo inicial de 230 kg, provenientes da mesma propriedade e do mesmo grupo contemporâneo, nascidos no mês de agosto de 1998. Os animais foram identificados e tratados contra endoparasitos antes do início do experimento.

O experimento iniciou-se em 17/07/99 e teve duração de 148 dias, sendo 36 dias de adaptação e 112 dias de período experimental, no qual foram realizadas pesagens a cada 28 dias para a determinação do ganho de peso vivo dos animais.

Foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis repetições, segundo esquema fatorial 2x2 (com e sem Cr-levedura e presença e ausência de produto homeopático), sendo obtidos os seguintes tratamentos: T1 – ausência dos aditivos, T2 – presença de produto homeopático, T3 – presença de Cr-levedura e T4 – presença de produto homeopático e Cr-levedura.

Para a obtenção dos tratamentos foi utiliza-

do o suplemento mineral protéico Múltiplo 25 RealH® como veículo para a adição dos aditivos avaliados no experimento. Para o fornecimento de Cr-levedura foi utilizado o produto comercial Beef-Sacc®, adicionado na quantidade de 1g/100 g de suplemento mineral protéico, enquanto o produto homeopático utilizado foi o produto comercial ConvertH®, empregado na proporção de 20g/100g do mesmo suplemento mineral protéico. O Beef-Sacc® é constituído por 300 ppm de cromo orgânico, 50 ppm de selênio orgânico e 5x10<sup>6</sup> UFC de *Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026, enquanto o produto homeopático é veiculado sobre carbonato de cálcio.

Diariamente, para cada animal, foram fornecidos 300 gramas de suplemento mineral protéico. O volumoso, constituído de feno de gramínea tropical de baixa qualidade, foi fornecido duas vezes ao dia de maneira a se obter uma sobra de aproximadamente 20%, que não foi reaproveitada. Durante todo o período experimental foram realizados ajustes na quantidade de feno fornecido, de acordo com as pesagens efetuadas, para a manutenção do mesmo nível de sobra, caracterizando o fornecimento do volumoso como à vontade. As análises bromatológicas dos suplementos, bem como do volumoso, se encontram no Quadro 1.

Durante todo o período experimental, para a determinação da ingestão de volumoso, a quantidade de feno oferecido e das respectivas sobras foram pesadas duas vezes por semana. Amostras do feno oferecido e das sobras, devidamente identificadas, foram agrupadas por períodos de 28 dias e armazenadas para posterior realização das análises laboratoriais. Da mesma forma, foram pesadas as sobras dos suplementos fornecidos para a determinação de suas ingestões.

Os animais foram pesados, pela manhã, a cada 28 dias, em tronco-balança equipado com balança eletrônica digital, para a determinação do ganho de peso vivo. No dia anterior à pesagem, o feno foi oferecido somente no período da manhã visando a imposição de um jejum de aproximadamente 16 horas.

Os teores de MS, PB, FDN e FDA das amostras dos suplementos e do volumoso ingerido, assim como das respectivas sobras foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal (LANA-FCAV/

**Quadro 1. Análises bromatológicas dos suplementos e do volumoso utilizados**

	Suplementos				Volumoso
	T1	T2	T3	T4	
	----- g/100g de MS -----				
PB <sup>(1)</sup>	25,78	22,97	26,09	22,42	4,64
FDN <sup>(2)</sup>	19,96	22,93	20,95	24,42	84,52
FDA <sup>(3)</sup>	2,64	1,90	2,82	1,70	46,67
Fósforo	2,52	2,40	2,19	2,58	0,29
Cálcio	7,12	10,31	6,88	11,18	0,52
Enxofre	0,87	0,91	0,95	0,84	2,50
Magnésio	0,52	0,55	0,52	0,62	0,18
Sódio	5,60	4,83	5,09	4,35	0,03
	----- mg/kg de MS -----				
Cobre	365	417	326	398	–
Cobalto	55	54	45	54	–
Zinco	699	892	643	745	–
Manganês	599	664	546	640	–

<sup>1)</sup> Proteína bruta; <sup>2)</sup> Fibra em detergente neutro; <sup>3)</sup> Fibra em detergente ácido

UNESP-Jaboticabal, SP), empregando-se os métodos descritos por SILVA (1998).

Desta maneira, foram obtidos o ganho diário de peso vivo dos animais (GDPV), em g/animal e as ingestões diárias de MS de volumoso (IDMSvol.), de MS de suplemento (IDMSsup.), de MS total (IDMStot.), de PB do volumoso (IDPBvol.), de PB do suplemento (IDPBsup.), de PB total (IDPBtot.) e de FDN total (IDFDNtot.), em g/animal e em g/100g PV.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, em função da significância no teste F ( $P = 0,05$ ), as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey (BANZATTO e KRONKA, 1992). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS (1997), sendo todas as variáveis testadas quanto à normalidade do resíduo antes do início de cada análise. Devido ao elevado coeficiente de variação observado para a variável GDPV realizou-se a análise desta variável corrigida para IDMStot., IDPBtot. e IDFDNtot., em g/animal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis de desempenho e ingestão de nutrientes obtidas e os resultados da análise estatística para o fornecimento de Cr-levedura estão apresentados no Quadro 2. A distribuição dos animais nos tratamentos, de acordo com o peso vivo inicial, permitiu homogeneidade das parcelas. No presente estudo, os animais foram nascidos na mesma propriedade e estação de parição, assim como submetidos às mesmas condições de manejo, o que proporcionou coeficiente de variação para o peso vivo inicial de 6,27%, assegurando maior confiabilidade na condução do experimento. Através da análise estatística dos dados não se observou interação significativa entre os tratamentos avaliados. Desta forma, foram apresentadas apenas as médias dos efeitos principais.

Observou-se que o emprego de Cr-levedura não alterou significativamente a IDMStot, a IDPBtot., a IDFDNtot. e o GDPV. Também não foram observadas diferenças significativas para o GDPV, na presença e ausência do Cr-levedura, quando ajustado

**Quadro 2. Médias do peso vivo inicial (PVi), ingestão diária de matéria seca total (IDMStot.), ingestão diária de proteína bruta total (IDPBtot.), ingestão diária de fibra em detergente neutro total (IDFDNtot.) e ganho diário de peso vivo (GDPV) para o fornecimento de Cr-levedura**

Variável	Tratamento		CV <sup>(1)</sup>	P <sup>(2)</sup>
	Sem Cr-levedura	Com Cr-levedura		
PVi (kg)	229	231	6,27	0,8787
IDMStot. (g/animal)	4806	4813	6,46	0,7730
IDMStot. (g/100gPV)	2,00	1,99	6,17	0,9797
IDPBtot. (g/animal)	299	301	6,79	0,5372
IDFDNtot. (g/animal)	3874	3898	6,68	0,6627
GDPV (g/animal)	142	136	55,00	0,9856

<sup>(1)</sup> Coeficiente de variação em percentagem; <sup>(2)</sup> Nível descritivo do teste F

as covariáveis IDMStot. (respectivamente 135 x 143 g/animal) ou IDPBtot. e IDFDNtot. (respectivamente 132 x 145 g/animal).

No presente experimento, a quantidade de suplemento ingerido resultou no consumo médio diário de 0,75 mg de cromo (Cr-levedura) por animal, equivalendo a 0,16 mg de cromo por kg de MS da dieta ingerida. O fornecimento desta quantidade de cromo suplementar não proporcionou melhoria no desempenho dos bovinos de corte, o que também foi observado em todos os trabalhos que avaliaram o efeito do cromo (Cr-levedura) sobre o desempenho de bovinos em períodos superiores a 28 dias de tratamento (CHANG e MOWAT, 1992; CHANG *et al.*, 1994; CLAYES *et al.*, 1994; LINDELL *et al.*, 1994; KEGLEY e SPEARS, 1995; MATHISON e ENGSTROM, 1995 e POLLARD e RUCHARDSON, 1999), mesmo estes tendo utilizado dosagens de cromo mais elevadas (0,4 a 0,8 mg de cromo por kg de MS ingerida).

O efeito positivo do fornecimento de cromo sobre o desempenho de bovinos somente foi observado em experimentos realizados com animais estressados (CHANG e MOWAT, 1992; MOONSIE-SHAGEER e MOWAT, 1993; WRIGHT *et al.*, 1994 e MOWAT, 1997), avaliados em curtos períodos experimentais (21 a 33 dias). Por outro lado, alguns trabalhos também realizados em períodos de avaliação semelhantes (próximos a 28 dias) não observaram qualquer efeito do cromo sobre o desempenho de bovinos (MOWAT *et al.*, 1993; CHANG *et al.*, 1994; LINDELL *et al.*, 1994 e MATHISON e ENGSTROM, 1995).

Segundo MOWAT (1997) o cromo não aumenta a

taxa de ganho de peso, prevenindo, no entanto, uma redução nesta taxa que freqüentemente ocorre sob condições de estresse ou outras condições que levam a uma deficiência de cromo. Seu efeito principal é observado na redução das taxas de morbidade de bezerros estressados, e deve ser fornecido nos níveis de 2 a 3 mg de cromo por dia para cada animal com aproximadamente 250 kg de peso vivo. O fato de o cromo suplementar ter seu principal efeito observado em animais estressados e na fase inicial dos experimentos pode explicar as respostas positivas do seu emprego observadas por CHANG e MOWAT (1992), MOONSIE-SHAGEER e MOWAT (1993), WRIGHT *et al.* (1994) e MOWAT (1997).

A dosagem de cromo empregada no presente trabalho situou-se em um nível bastante inferior àquela recomendada por MOWAT (1997). No entanto, o fornecimento diário de 4,0 mg (LINDELL *et al.*, 1994) ou de 2,5 mg de cromo por animal (KEGLEY e SPEARS, 1995), níveis estes situados dentro da faixa recomendada, também não proporcionaram resultados positivos quanto ao desempenho dos animais.

Outro fator que deve ser considerado é o nível nutricional a que os animais são submetidos. WARD *et al.* (1995), utilizando cordeiros da raça Suffolk, observaram que o fornecimento de 0,4 mg de cromo por kg de MS ingerida aumentou a resposta imune dos animais apenas quando 100% dos requerimentos de proteína bruta foram satisfeitos, quando comparado com o nível de 80% de atendimento deste requerimento. No presente trabalho, o nível nutricional empregado foi baixo, o que pode ter interferido na resposta ao fornecimento de cromo orgânico. No entanto, trabalhos de pesquisa onde fo-

ram adotados adequados níveis nutricionais (CHANG e MOWAT, 1992; CHANG *et al.*, 1994; CLAYES *et al.*, 1994; LINDELL *et al.*, 1994; KEGLEY e SPEARS, 1995; MATHISON e ENGSTROM, 1995 e POLLARD e RICHARDSON, 1999) também não constataram qualquer efeito positivo do fornecimento de cromo sobre o desempenho de animais.

As médias das variáveis de desempenho e ingestão de nutrientes obtidas e os resultados da análise estatística para o fornecimento do produto homeopático estão apresentados no Quadro 3.

Como se pode observar, o consumo diário de 60 gramas do produto homeopático ConvertH® re-

duziu significativamente a IDMStot. e, conseqüentemente, as ingestões diárias de PB e de FDN. Esta redução do consumo de nutrientes provavelmente foi responsável pela significativa redução de 55,6% na taxa de ganho de peso dos animais que consumiram o produto homeopático, quando comparada com a taxa de ganho observada na ausência deste aditivo. Por sua vez, FEIJÓ *et al.* (1998) não observaram qualquer efeito deste produto, fornecido também na mesma quantidade, sobre a ingestão de matéria seca e o ganho de peso vivo diário de animais consumindo dieta de alto valor nutritivo.

O consumo diário de MS de suplemento contendo produto homeopático (230 g/animal) foi inferior àquele observado na ausência deste aditivo

**Quadro 3. Médias do peso vivo inicial (PVi), ingestão diária de matéria seca total (IDMStot.), ingestão diária de proteína bruta total (IDPBtot.), ingestão diária de fibra em detergente neutro total (IDFDNtot.) e ganho diário de peso vivo (GDPV), para o fornecimento do produto homeopático**

Variável	Tratamento		CV <sup>(1)</sup>	P <sup>(2)</sup>
	Sem produto homeopático	Com produto homeopático		
PVi (kg)	229	231	6,27	0,7980
IDMStot. (g/animal)	5108 a	4536 b	6,46	0,0030
IDMStot. (g/100gPV)	2,10 a	1,91 b	6,17	0,0016
IDPBtot.(g/animal)	322 a	279 b	6,79	0,0001
IDFDNtot. (g/animal)	4130 a	3661 b	6,68	0,0003
GDPV (g/animal)	196 a	87 b	55,00	0,0028

Médias, na linha, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste de Tukey.

<sup>(1)</sup> Coeficiente de variação em percentagem; <sup>(2)</sup> Nível descritivo do teste F

(253 g/animal). Apesar desta diferença não ter sido estatisticamente significativa (P=0,2415), quando associada ao menor nível de PB do suplemento contendo produto homeopático (Quadro 1) resultou numa redução significativa (P=0,0071) do consumo diário de PB via suplemento pelos animais que consumiram o produto homeopático (52 g/animal) em relação à ausência deste aditivo (65 g/animal).

Segundo FORBES (1995), a ingestão voluntária é reduzida em dietas contendo níveis protéicos muito altos ou muito baixos. No presente experimento, o reduzido consumo de PB via suplemento para o tratamento com produto homeopático pode ter resultado na significativa redução da IDMStot. e, conseqüentemente, do GDPV. Nesse sentido, ELLIOTT

(1967) observou redução na ingestão de feno com baixo nível protéico quando este foi suplementado com concentrado contendo também baixo nível de PB e elevação deste consumo, quando da suplementação com elevado nível de PB.

Apesar de uma possível economia em razão do menor consumo de alimentos pelos animais que venham a ser suplementados com produto homeopático, esta redução no ganho de peso acarreta grandes prejuízos para os sistemas de produção de bovinos de corte, já que retarda o crescimento dos animais e atrasa o seu abate, tornando os sistemas de produção mais tardios, quando atualmente se busca exatamente o contrário, ou seja, a redução na idade de abate dos animais.

Quando a variável ganho diário de peso vivo (GDPV) foi ajustada para as covariáveis de consumo, não foram observadas diferenças significativas entre as taxas de ganho de peso dos animais que consumiram ou não o produto homeopático, que foram respectivamente de 139 x 139 g/animal (ajustadas para IDMStot. em g/dia) e de 142 x 134 g/animal (ajustadas para IDPBtot. e IDFDNtot., em g/animal). No entanto, na prática não acontecerá este ajuste, já que o produto homeopático reduz o consumo de alimentos e o ganho de peso dos animais.

### CONCLUSÕES

O emprego de Cr-levedura e do produto homeopático não é recomendado para bovinos de corte em crescimento, quando alimentados com dieta de baixo valor nutritivo.

O produto homeopático acarretou maiores prejuízos, reduzindo a ingestão diária de matéria seca total e o ganho diário de peso vivo.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Prof. Dra. Silvia Helena Venturoli Perri e ao Prof. Dr. Sérgio do Nascimento Kronka, pelas análises estatísticas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R.A. Chromium in tissues and fluids. In: MERTZ, W. (Ed.) Trace elements in human and animal nutrition. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1987. p.225.
- ANDERSON, R.A. Recent advances in the clinical and biochemical manifestation of chromium deficiency in human and animal nutrition. *J. Trace Elem. Exp. Med.*, v.11, n.2-3, p.241-250, 1998.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. 2.ed.. Jaboticabal: Funep, 1992. 247 p.
- CHANG, X., MOWAT, D.N. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.70, n.2, p.559-565, 1992.
- CHANG, X., MOWAT, D.N., MALLARD, B.A. Supplemental organic and inorganic chromium with niacin for stressed feeder calves. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.72, suppl. 1, p.132, 1994.
- CLAYES, M.C., SPEARS, J.W., KEGLEY, E.B. Performance, blood metabolites and carcass characteristics of steers fed supplemental organic or inorganic chromium. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.72, suppl. 1, p.132, 1994.
- DE MEDIO, H. Introducción a la veterinaria homeopática. Buenos Aires: Ed. Albatros, 1993. p.167-186.
- DEPEW, C.L., BUNTING, L.D., FERNANDEZ, J.M. *et al.* Performance and metabolic responses of young dairy calves fed diets supplemented with chromium tripicolinate. *J. Dairy Sci.*, Cambridge, v.81, n.11, p.2916-2923, 1988.
- ELLIOTT, R.C. Voluntary intake of low-protein diets by ruminants. I. Intake of food by cattle. *J. Agric. Sci.*, London, v.69, pt.3, p.375-682, 1967.
- FEIJÓ, G.L.D., THIAGO, L.R.L.S., DA SILVA, J.M. *et al.* Efeitos do ConvertH® e de dois grupos genéticos sobre o desempenho de bovinos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. Botucatu, 1998. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.32-34.
- FORBES, J.M. Specific nutrients affecting intake. In: FORBES, J.M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. 2.ed. Wallingford: CAB International, 1995. p.226-246
- KEGLEY, E.B., SPEARS, J.W. Immune response, glucose metabolism, and performance of stressed feeder calves fed inorganic or organic chromium. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.73, n.9, p.2721-2726, 1995.
- LINDELL, S.A., BRANDT, R.T., MINTON, J.E. *et al.* Supplemental Cr and revaccination effects on performance and health of newly weaned calves. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.72, suppl. 1, p.133, 1994.
- LYONS, P. A new era in animal production: the arrival of the scientifically proven natural alternatives. In: SYMPOSIUM BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 13, 1997. Proceedings... Alltech... Nottingham: University Press, 1997. p.1-13.
- MALLARD, B.A., BORGS, P. Effects of supplemental trivalent chromium on hormonal and immune responses of cattle. In: SYMPOSIUM BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 13, 1997. Proceedings... Nottingham: University Press, 1997. p.241-250.
- MATHISON, G.W., ENGSTROM, D.F. Chromium and

- protein supplements for growing-finishing beef steers fed barley-based diets. *Can. J. Anim. Sci.*, Ottawa, v.75, n.4, p.549-558, 1995.
- MERTZ, W. Chromium in human nutrition: a review. *J. Nutr.*, Bethesda, v.123, n.4, p.626-633, 1993.
- MOONSIE-SHAGEER, S., MOWAT, D.N. Effect of level supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.71, n.1, p.232-238, 1993.
- MOWAT, D.N. Supplemental organic chromium reviewed for cattle. *Feedstuffs*, Minneapolis, v.69, n.43, p.12-19, 1997.
- MOWAT, D.N., CHANG, X., YANG, W.Z. Chelated chromium for stressed feeder calves. *Can. J. Anim. Sci.*, Ottawa, v.73, n.1, p.49-55, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington: National Academic Press, 1996.
- POLLARD, G.V. , RICHARDSON, C.R. Effects of organic chromium (Bio-Chrome) on growth, efficiency and carcass characteristics of feedlot steers In: SYMPOSIUM BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 15, 1999. Proceedings.. Nottingham: University Press, 1999. p.103-109.
- SAS. SAS/STAT software: changes and enhancements through release 6.12. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167 p.
- SILVA, D.J. Análise de alimentos :métodos químicos e biológicos. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 1998. 165 p.
- WARD, T.L., GENTRY, L.R., FERNANDEZ, J.M. *et al.* Dietary protein and chromium tripicolinate in Suffolk lambs: II. Hematological and immunological measurements, and metabolic responses to feeding, glucose, and epinephrine. *J. Anim.Sci.*, Cambridge, v.73, suppl. 1, p.265, 1995.
- WRIGHT, A.J., MOWAT, D.N., MALLARD, B.A. *et al.* Chromium supplementation plus vaccines for stressed feeder calves. *J. Anim. Sci.*, Cambridge, v.72, suppl.1, p.132, 1994.