

# Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados recebendo dietas de alto teor de concentrado com diferentes níveis de tanino

## Performance and carcass characteristics of feedlot Nelore bulls receiving high concentrate diets with different tannin levels

Antonio Sartor Neto<sup>1</sup>; Edson Luis de Azambuja Ribeiro<sup>2\*</sup>; Ivone Yurika Mizubuti<sup>2</sup>; Elzânia Sales Pereira<sup>4</sup>; Gianne Evans Cunha<sup>1</sup>; Leandro das Dores Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa<sup>3</sup>; Valter Harry Bumbieris Junior<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo de nutrientes, o desempenho e as características de carcaça de bovinos em confinamento submetidos a dietas com alto teor de concentrado, adicionados de diferentes níveis de um produto comercial de tanino. Foram utilizados 27 bovinos da raça Nelore, machos não castrados com idade de 18 a 20 meses e peso médio de 317,7 kg  $\pm$  16,93 kg no início do experimento. Os tratamentos consistiram de formulações semelhantes, variando apenas na inclusão de tanino, sendo o tratamento controle sem adição de tanino, o tratamento 2 (0,2 TAN) com 0,2% e o tratamento 3 (0,4 TAN) com 0,4% da matéria seca. O bagaço de cana-de-açúcar cru foi utilizado como fonte exclusiva de volumoso e representava 13% da matéria seca da dieta, sendo os 87% restantes composto por concentrado (milho, caroço de algodão, farelo de soja, uréia e núcleo mineral). O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ) no consumo de nutrientes, conversão alimentar, ganhos de peso e características de carcaça. Portanto o uso de até 0,4% de tanino concentrado na dieta não é recomendado.

**Palavras-chave:** Aditivos, desempenho, dietas alto grão, ganho de peso

### Abstract

This study had the objective of evaluating the nutrients intake, the performance and carcass characteristics of confined bovines, submitted to high grain diets with the inclusion of different levels of tannin concentrate. Twenty-seven non castrated Nelore were used. The average age and weight at the beginning of the experiment were 18 to 20 months and 317.7  $\pm$  16,93 kg. Treatments had similar formulation, but varying only in the inclusion of tannin, where the control treatment had no tannin added, and the treatment 2 (0.2 TAN) had 0.2% and the treatment 3 (0.4 TAN) had 0.4% in the dry matter. Non hydrolyzed sugar cane bagasse was the only roughage used (13% of the diet dry matter). The other 87% of the diet was composed by a concentrate (corn grain, whole cottonseed, soybean meal, urea and mineral nucleus). It was used a completely randomized design. Treatments did not present statistical differences ( $P > 0.05$ ) for nutrients intake, feed conversion, weight gain and carcass

<sup>1</sup> Mestre em Ciência Animal. Universidade Estadual de Londrina, UEL. Londrina, PR. E-mail: sartorneto@hotmail.com; gianneevans@hotmail.com

<sup>2</sup> Profs. Drs. do Deptº de Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, UEL. Londrina, PR. Pesquisadores do CNPq. E-mail: elar@uel.br; mizubuti@uel.br

<sup>3</sup> Profs. Drs. do Deptº de Zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, UEL. Londrina, PR. E-mail:leandro@uel.br; maafbarbosa@uel.br; jrbumbieris@uel.br

<sup>4</sup> Profª Drª do Deptº de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, UFC. Pesquisadora do CNPq. E-mail: elzania@hotmail.com

\* Autor para correspondência

characteristics. Then the use of concentrated tannin up to 0.4% of the diet is not recommended.

**Key words:** Additives, high grain diets, performance, weight gain

## Introdução

O adensamento das dietas e o uso de aditivos melhoradores de desempenho se consolidaram pelo aumento de produção e produtividade no sistema de produção de carne em confinamento, assim como na padronização e melhora de qualidade das carcaças produzidas (GRANDINI, 2009).

Entretanto, os aditivos mais utilizados, possuem características medicamentosas, selecionando microorganismos e dificultando o crescimento ou eliminando algumas espécies. Em função disso, algumas linhas de pesquisa sugerem que o uso de tais aditivos podem ser prejudicial para a saúde humana, pois deixariam resíduos e promoveriam a resistência de microorganismos patogênicos a saúde (GRAMINHA et al., 2007).

Ao avaliarem outros aditivos, desta vez natural e não medicamentosos, pesquisadores começaram a estudar a inclusão de taninos em dietas para ruminantes, que em função da dose utilizada, podem promover desde o aumento de proteína metabolizável da dieta até o controle de alguns microorganismos patogênicos do trato intestinal (RAMÍREZ-RESTREPO; BARRY, 2005; PORDOMINGO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2008).

Os taninos são polímeros fenólicos solúveis em água resultantes do metabolismo secundário das plantas (GUIMARÃES-BEELLEN et al., 2006), podendo ser encontrados nas folhas, na casca, no fruto, nas sementes e na seiva, estando principalmente nos vacúolos das células, onde não interferem no metabolismo da planta.

Quando se encontram na forma não oxidada, reagem com proteínas por meio de ligações hidrofóbicas e pontes de hidrogênio e quando oxidados se transformam em quinonas, formando ligações covalentes com alguns grupos funcionais

das proteínas (NOZELLA, 2001). Algumas madeiras apresentam teor de polifenóis acima de 35% como o cerne do quebracho (*Schinopsis lorentzii*) (LONG, 1991), a casca de Acácia Negra (*Acacia mearnsii*) e de espécies provenientes de manguezais (LELIS; GONÇALVES, 2001).

Os taninos condensados ligam-se às proteínas e outras macromoléculas, sendo essas ligações reversíveis, dependendo do pH em que os complexos se encontram (MIN et al., 2003).

Em função destas características, algumas empresas iniciaram a produção de extratos comerciais de tanino para adição em dietas de ruminantes visando melhorar a eficiência de utilização dos nutrientes. Existe a possibilidade ainda de introduzi-los na dieta de ruminantes por meio da inclusão de alguns grãos híbridos de sorgo, por exemplo, ou outros ingredientes que possuem tal molécula naturalmente em sua composição.

O objetivo deste trabalho foi verificar a possível alteração de desempenho e consumo de animais confinados recebendo dietas com alto teor de concentrado, adicionados de um produto comercial de tanino, além de determinar o melhor nível de inclusão deste aditivo.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Londrina, de Fevereiro a Julho de 2009. Foram utilizados vinte e sete animais da raça Nelore, machos, não castrados, com idade inicial entre 18 e 20 meses e peso vivo de 317,7 kg  $\pm$  29,8 kg, alojados em nove baias (três animais por baia). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado.

Os tratamentos consistiram de dietas que diferiam apenas nos níveis de inclusão de um concentrado comercial de tanino que possuía

aproximadamente 75% de condensado de tanino e 25% de outros fenóis e cinzas. O Tratamento Controle não possuía a adição de taninos condensados e nenhum outro aditivo alimentar melhorador de eficiência ruminal. O Tratamento 0,2 TAN (0,2% de extrato comercial de tanino na matéria seca) continha a inclusão de metade da dose recomendada pelo fabricante do concentrado

de tanino (um grama do produto para cada 20 kg de peso vivo dos animais). O Tratamento 0,4 TAN (0,4% extrato comercial de tanino na matéria seca) continha a inclusão da dose recomendada pelo fabricante, que preconiza a ingestão de um grama do produto comercial para cada 10 kg de peso vivo dos animais (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes das rações experimentais, na base da matéria seca.

Ingredientes	Tratamentos		
	Controle	0,2 TAN	0,4 TAN
Bagaço de Cana Cru	13,00	13,00	13,00
Milho triturado	67,42	67,24	67,06
Farelo de Soja	5,00	5,00	5,00
Caroço de Algodão	9,94	9,92	9,90
Uréia	1,25	1,25	1,25
Extrato Comercial de Tanino <sup>1</sup>	-	0,20	0,40
Núcleo Mineral <sup>2</sup>	3,39	3,39	3,39

<sup>1</sup>: Concentrado comercial de tanino que possui 75% de pureza para o tanino. É composto em sua maioria por tanino de *quebracho*, segundo o fabricante.

<sup>2</sup>: Níveis de garantia/kg de produto - Ca: 175g; P: 25g; Na: 62,5g; Mg: 16g; S: 25g; Mn: 780mg; Zn: 1875mg; Cu: 390mg; Co: 23,6mg; I: 23,5mg; Se: 6,5mg; Vit. A: 78.000 UI; Vit. D3: 9.750 UI; Vit. E: 325 UI.

As baias experimentais possuíam 2,5 metros de largura e 12 metros de comprimento, totalizando 30 m<sup>2</sup>, ou seja 10 m<sup>2</sup> por animal. O piso e bebedouros eram concretados e os cochos, também de concreto, eram cobertos. A cobertura se estendia nas baias, cobrindo-as parcialmente.

Inicialmente, os animais foram identificados, pesados e vermifugados contra ecto e endoparasitas. Para o sorteio dos mesmos às baias, estes foram divididos em três grupos em função do peso, em ordem crescente. Feito isso, foram sorteados para cada baia um animal de cada grupo, de forma que todas contivessem um animal do grupo mais leve, um animal do grupo intermediário e um animal do grupo mais pesado. Assim, as baias abrigaram animais com peso vivo médio individual inicial de

317,7 kg ± 16,93 kg.

Foi realizada a adaptação dos animais às baias e ao fornecimento da alimentação no cocho durante 10 dias anteriores ao início do período experimental. Após a adaptação, iniciou-se o período experimental que foi de 136 dias.

O cálculo das rações experimentais foi efetuado segundo o modelo de formulação do *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS, 2003), visando atender a exigência de proteína degradável no rúmen e proteína metabolizável, bem como a exigência de fibra (Tabela 2). Para a inclusão do concentrado comercial de tanino às dietas, ocorreu a substituição parcial do milho e do caroço de algodão.

**Tabela 2.** Teores de nutrientes dos alimentos e das rações experimentais.

Nutrientes	Alimentos				Rações Experimentais		
	BIN	C. Alg.	Milho	NCmp	Controle	0,2 TAN	0,4 TAN
MS (%)	47,99	89,87	88,93	92,15	77,35	77,28	76,39
PB (%)	1,33	21,84	9,39	66,23	14,31	15,30	14,77
NDT (%) <sup>1</sup>	41,32	83,76	85,57	45,87	75,36	74,85	75,95
EM (Mcal/kg) <sup>2</sup>	1,39	3,28	3,36	1,59	2,91	2,88	2,93
MM (%)	3,33	5,23	1,35	49,84	3,78	4,14	3,77
Ca (%)	0,05	0,21	0,03	6,06	0,61	0,65	0,84
P (%)	0,07	0,46	0,23	1,2	0,33	0,52	0,56
EE (%)	0,72	19,79	4,19	0,91	4,60	4,62	4,69
FDN (%)	87,15	48,88	8,64	7,55	60,73	55,07	57,95
FDA (%)	55,08	37,77	3,23	5,35	13,06	12,96	13,97

BIN: Bagaço de Cana *In natura*; C. Alg.: Carço de Algodão; Milho : Milho Triturado; NCmp: Núcleo Mineral Protéico (composto com 54,13% de farelo de soja, 12,70% de uréia e 33,17% de Núcleo Mineral); MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais; EM: Energia Metabolizável; MM: Matéria Mineral; EE: Extrato Etéreo; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido.

<sup>1</sup> : Estimado pela seguinte equação:  $NDT = -202,686 - (1,357*FB) + (2,638*EE) + (3,003*ENN) + (2,347*PB) + (0,046*FB^2) + (0,647*EE^2) + (0,041*FB*ENN) - (0,081*EE*ENN) + (0,553*EE*PB) - (0,046*EE^2*PB)$ , proposta por McDowell et al. (1974)

<sup>2</sup> : Estimado pela seguinte equação:  $EM = [1,01*(0,04409*NDT)] - 0,45$ , proposta pelo NRC (2000)

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados segundo equação sugerida por McDowell et al. (1974), a energia metabolizável (EM) segundo equação sugerida pelo NRC (2000) e o consumo de todos os nutrientes foi calculado em função dos valores obtidos na Tabela 2.

Após a adaptação, os animais receberam a dieta experimental na forma de ração completa, três vezes ao dia (07h00min; 12h00min; 17h30min). O fornecimento inicial para o dia 1 foi calculado em 1,6% do peso vivo/animal/dia em matéria seca. Foi aumentado o fornecimento em 5% nas baias que não apresentavam sobras no início de cada dia. Nas baias que apresentavam sobras era repetido o volume fornecido no dia anterior. Ao final do primeiro período experimental (21 dias) quando o consumo parou de aumentar, a quantidade ofertada era corrigida diariamente, procurando-se manter as sobras em torno de 10% do peso total da

ração oferecida para assegurar um consumo sem restrições por disponibilidade.

O experimento teve 6 períodos experimentais, sendo 5 destes com 21 dias cada e o último (sexto período) de 31 dias (em função da escala de abate dos frigoríficos na ocasião). Os animais foram pesados e tiveram seu desempenho avaliado ao final de cada período após jejum alimentar de 12 horas.

Durante os três últimos dias de cada período experimental foram colhidas amostras do alimento oferecido e das sobras. As amostras correspondentes a cada um dos períodos de 21 dias, para cada baia, foram agrupadas proporcionalmente constituindo-se as amostras compostas.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina (LANA). Foram analisados

os ingredientes da ração, os alimentos fornecidos e as sobras de cocho.

Nas amostras compostas, após secagem em estufa a uma temperatura de  $55^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , durante 72 horas, foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologias descritas por Mizubuti et al. (2009).

O abate dos animais ocorreu após jejum de sólidos por 18 horas, permanecendo em dieta hídrica e foi realizado no frigorífico FrigoStar na cidade de Jataizinho, Paraná, a 30 km da unidade experimental onde estavam confinados. Seguindo procedimento convencional e recomendado para o abate da espécie, foram insensibilizados com o auxílio de uma pistola pneumática. Em seguida foram sangrados pela incisão da veia jugular e artéria carótida.

As carcaças foram identificadas e pesadas após o abate (peso da carcaça quente) e os rendimentos de carcaça foram determinados pelas relações entre o peso do animal vivo e o peso da carcaça quente.

Após 36 horas de resfriamento na câmara fria do frigorífico, foram realizadas as avaliações de acabamento e conformação, bem como o pH no músculo *Longissimus dorsi*, na altura da última costela da meia carcaça esquerda, com auxílio do potenciômetro Sentron 1001.

O acabamento (1 = gordura ausente; 2 = gordura escassa, 1 a 3 mm de espessura; 3 = gordura mediana, 3 a 6 mm de espessura; 4 = gordura uniforme, 6 a 10 mm de espessura; 5 = gordura excessiva, maior que 10 mm) e a conformação (grau de musculabilidade das carcaças; 1 = sub côncava; 2 = côncava; 3 = retilínea; 4 = convexa; 5 = sub convexa) foram determinados pela avaliação das mesmas segundo o sistema de tipificação de carcaças de bovinos proposto por Sainz e Araújo (2001).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão para um modelo incluindo o efeito de tratamento. Foi considerado o nível de probabilidade de 5%. As análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico SAS (1994).

## Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (CMS) (kg/animal/dia, %PV e  $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ) não apresentou diferença estatística ( $P>0,05$ ) (Tabela 3). Os resultados de CMS, (%PV) e ( $\text{CMSg/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ), dos animais dos três tratamentos foram de 2,26 e 101,09, respectivamente, sendo semelhantes aos encontrados por Bulle et al. (1999), que observaram CMS de 2,24%PV e de  $97,37\text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$  alimentando os animais com uma dieta composta de 15% de bagaço de cana cru, como única fonte de volumoso e 85% de concentrado.

O CMS ( $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ ) obtidos neste experimento foram semelhantes ao encontrados também por Restle et al. (1997). Em observação de animais machos inteiros, jovens (com entrada no confinamento aos 7 meses e abate aos 14 meses de idade) da raça Hereford, obtiveram CMS de 106,1  $\text{g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ , embora o CMS (%PV) tenha sido maior (2,6) e a conversão alimentar melhor (5,8 kg MSI/kgPV), no entanto, o ganho de peso obtido (1,23 kg/animal/dia) foi próximo ao mencionado na Tabela 4.

O consumo de matéria seca dos animais do Tratamento 0,2 TAN embora numericamente menor (em função da baixa ingestão ocasionada por características individuais de 3 animais), não apresentou diferença estatística ( $P>0,05$ ) dos demais tratamentos, mas provavelmente influenciou o consumo de alguns nutrientes (EE, FB, FDN e FDA), onde se observou diferença estatística ( $P<0,05$ ).

**Tabela 3.** Consumo de nutrientes em bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado de tanino.

Nutriente	Tratamentos			CV %	Regressão	R <sup>2</sup>
	Controle	0,2 TAN	0,4 TAN			
CMS (kg/dia)	9,27	8,73	9,22	4,83	$\tilde{y}=9,07$	-
CMS (%PV)	2,29	2,18	2,31	3,24	$\tilde{y}=2,26$	-
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	102,63	97,50	103,14	3,63	$\tilde{y}=101,09$	-
CMM (kg/dia)	0,28	0,27	0,26	11,18	$\tilde{y}=0,27$	-
CMM (%PV)	0,070	0,068	0,064	9,84	$\tilde{y}=0,067$	-
CMM (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	3,14	3,06	2,86	10,17	$\tilde{y}=3,02$	-
CMO (kg/dia)	8,98	8,46	8,96	4,72	$\tilde{y}=8,80$	-
CMO (%PV)	2,22	2,11	2,24	3,12	$\tilde{y}=2,19$	-
CMO (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	99,49	94,45	100,28	3,51	$\tilde{y}=98,04$	-
CPB (kg/dia)	1,33	1,35	1,35	5,90	$\tilde{y}=1,34$	-
CPB (%PV)	0,33	0,33	0,34	4,31	$\tilde{y}=0,33$	-
CPB (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	14,72	15,09	15,06	4,70	$\tilde{y}=14,95$	-
CEE (kg/dia)	0,44	0,44	0,47	4,16	$\tilde{y}=0,45$	-
CEE (%PV)	0,11	0,11	0,12	2,99	$\hat{y}=0,108+0,022X$	0,51
CEE (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	4,89	4,87	5,27	3,24	$\hat{y}=4,82+0,94X$	0,46
CFB (kg/dia)	0,84	0,87	0,92	4,13	$\tilde{y}=0,87$	-
CFB (%PV)	0,21	0,22	0,23	3,54	$\hat{y}=0,207+0,053X$	0,65
CFB (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	9,31	9,68	10,24	3,62	$\hat{y}=9,28+2,31X$	0,63
CFDN (kg/dia)	5,74	4,83	5,38	4,65	$\hat{y}=6,739-8,222+18,327X^2$	0,78
CFDN (%PV)	1,42	1,21	1,35	3,19	$\hat{y}=1,416-1,935X+4,298X^2$	0,87
CFDN (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	63,56	53,92	60,20	3,54	$\hat{y}=63,54-87,88X+198,73X^2$	0,84
CFDA (kg/dia)	1,17	1,03	1,25	6,13	$\hat{y}=1,165-1,527X+4,368X^2$	0,71
CFDA (%PV)	0,29	0,26	0,31	6,07	$\hat{y}=0,288-0,354X+1,046X^2$	0,71
CFDA (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	12,91	11,55	14,02	6,04	$\hat{y}=12,9-16,15X+47,3X^2$	0,71
CNDT (kg/dia)	7,25	6,88	7,31	4,57	$\tilde{y}=7,14$	-
CNDT (%PV)	1,79	1,72	1,83	2,99	$\tilde{y}=1,78$	-
CNDT (g/kg <sup>0,75</sup> /dia)	80,27	76,81	81,79	3,38	$\tilde{y}=79,60$	-

CMS: Consumo de matéria seca; CMM: Consumo de Matéria Mineral; CMO: Consumo de Matéria Orgânica; CPB: Consumo de Proteína Bruta; CEE: Consumo de Extrato Etéreo; CFB: Consumo de Fibra Bruta; CFDN: Consumo de Fibra em Detergente Neutro; CFDA: Consumo de Fibra em Detergente Ácido; CNDT: Consumo de Nutrientes Digestíveis Totais.

O consumo de EE relacionado ao peso corporal dos animais foi linear com a inclusão dos níveis de tanino, embora tal nutriente não tenha impactado estatisticamente no consumo de NDT (Tabela 3), assim como no acabamento das carcaças (Tabela 4).

Apesar de se observar comportamento quadrático do consumo de FDN e FDA notou-se que o tratamento cujos animais apresentaram maior consumo de FDN e FDA, houve também maior CMS (embora não tenha diferido estatisticamente), refletindo em maior ganho de peso (Tabela 4), corroborando com dados publicados por Burger et al. (2000).

Na análise de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), verificou-se também, valores muito próximos (89,44%; 88,58%; 89,13%) para os tratamentos controle, 0,2 TAN e 0,4 TAN, respectivamente, não havendo diferença estatística ( $p > 0,05$ ). Esses resultados contrariam os descritos

por Mezzomo (2010) que obteve redução de 7,44% na digestibilidade ruminal da MS e aumento de 6,66% na digestibilidade aparente total também da MS.

Não houve diferenças estatísticas significativas ( $P > 0,05$ ) para nenhum dos parâmetros de características de desempenho analisados durante o período experimental (Tabela 4). As médias dos pesos iniciais dos tratamentos apresentaram variação muito pequena devido à homogeneidade dos animais utilizados no experimento. Os GPMD foram semelhantes e conseqüentemente os pesos finais também não apresentaram diferença estatística.

**Tabela 4.** Médias das características observadas no desempenho de bovinos em confinamento com adição de diferentes níveis de concentrado de tanino.

Variável	Tratamentos			CV %
	Controle	0,2 Tanino	0,4 Tanino	
Peso Inicial	319,00	317,56	316,56	5,33
Peso Final	491,31	483,44	482,89	4,68
GPMD <sup>1</sup>	1,26	1,22	1,22	11,55
CA <sup>1</sup>	7,33	7,17	7,55	3,54
PCQ <sup>1</sup>	273,46	272,40	273,42	4,95
Rend. Carcaça <sup>1</sup>	55,65	56,36	56,64	2,54
Acabamento	3,38	3,00	3,22	13,75
Conformação	3,63	3,11	3,56	13,60
pH	5,73	5,67	5,67	2,57

<sup>1</sup>: GPMD: Ganho Médio Diário; CA: Conversão Alimentar; PCQ: Peso de Carcaça Quente. ( $P > 0,05$ ).

Os GPMD encontrados para os animais dos três tratamentos foram considerados satisfatórios, apesar de um pouco inferiores aos ganhos encontrados na literatura (LEME et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2008). Isso pode ter ocorrido em função do longo período de confinamento (136 dias), quando normalmente este período varia de 70 a 90 dias.

Neste trabalho, onde não se observou diferença

para ganho de peso entre animais do tratamento controle e os tratamentos com as duas dosagens de tanino, contraria os resultados de Pordomingo et al. (2006). Esses autores encontraram resultados superiores (13,46%), semelhantes ao observados nos tratamentos com monensina, para animais que foram suplementados com 1% de tanino de quebracho. Assumindo a melhor eficiência alimentar de dietas que contém monensina

*versus* dietas sem a inclusão de aditivos, sugere o uso dos taninos como moduladores do consumo, da fermentação ruminal e melhoradores da conversão alimentar.

O ganho médio de peso diário (GPMD) obtido neste trabalho média de (1,24 kg/animal/dia), em todos os tratamentos, foi menor do que os apresentados por Bulle et al. (1999) (1,36 kg/animal/dia), que também conduziram o período experimental de confinamento por longo tempo (139 dias) e encontraram melhores resultados de conversão alimentar (5,83 kg de MS/kg PV).

O nível de proteína utilizado nas dietas foi sabidamente superior ao requerimento (NRC, 2000), para explorar os ganhos compensatórios e o crescimento muscular como costumeiramente é realizado nos confinamentos brasileiros na atualidade. No entanto, alguns dos possíveis benefícios dos taninos como o aumento do fluxo de proteína para absorção intestinal (MIN et al., 2003; MUETZEL; BECKER, 2006; PORDOMINGO, et al., 2006) não foi desafiado, uma vez que a grande quantidade de proteína dietética deve naturalmente ter propiciado alto fluxo da mesma até o intestino.

Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2008) trabalhando com dietas contendo teores de PB entre 18 e 21%, e atribuíram a possível ausência de resultados benéficos dos taninos ao elevado teor protéico da dieta que já satisfaria plenamente o requerimento dos animais até o abate.

Observando os pesos finais anteriores ao abate, era esperado que os pesos de carcaça quente (PCQ) não fossem diferentes entre os tratamentos (Tabela 4). Como os tratamentos não possuíam diferenças estatísticas nos níveis de desempenho e PCQ era também esperado que as classificações das carcaças não apresentassem resultados estatísticos diferentes. Tanto os valores de musculosidade quanto os de acabamento foram satisfatórios e apresentaram qualidade exigida

para exportação aos mercados mais exigentes, confirmando a teoria de que o confinamento é uma estratégia eficiente em produzir carcaças de qualidade.

Segundo Dransfield (1994), a intensidade de declínio do pH é um dos fatores mais importantes no processo de amaciamento da carne pós-abate, pois altera a estrutura do músculo, a liberação de cálcio e a atividade das enzimas proteolíticas cálcio dependentes.

Neste trabalho os valores de pH apresentaram-se dentro da faixa considerada normal por Sañudo, Sierra e Alcalde (1992), indicando que houve um manejo pré abate correto, evitando o estresse dos animais, não caracterizando nem carne DFD (escura, fime e seca), nem PSE (pálidas, pouco consistentes e exudativas), ambas portadoras de anomalias qualitativas.

Não houve diferença estatística ( $P>0,05$ ) nos valores médios de GPMD referentes aos animais dos diferentes tratamentos em pesagens realizadas ao final de cada período experimental (Figura 1).

O baixo ganho de peso dos animais do Tratamento 0,2 TAN durante o primeiro período pode ser explicado por problemas que um dos animais pertencente a este tratamento apresentou no primeiro período (dificuldade de adaptação a dieta) e que acarretou em perda de peso. Dessa forma, o mesmo deprimiu a média de desempenho deste tratamento no primeiro período (Figura 1).

Observando a evolução das pesagens realizadas é possível notar uma acentuada diminuição de GPMD no período 4. Isto se deveu aos animais terem sido manejados mais vezes neste período do que nos outros, em função de coletas de amostras e adequação das instalações. Estes manejos devem ter ocasionado um maior estresse nos animais, diminuindo o consumo e consequentemente o desempenho.



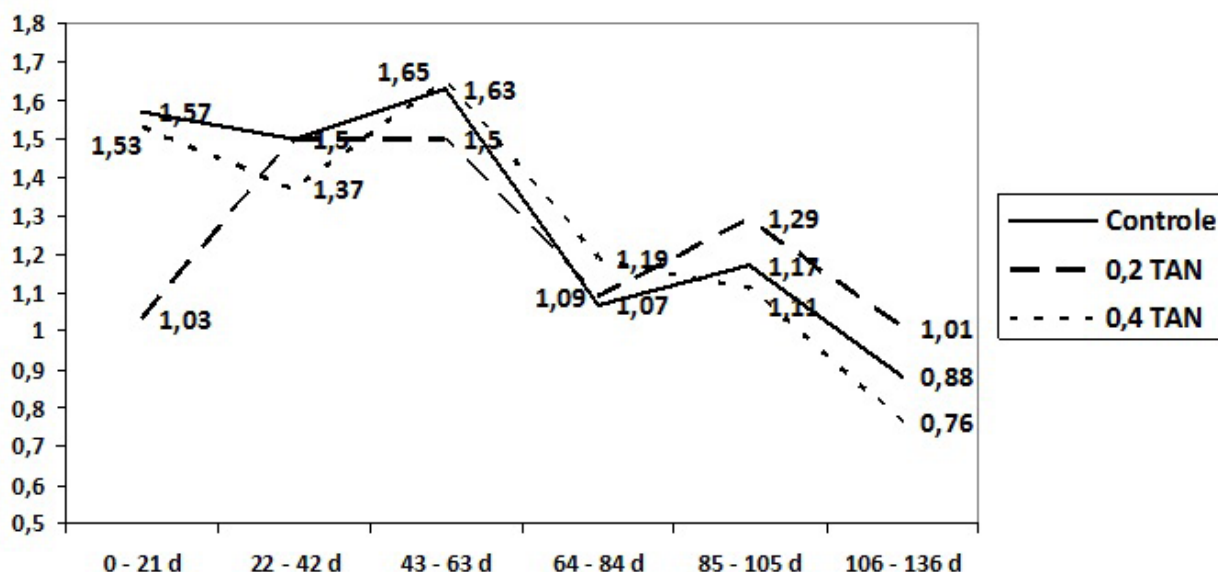


Figura 1. Ganhos de peso médio diário (GPMD) por período e por tratamento.

Com o término do período 5 os animais já atingiam 104 dias de experimento, confirmando uma piora na conversão alimentar pelo aumento da deposição de gordura na carcaça. O CMS continuou a aumentar e os GPMD começaram a se estabilizar em patamares mais baixo como era esperado.

Em função do longo período de confinamento, os GPMD não foram maiores conforme comparações realizadas, mas ficou claro que se utilizado para efeito de calculo apenas os primeiros 70 ou 90 dias de confinamento, os resultados melhoram severamente. Isso é um indicio para a recomendação da não utilização de períodos muito longos de confinamento com o uso da mesma dieta, devendo a mesma ser alterada em função das fases (adaptação, crescimento e terminação), quando se prioriza maiores GPMD e melhores resultados de conversão alimentar.

Novos trabalhos devem ser realizados com utilização de maiores níveis de inclusão de tanino e com teores moderados de proteína, desafiando as dietas abaixo dos requerimentos em proteína metabolizável e fornecendo altos níveis de nitrogênio não protéico para estimular a produção de proteína microbiana, no intuito de baratear as

dietas e manter os resultados de desempenho.

## Conclusões

A inclusão de concentrado comercial de tanino até a dosagem de 0,4% da matéria seca da dieta não altera os índices de desempenho zootécnico e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento submetidos à dieta com alto teor de concentrado.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de mestrado concedida a Sartor Neto e ao CNPq pelas bolsas produtividade de Ribeiro, Mizubuti e Pereira.

## Referências

- BULLE, M. L. M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R.; TITTO, E. A. L.; LANNA, D. P. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado. 1. Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.
- BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; SILVA, J. F. C.;

- VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; CECON, P. R. MONTEIRO, H. C. F. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 206-214, 2000.
- CNCPS. Version 5.0. *The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrient excretion, model documentation*. Cornell: Cornell University, Department of Animal Science, 2003. 292 p.
- DRANSFIELD, E. Optimisation of tenderness, ageing and tenderness. *Meat Science*, Amsterdam, v. 36, n. 1, p. 105-121, 1994.
- GRAMINHA, C. V.; MARTINS, A. L. M.; FAIÃO, C. A.; BALSALOBRE, M. A. A. *Aditivos na produção de bovinos confinados*. 2007. Disponível em: <[http://www.grupoapb.com.br/pdf/bovinos\\_confinados.pdf](http://www.grupoapb.com.br/pdf/bovinos_confinados.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2010.
- GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos confinados. In: Simpósio de nutrição de ruminantes - recentes avanços na nutrição de bovinos confinados, 4., 2009, Botucatu, São Paulo. *Anais...* Botucatu, Editora Unesp, 2009. CD-ROM.
- GUIMARÃES-BEELLEN, P. M.; BERCHIELLI, T. T.; BUDDINGTON, R.; BEELLEN, R. Efeito dos taninos condensados de forrageiras nativas do semi-árido nordestino sobre o crescimento e atividade celulolítica de *Ruminococcus flavefaciens* FD1. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 910-917, 2006.
- LELIS, C. C. R.; GONÇALVES, A. C. Teores de taninos da casca da madeira de cinco leguminosas arbóreas. *Floresta e Ambiente*, Seropédica, v. 8, n. 1, p. 167-173, 2001.
- LEME, P. R.; SILVA, S. L.; PEREIRA, A. S. C.; PUTRINO, S. M.; LANNA, D. P.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1786-1791, 2003. Suplemento 1.
- LONG, R. Quebracho based polyphenols for use in Wood panel adhesive system. *Holz als Roh-und Werkstoff*, Berlin, v. 49, n. 12, p. 485-487, 1991.
- McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. H.; THOMAS, J. E.; HARRIS, L. E. *Tabela de composição de alimentos da América Latina*. Gainesville, Flórida: Universidade da Flórida, 1974. 47 p.
- MEZZOMO, R. *Consumo, digestibilidade, eficiência protéica e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas de alto teor de concentrado com adição de tanino condensado*. 2010. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MIN, B. R.; BARRY, T. N.; ATTWOOD, G. T.; McNABB, W. C. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 106, n. 1/4, p. 3-19, 2003.
- MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; PEREIRA, E. S.; RAMOS, B. M. O. *Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.
- MUETZEL, S.; BECKER, K. Extractability and biological activity of tannins from various tree leaves determined by chemical and biological assays as affected by drying procedure. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 125, n. 1/6, p. 139-149, 2006.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7. ed. Washington, D.C., 2000. 348 p.
- NOZELLA, E. F. *Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes*. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, SP.
- OLIVEIRA, S. G.; BERCHIELLI, T. T.; NATARELLI, B.; MALHEIROS, E. B. Valor alimentício e aspectos econômicos de dietas com variação no teor de tanino e nível protéico em bovinos de corte. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 467-475, 2008.
- PORDOMINGO, A. J.; VOLPI LAGRECA, G.; STEFANAZZI, I. N.; PORDOMINGO, A. B. Efecto de la inclusión de taninos versus monensina y de soja cruda en dietas basadas en grano entero, sin fibra larga en engorde de vaquillonas a corral. *Boletín de Divulgación Técnica*, EEA Anguil, n. 90, 2006.
- RAMÍREZ-RESTREPO, C. A.; BARRY, T.N. Alternative temperate 71 forages containing secondary compounds for improving sustainable productivity in grazing ruminants. *Animal Feed Science & Technology*, Amsterdam, v. 120, p. 179-201, 2005.
- RESTLE, J.; FLORES, J. L. C.; VAZ, F. N.; LISBOA, R. A. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 651-655, 1997.
- SAINZ, R. D.; ARAÚJO, F. R. C. Tipificação de carcaças

de bovinos e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE CARNE, 1., 2001, São Pedro, SP. *Anais...* São Pedro, SP: Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos, out. 2001, p. 22-25.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M. J. Carcass and meat quality of light and light-heavy lambs of Rasa Aragonesa, Lacaune and German Merino breeds. In: ANNUAL MEETING OF THE E.A.A.P, 43., 1992, Madrid, España. *Proceedings...* Madrid, España: Editora, v. 2, 1992. p. 264-265.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. *User's Guide*. Cary: SAS Institute Inc., 1994.

