

Níveis de Uréia na Ração de Novilhos de Quatro Grupos Genéticos: Consumo e Digestibilidades Totais¹

Luciana Navajas Rennó², Sebastião de Campos Valadares Filho³, Rilene Ferreira Diniz Valadares⁴, Paulo Roberto Cecon⁵, Alfredo Acosta Backes⁶, Francisco Palma Rennó⁷, Dorismar David Alves⁷, Polyana Albino Silva⁸

RESUMO - Objetivou-se determinar o tempo necessário para adaptação às dietas e avaliar o efeito de quatro níveis de uréia na ração (0; 0,65; 1,3 e 1,95% na matéria seca [MS]), sobre os consumos e as digestibilidades aparentes totais da MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) em novilhos holandeses, ½Holandês-Guzerá, ½Holandês-Gir e puros Zebu. Os animais foram distribuídos em quatro quadrados latinos (grupos genéticos) 4 x 4, constituído por quatro animais, quatro períodos experimentais e quatro tratamentos (rações). Os animais foram alimentados com dieta composta por 50% de feno de capim-tifton 85 e 50% de concentrado, contendo 12% PB, com níveis crescentes de uréia. O primeiro período experimental teve duração de 19 (13 para adaptação à dieta e seis para a coleta de fezes). A partir da avaliação do consumo diário de MS no período de adaptação, avaliou-se a possibilidade de redução na adaptação às dietas nos períodos subsequentes. A fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) foi utilizada como indicador do fluxo de matéria seca fecal. Uma vez que as médias para o consumo de MS, para cada nível de uréia utilizado, desde o 1º até o 12º dia do período de adaptação, não diferiram da média padrão (do 13º dia), o período de adaptação às dietas dos períodos experimentais subsequentes foi reduzido para 10 dias. O consumo, em kg/dia, foi maior para os animais holandeses, seguido pelos mestiços e pelos animais Zebu. A digestibilidade total da MS não foi influenciada pelos grupos genéticos nem pelos níveis de uréia nas rações.

Palavras-chave: digestão total, ingestão, novilhos, mestiços, nitrogênio não-protéico

Effects of Feeding Dietary Urea Levels on Intake and Total Digestibility for Steers of Four Genetic Groups

ABSTRACT - The effects of diet adaptation protocol by steers and of feeding four dietary urea levels (0, 0.65, 1.3, and 1.95%, dry matter - DM basis) on intake and total apparent digestibility of DM, organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients intake (TDN) for Holstein, ½ Holstein-Guzera, ½ Holstein-Gir and Zebu steers were evaluated in this trial. The animals were assigned to four 4x4 latin squares (genetic groups): four animals, four experimental periods and four treatments (diets). The animals were fed diets (12% CP, with increasing urea levels) with 50% tifton-85 bermudagrass hay and concentrate. The first experimental period lasted 19 days, 13 days for adaptation and 6 days for feces collection. The possibility of reducing diet adaptation in the subsequent periods was investigated by evaluating daily DM intake in the adaptation period. The indigestible acid detergent fiber (FDAi) was used as marker of fecal dry matter flow. The adaptation to diets of the subsequent experimental periods was reduced by 10 days, because DM intake means, for each urea level, from 1st to 12th day of adaptation did not differ from the standard mean (13th day). The intake, expressed as kg/day, was higher for Holstein animals, followed by the crossbreds and Zebu. Total DM digestibility was affected nor by the genetic groups, neither by the dietary urea levels.

Key Words: intake, digestibility, genetic groups, steers, urea

Introdução

A alimentação corresponde à maior parcela dos custos de produção da carne bovina. Entre os nutrientes que compõem a ração, a proteína é o que possui custo relativo mais elevado (Velloso, 1984). Nesse sentido, a utilização da uréia como fonte de

nitrogênio em rações para ruminantes tem sido vantajosa, tanto pela disponibilidade e concentração de nitrogênio quanto pelo baixo custo unitário de nitrogênio (Paulino et al., 1982), além de não causar decréscimo na produtividade ou aparecimento de problemas de saúde para dos animais (Huber, 1984).

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, parcialmente financiada pela FAPEMIG.

² Professora da UNIPAC – Universidade Presidente Antonio Carlos, Juiz de Fora-MG. CEP 36048-000 (Inrenno@hotmail.com).

³ Professor da UFV, Departamento de Zootecnia, Viçosa-MG. CEP 36571-000.

⁴ Professora da UFV, Departamento de Veterinária, Viçosa-MG. CEP 36571-000.

⁵ Professor da UFV, Departamento de Informática, Viçosa-MG. CEP 36571-000

⁶ Zootecnista, Doutor em Zootecnia.

⁷ Doutorando em Zootecnia, DZO/UFV, Viçosa-MG. CEP 36571-000.

⁸ Mestranda em Zootecnia, DZO/UFV, Viçosa-MG. CEP 36571-000.

De acordo com Josahkian (1999), 80% do rebanho bovino brasileiro possuem genes de raças de origem zebuína (*Bos indicus*), seja na forma de animais puros seja como produtos de cruzamentos. Portanto, estudos que apontem possíveis diferenças quanto à eficiência na utilização dos nutrientes entre os grupos genéticos assumem relevância quando se busca a implementação de sistemas eficientes de produção.

A ingestão de matéria seca (MS) é o fator mais importante na nutrição, pois estabelece as quantidades de nutrientes disponíveis para saúde e produção animal (NRC, 2001). Conrad et al. (1964) relatam que o controle do consumo de alimentos é explicado pelos mecanismos físico e fisiológico, enquanto Mertens (1994) afirma que a ingestão de MS também é controlada por fatores psicogênicos. Para este autor, o mecanismo físico se refere à distensão física do rúmen-retículo, o fisiológico, ao balanço energético e o psicogênico, à resposta comportamental do animal frente a fatores inibidores ou estimuladores no alimento, ou no manejo alimentar, que não está relacionado ao valor energético do alimento, nem ao efeito de enchimento.

Parte da variação na capacidade dos ruminantes de consumir alimentos tem como princípio a genética. estimação. As informações da literatura referentes ao consumo voluntário em diferentes grupos genéticos variam muito, em razão das diferenças nas condições experimentais, como dieta e clima, e são insuficientes no tocante às características do animal, como peso vivo e proporção do trato gastrointestinal (Weston, 1982).

Alves (2001) verificou diferenças para o consumo de MS, expresso em kg/dia e em % do peso vivo (PV), em animais cruzados ½Holandês-Gir, ½Holandês-Guzerá e puros Indubrasil na fase de recria (PV inicial médio de 257 kg) e relatou maior consumo de MS (kg/dia) para os animais ½Holandês-Guzerá (23,90 e 22,33% superior aos consumos dos ½Holandês-Gir e puros Indubrasil, respectivamente).

Feijó et al. (1997) avaliaram o efeito da substituição do farelo de soja (0, 50 e 100%) por uréia sobre o consumo de MS de bovinos F₁ Pardo-Suíço x Nelore em confinamento, alimentados com silagens de milho ou sorgo à vontade e concentrado na proporção de 0,72% PV. O consumo de MS tendeu a ser menor à medida que o farelo de soja foi substituído por uréia (10,38; 10,15 e 10,00 kg/dia, respectivamente, para 0; 50 e 100% de uréia). Entretanto, Magalhães et al. (2002) alimentaram bovinos com grau de sangue variando de ½Holandês-Zebu até Holandês puro por

cruza com 0; 0,65; 1,3 e 1,95% de uréia na MS (no último tratamento, a uréia substituiu em 100% o farelo de soja, com 65% de volumoso) e relataram que o consumo de MS não foi afetado pela inclusão de uréia no concentrado, observando-se consumo médio de 2,55% PV.

Hennessy et al. (1995) avaliaram o efeito da suplementação protéica com uréia, caseína e farelo de algodão em dietas com feno de baixa qualidade em animais de diferentes genótipos *Bos taurus*, *Bos indicus* e cruzados e não observaram diferença na digestibilidade da MS entre as dietas ou entre os grupos genéticos.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar o tempo necessário para a adaptação às dietas e avaliar o efeito de quatro níveis de uréia na ração (0; 0,65; 1,3 e 1,95% na matéria seca [MS]), sobre os consumos, as digestibilidades totais da MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), em novilhos Holandeses, ½Holandês-Guzerá, ½Holandês-Gir e puros Zebu.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências do Laboratório de Animais e no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Foram utilizados 16 animais, castrados, de quatro grupos genéticos (Holandês, ½Holandês-Guzerá (½Hol-Guz), ½Holandês-Gir (½Hol-Gir) e puros Zebu), sendo quatro animais de cada grupo, com peso vivo (PV) médio inicial de 330, 294, 289 e 198 kg, respectivamente, mantidos em regime de confinamento, em baias individuais cobertas, com piso de concreto revestido de borracha, com 3 x 3 m de área, dotadas de comedouros de alvenaria e bebedouros individuais. Os animais foram distribuídos em quatro quadrados latinos (representados pelos grupos genéticos) 4 x 4, constituídos de quatro animais, quatro períodos experimentais e quatro tratamentos (rações).

Os novilhos foram alimentados com feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp*) e concentrado, na relação 50:50. As rações continham aproximadamente 12% de PB, com níveis crescentes de uréia (0; 0,65; 1,3 e 1,95% na MS) e com 12,70; 24,96; 37,51 e 45,95% da PB

na forma de compostos nitrogenados não-protéicos. As rações foram formuladas de acordo com o NRC (1996).

As proporções dos ingredientes dos concentrados são apresentadas na Tabela 1, a composição bromatológica dos concentrados e do feno, na Tabela 2, e a composição das rações, na Tabela 3.

O primeiro período experimental teve duração de 19 dias (13 dias de adaptação à dieta e seis para as coletas de fezes). Durante o período de adaptação, as sobras foram previamente recolhidas e pesadas todos os dias, para determinação do consumo diário de MS. A partir da avaliação do consumo diário de MS no

Tabela 1 - Proporções dos ingredientes nos concentrados, expressas com base na matéria seca (%), em função dos níveis de uréia na ração

Table 1 - Ingredient proportions in the concentrates on dry matter basis (%), according to the dietary urea levels

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Níveis de uréia <i>Urea levels</i>			
	0	0,65	1,3	1,95
Fubá de milho (<i>Corn starch</i>)	67,58	74,58	82,44	90,25
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	30,25	21,80	12,50	3,25
Uréia (<i>Urea</i>)	0	1,31	2,62	3,93
Sulfato de amônia (<i>Ammonia sulfate</i>)	0	0,13	0,26	0,39
Cloreto de sódio (<i>Sodium chlorate</i>)	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	0,50	0,50	0,50	0,50
Calcário (<i>Limestone</i>)	1,12	1,13	1,13	1,13
Premix mineral ¹ (<i>Mineral premix</i>) ¹	0,05	0,05	0,05	0,05

¹ Composition (g/100 kg) (*composition*): sulfato de zinco (*zinc sulfate*) – 21,70; sulfato de cobre (*copper sulfate*) – 8,00; sulfato de cobalto (*cobalt sulfate*) – 0,25; iodato de potássio (*potassium iodate*) – 0,16; selenito de sódio (*sodium selenite*) – 0,022.

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio não-protéico (NNP), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) dos concentrados e do feno

Table 2 - Contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), free protein nitrogen (FPN), acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC), acid detergent fiber (ADF) and lignin (LIG) of concentrates and hay

Item	Concentrado <i>Concentrate</i>				Feno <i>Hay</i>
	C1	C2	C3	C4	
MS (%) (<i>DM</i>)	88,17	87,53	87,52	87,76	84,40
MO ¹ (<i>OM</i>)	95,90	96,06	96,80	96,96	94,50
PB ¹ (<i>CP</i>)	20,32	20,50	21,13	20,95	3,77
NNP ² (<i>FPN</i>)	10,90	25,40	40,20	50,20	22,40
NIDA ² (<i>ADIN</i>)	4,39	4,52	4,68	4,83	24,50
NIDN ² (<i>NDIN</i>)	8,02	8,18	8,38	8,58	30,07
EE ¹	2,90	2,89	2,95	2,88	1,15
CHO ¹	72,68	72,67	72,72	73,13	89,57
FDN ¹ (<i>NDF</i>)	8,81	8,57	8,20	9,24	75,58
FDN _{cp} ^{1,3} (<i>NDF_{ap}</i>)	8,30	8,10	7,72	8,64	73,84
CNF ¹	63,87	64,10	64,52	63,89	13,99
CNF _{cp} ^{1,3} (<i>NFC_{ap}</i>)	64,38	66,93 ⁴	69,72 ⁴	71,56 ⁴	15,73
FDA ¹ (<i>ADF</i>)	6,39	6,02	4,40	3,80	41,22
LIG ¹	0,98	0,89	1,26	1,17	6,09

¹ % da MS (% *DM*).

² % do nitrogênio total (% *total nitrogen*).

³ Correção para cinzas e proteína (*Corrected for ash and protein*).

⁴ CNF para dietas com uréia = 100 - [(PB - PB da uréia + %uréia) + EE + Cinzas + FDN_{cp}] (Hall, 2001).

⁴ NFC for diets with urea = 100 - [(CP - CP urea + %urea) + EE + Ash + NDF_{ap}] (Hall, 2001).

Tabela 3 - Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), nitrogênio não-protéico (NNP), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações contendo diferentes níveis de uréia

Table 3 - Contents of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), free protein nitrogen (FPN), acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC), acid detergent fiber (ADF), lignin (LIG) and total digestible nutrients (TDN) of diets with different urea levels

Item	Ração experimental Experimental diet			
	R1	R2	R3	R4
MS (%) (DM)	86,29	85,97	85,96	86,08
MO ¹ (OM)	95,20	95,28	95,65	95,73
PB ¹ (CP)	12,05	12,14	12,45	12,36
NNP ² (FPN)	12,70	24,96	37,51	45,95
NIDA ² (ADIN)	14,45	14,51	14,59	14,67
NIDN ² (NDIN)	19,05	19,13	19,23	19,33
EE ¹	2,03	2,02	2,05	2,02
CHO ¹	81,13	81,12	81,15	81,35
FDN _{cp} ^{1,3} (NDF _{ap})	41,07	40,97	40,78	41,24
CNF _{cp} ^{1,3} (NFC _{ap})	40,06	41,33 ⁴	42,73 ⁴	43,65 ⁴
FDA ¹ (NDF _{ap})	23,81	23,62	22,81	22,51
LIG ¹	3,54	3,49	3,68	3,63
NDT ¹ (TDN)	70,23	71,08	71,34	69,86

¹ % da MS (% DM).

² % do nitrogênio total (% total nitrogen).

³ Com correção para cinzas e proteína (Corrected for ash and protein).

⁴ CNF para dietas com uréia = 100 - [(PB - PB da uréia + %uréia) + EE + Cinzas + FDN_{cp}] (Hall, 2001).

⁴ NFC for diets with urea = 100 - [(CP - CP urea + %urea) + EE + Ash + NDF_{ap}] (Hall, 2001).

período de adaptação, estudou-se a possibilidade de redução na adaptação às dietas nos períodos subsequentes. Os animais foram pesados ao início e ao final de cada período experimental.

Os alimentos foram fornecidos à vontade, uma vez ao dia, às 8 h, de modo a permitir 10% de sobras, que foram previamente recolhidas e pesadas diariamente durante o período de coletas, para determinação do consumo diário. Também foram realizadas amostras compostas do feno fornecido, dos concentrados, por tratamento, e das sobras, por animal em cada período. Todas as amostras foram devidamente armazenadas a -15°C e, posteriormente, foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C, processadas em

moinho com peneira de malha de 1 mm e submetidas às análises laboratoriais.

A fibra em detergente ácido indigestível (FDA_i) foi utilizada como indicador interno para se estimar a produção fecal e determinar a digestibilidade aparente total dos nutrientes. As amostras de alimentos, sobras e fezes foram incubadas em sacos de ankom (filter bag 57) no rúmen, por um período de 144 horas, segundo adaptação da técnica descrita por Cochran et al. (1986), assumindo-se o resíduo como indigestível.

As coletas de fezes foram feitas diariamente, em seis dias consecutivos, com intervalos de 26 horas entre os dias, iniciando-se às 8 horas do dia 1 e terminando às 18 horas do dia 6. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72-96 horas, processadas em moinho com peneira de 1 mm, elaborando-se uma amostra composta por animal por período, com base no peso seco de cada subamostra. As amostras compostas foram devidamente acondicionadas em recipientes de vidro e submetidas às análises laboratoriais.

As determinações de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) foram realizadas conforme Silva & Queiroz (2002). Os teores de nitrogênio não-protéico (NNP), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados conforme Licitra et al. (1996). O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi determinado de acordo com Pell & Schofield (1993), utilizando-se o método da autoclave, conforme descrição de Rennó et al. (2002). Além da determinação da FDN corrigida para cinzas e proteína (FDN_{cp}) nos alimentos, esse procedimento foi efetuado também nas amostras de sobras e fezes para os cálculos de consumo e para estimativa da digestibilidade total da FDN e dos CNF.

Os teores de carboidratos totais (CHO) foram obtidos pela equação: 100 - (%PB + %EE + %Cinzas) (Sniffen et al. 1992), enquanto os de carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença entre CHO e FDN_{cp} nos alimentos. A determinação dos teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi feita conforme recomendação do NRC (2001), a partir da equação: NDT = PB_D + 2,25EE_D + FDN_D + CNF_D, em que PB_D é a PB digestível; EE_D, o EE digestível; FDN_D, a FDN digestível e CNF_D, os CNF digestíveis. Os teores de NDT foram calculados pela relação entre os consumos de NDT e MS.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1995).

Os critérios adotados para escolha do modelo foram o fenômeno estudado, o coeficiente de determinação (r^2 , em %), calculado como a relação entre a soma de quadrado da regressão e a soma de quadrado de tratamento, e a significância dos coeficientes de regressão, aplicando-se o teste T, a 5% de probabilidade.

Os quatro quadrados latinos foram analisados em conjunto. Para comparação entre os grupos genéticos, foi efetuado o teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A comparação do consumo diário de MS durante o primeiro período de adaptação às dietas foi realizada pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Constam na Tabela 4 as médias para os consumos de MS, expressos em kg/dia, em função dos dias do primeiro período experimental, para cada nível de uréia na ração. As médias, para cada nível de uréia utilizado, desde o 1º ao 12º dia do período de adaptação, não diferiram ($P>0,05$) da média-padrão (do 13º dia), sugerindo que pode ser utilizado menor período de adaptação para dietas com estes níveis de uréia. Segundo Huber & King (1981), a adaptação à uréia na dieta pode ocorrer de 14 a 42 dias, por meio do aumento gradativo do fornecimento da uréia na ração. Ressalta-se que, nesse estudo, o fornecimento da ração foi de forma completa, uma vez ao dia. Desse modo, a adaptação às dietas dos períodos experimentais subsequentes foi reduzida para 10 dias.

Na Tabela 5, são apresentados os consumos médios diários de MS, MO, PB, EE, CHO, FDN, CNF e NDT, expressos em quilogramas por dia (kg/dia), os consumos de FDN e NDT, expressos em porcentagem do peso vivo (% PV) e os respectivos coeficientes de variação, para os grupos genéticos; Holandês, ½Holandês-Guzerá, ½Holandês-Gir e Zebu.

Os consumos de MS, MO, PB, CHO, CNF e NDT, em kg/dia, dos animais holandeses não diferiu dos consumos do grupo Holandês-Guzerá ($P>0,05$), mas foram superiores ($P<0,05$) aos dos animais Holandês-Gir, que, por sua vez, não diferiram entre si ($P>0,05$). Por outro lado, os animais zebuínos apresentaram o menor consumo ($P<0,05$), ressaltando-se, no entanto, que o peso inicial desses animais foi

Tabela 4 - Consumos médios de matéria seca (MS), em kg/dia, em função dos dias do primeiro período experimental, para cada nível de uréia

Table 4 - Average dry matter (DM) intakes, kg/day, according to the days of the first experimental period, for each urea level

Dia Day	Nível de uréia Urea level			
	0	0,65	1,3	1,95
1	7,40	6,05	5,65	6,41
2	6,45	4,50	5,58	5,77
3	7,94	5,29	5,95	6,01
4	7,72	5,17	6,15	6,13
5	7,75	5,26	6,13	6,35
6	7,51	5,53	6,74	6,55
7	7,23	5,74	6,38	6,35
8	6,03	6,00	6,32	6,61
9	7,94	7,17	6,71	6,60
10	8,01	6,24	6,46	6,15
11	7,30	6,19	6,02	6,45
12	8,87	6,19	6,40	6,54
13 (padrão)	6,90	6,23	6,56	5,88

Médias na coluna não diferem da média padrão a 5% de probabilidade pelo teste Dunnett.

Means, within a column, do not differ from standard mean, at 5% of probability by Dunnett test.

inferior (198 kg) ao dos outros grupos genéticos, que apresentaram, respectivamente, 330, 294, 289, para os holandeses e os mestiços Holandês-Guzerá e Holandês-Gir, o que pode explicar, pelo menos em parte, o menor consumo de MS, em kg/dia, pelos zebuínos.

Gonçalves (1988) e Andrade (1992), em avaliação do consumo de MS por animais holandeses, mestiços Holandês-Zebu e zebuínos, verificaram que os Holandeses apresentaram o maior consumo, os mestiços, consumo intermediário (porém estatisticamente não diferente do consumo dos holandeses), e os zebuínos, o menor consumo. Estrada (1996) relatou que o consumo dos animais Nelore foi em média 25% inferior ao de três grupos de mestiços, enquanto Rodriguez et al. (1996) não encontraram diferença entre o consumo de MS, expresso em g/kg^{0,75} e em % do PV, de animais Nelore e holandeses.

Quanto ao consumo de EE, os animais holandeses não diferiram dos mestiços ($P>0,05$), mas foram superiores aos zebuínos ($P<0,05$).

Os consumos de FDN (em kg/dia), calculados com a FDNcp nos alimentos ou nos alimentos e nas sobras, foram superiores para os animais holandeses ($P<0,05$) e não diferiram entre os mestiços ($P>0,05$), mas foram superiores aos dos animais Zebu ($P<0,05$).

Tabela 5 - Médias e coeficientes de variação (CV%) para os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), em função dos grupos genéticos

Table 5 - Means and coefficients of variation (CV%) for the intakes of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients (TDN), according to the genetic groups

Variável Variable	Grupo genético Genetic group				CV%
	Holandês	½Hol-Guz	½Hol-Gir	Zebu	
	Consumo (kg/dia) Intake (kg/day)				
MS (DM)	8,79a	7,58ab	6,89b	3,58c	15,06
MO (MO)	8,40a	7,24ab	6,58b	3,42c	15,08
PB (CP)	1,12a	0,97ab	0,88b	0,42c	14,80
EE	0,18a	0,16a	0,15a	0,08b	14,43
CHO	7,09a	6,11ab	5,55b	2,92c	15,18
FDN (NDF)	3,42a	2,92b	2,65b	1,50c	15,57
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	3,43a	2,93b	2,67b	1,54c	15,38
CNF (NFC)	3,67a	3,19ab	2,90b	1,42c	15,52
CNF _{CP} ¹ (NFCap)	3,66a	3,17ab	2,88b	1,37c	15,62
NDT (TDN)	6,09a	5,37ab	5,05b	2,43c	13,75
	Consumo (% PV) Intake (% BW)				
FDN (NDF)	0,94a	0,90a	0,84ab	0,70b	12,02
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	0,94a	0,91a	0,85ab	0,72b	11,74
NDT (TDN)	1,68a	1,66a	1,61a	1,25b	11,74

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

¹Consumo calculado com FDN corrigida para cinzas e proteína nos alimentos e das sobras.

Means, within a row, followed by the same letter do not differ at 5% of probability by Tukey test.

¹Intake calculated from the NDF corrected for ash and protein in the feeds and Orts.

Apenas para o consumo de FDN, em kg/dia, os animais holandeses diferiram dos Holandês-Guzerá.

O consumo de FDN, quando expresso em %PV, não diferiu entre os novilhos holandeses e mestiços ($P>0,05$), mas foi superior ao apresentado pelos zebuínos ($P<0,05$). O consumo do grupo Holandês-Gir foi semelhante ao do Zebu ($P>0,05$). Em virtude do consumo de FDN_{CP} ter sido menor que 1,2% PV (Tabela 5), sugerido por Mertens (1992) como o valor partir do qual a ingestão de alimentos é controlada pelo efeito de enchimento no rúmen para vacas em lactação, pode-se inferir que o consumo de alimentos desse estudo, com dieta contendo 50% de volumoso, foi limitado pela demanda energética. Segundo Conrad et al. (1964), em dietas com digestibilidade inferior a 66%, os fatores físicos determinam a ingestão de alimentos, enquanto, no caso de dietas com digestibilidade superior a este percentual, a ingestão de matéria seca é controlada por fatores fisiológicos.

Os consumos entre os animais mestiços, em kg/dia ou %PV, não diferiram entre si ($P>0,05$), o que está de acordo com os obtidos por Andrade (1992), que descre-

veu consumos semelhantes de MS e MO, em g/kg^{0,75} para animais ½ e ¾Holandês-Zebu, e Fernandes (2001), que observou ingestões similares de MS (2,14%PV) entre animais mestiços Holandês-Zebu e Caracu-Zebu.

O consumo de NDT, expresso em % PV, não diferiu ($P>0,05$) entre os novilhos holandeses e mestiços (média de 1,65% PV), porém, foi superior ($P<0,05$) ao dos zebuínos (1,25% PV), o que possivelmente foi um reflexo do menor consumo de MS (kg/dia) por esses animais. A ingestão de NDT foi, em média, 24% maior para os animais holandeses e mestiços em relação aos zebuínos.

Quando foi avaliado o consumo de MS em % PV, houve interação entre grupos genéticos e níveis de uréia na ração, que será avaliada separadamente, conforme descrição na Tabela 7.

Os consumos médios diários de MS, MO, PB, EE, CHO, FDN, CNF e NDT, expressos em quilogramas por dia (kg/dia), os consumos de FDN e NDT, expressos em porcentagem do peso vivo (% PV), e as respectivas equações de regressão, para os níveis de uréia das dietas, podem ser visualizados na Tabela 6.

Não houve influência dos níveis de uréia nas rações sobre nenhum dos consumos estudados. Segundo Haddad (1984), o uso de uréia acima de 1,0% da MS da ração pode afetar a palatabilidade e reduzir o consumo de alimentos. Wilson et al. (1975), no entanto, avaliando o efeito dos níveis crescentes de uréia (1,0; 1,65; 2,30 e 3,0% na MS) em rações, fornecendo uréia via oral ou diretamente no rúmen, observaram que a uréia parece reduzir o consumo quando incluída na dieta em níveis acima de 2%. Salienta-se que nesse estudo, o nível mais alto de uréia foi de 1,95% da MS.

Magalhães et al. (2002), em estudo conduzido com bovinos com grau de sangue variando de ½ Holandês-Zebu até Holandês puro por cruza, com os mesmos níveis de uréia na MS e 65% de volumoso (composto por 70% de silagem de milho e 30% de silagem de capim-elefante), relataram que o consumo de MS não foi afetado pela inclusão de uréia no concentrado.

Similarmente, Ferreira et al. (1996) forneceram dieta contendo 70% de volumoso (silagem de milho e

cana-de-açúcar na proporção de 77:23 na MS), com diferentes níveis de substituição do farelo de algodão pela uréia (0; 8,14; 16,73 e 25,7% na ração) para novilhos Holandês-Zebu e Seixas et al. (1999) submeteram bovinos cruzados (*Bos taurus* x *Bos indicus*) a dietas contendo 63% de silagem de milho (13% de PB) e três concentrados protéicos (à base de farelo de algodão, uréia [1,3% na MS] ou amiréia) e constataram que a utilização de uréia não promoveu alteração no consumo de MS ou PB. No entanto, Feijó et al. (1997) e Silva et al. (1997), ao avaliarem o efeito da substituição do farelo de soja (0, 50 e 100%) por uréia em dietas para bovinos F₁ Pardo-Suíço-Nelore e Nelore, respectivamente, relataram tendência de queda no consumo de MS após a adição de uréia.

As médias e equações de regressão para o consumo de MS, expresso em % PV, encontram-se na Tabela 7. Houve interação de níveis de uréia e grupos genéticos (P<0,05). Os grupos genéticos apresentaram diferentes comportamentos para cada nível de

Tabela 6 - Médias e equações de regressão (ER) para os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não-fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), em função dos níveis de uréia na ração (em %)

Table 6 - Means and regression equations (RE) for the intakes of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF), nonfiber carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients, according to dietary urea levels (%)

Variável Variable	Nível de uréia Urea level				ER
	0	0,65	1,3	1,95	
	Consumo (kg/dia) Intake (kg/day)				
MS (DM)	7,02	6,64	6,70	6,47	$\hat{Y} = 6,71$
MO (MO)	6,68	6,33	6,41	6,20	$\hat{Y} = 6,41$
PB (CP)	0,88	0,84	0,86	0,82	$\hat{Y} = 0,85$
EE	0,15	0,14	0,14	0,13	$\hat{Y} = 0,14$
CHO	5,65	5,36	5,41	5,25	$\hat{Y} = 5,42$
FDN (NDF)	2,72	2,58	2,60	2,59	$\hat{Y} = 2,62$
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	2,74	2,60	2,62	2,61	$\hat{Y} = 2,64$
CNF (NFC)	2,94	2,78	2,81	2,66	$\hat{Y} = 2,80$
CNF _{CP} ¹ (NFCap)	2,92	2,76	2,78	2,63	$\hat{Y} = 2,77$
NDT (TDN)	4,93	4,72	4,78	4,52	$\hat{Y} = 4,74$
	Consumo (% PV) Intake (%BW)				
FDN (NDF)	0,87	0,85	0,84	0,82	$\hat{Y} = 0,85$
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	0,88	0,86	0,85	0,83	$\hat{Y} = 0,86$
NDT (TDN)	1,62	1,56	1,57	1,45	$\hat{Y} = 1,55$

¹ Consumo calculado com FDN corrigida para cinzas e proteína nos alimentos e nas sobras.

¹ Intake calculated from NDF corrected for ash and protein in the feeds and ors.

Tabela 7 - Médias e equações de regressão (ER) para o consumo de matéria seca, expresso em % PV, por grupo genético e em função dos níveis de uréia (NU) e seu respectivo coeficiente de determinação (r^2)

Table 7 - Means and regression equations (RE) for dry matter (DM) intake, %BW, according to genetic group and dietary urea levels (%), and its respective coefficient of determination

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Nível de uréia <i>Urea level</i>				ER
	0	0,65	1,3	1,95	
Holandês	2,48 A	2,18 AB	2,48 A	2,55 A	1
½Hol-Guz	2,41 AB	2,47 A	2,31 AB	2,21 A	2
½Hol-Gir	2,15 AB	2,33 AB	2,16 AB	2,16 A	3
Zebu	1,95 B	1,84 B	1,82 B	1,22 B	4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

1 - $\hat{Y} = 2,42$; 2 - $\hat{Y} = 2,35$; 3 - $\hat{Y} = 2,20$; 4 - $\hat{Y} = 2,038 - 0,341^{**}NU$ ($r^2=0,75$).

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste T.

Means, within a column, do not differ from standard mean, at 5% of probability by Tukey test.

** Significant at 1% of probability by t test.

uréia. De maneira geral, houve tendência de menor consumo para os animais Zebu, em relação aos demais grupos genéticos, para os níveis 0; 0,65 e 1,3% de uréia na MS. Ressalta-se que, para o maior nível de uréia na ração (1,95% na MS), os animais zebuínos apresentaram o menor ($P<0,05$) consumo de MS (1,22% PV), em relação aos demais grupos, que não diferiram entre si ($P>0,05$).

Dentro dos grupos genéticos Holandês, ½Holandês-Guzerá e ½Holandês-Gir, a inclusão de níveis crescentes de uréia não influenciou o consumo de MS, com médias de 2,42; 2,35 e 2,20 %PV, para os respectivos grupos genéticos. Somente para o grupo Zebu, o consumo de MS em %PV, foi afetado de forma linear decrescente pela inclusão de uréia ($P<0,01$).

Portanto, pode-se inferir maior sensibilidade dos zebuínos à inclusão, sobretudo para o nível mais elevado de uréia na dieta, confirmando a informação de Paulino (1999) de que o grau de sangue dos animais é uma importante variável a ser avaliada na utilização da uréia e que, em animais zebuínos, o controle de consumo pela uréia é mais efetivo (Paulino et al., 1983) que em animais mestiços leiteiros.

Ressalta-se que o consumo de MS expresso em %PV consiste em importante unidade de mensuração do consumo em animais, pois viabiliza a comparação consistente entre experimentos. Neste estudo, o consumo dos animais (fistulados) dos grupos ½Holandês-Guzerá e ½Holandês-Gir foi de 2,35 e 2,20%PV, respectivamente, semelhante ao relatado por Alves (2001), de 2,31 e 2,25%PV, em novilhos dos mesmos grupos genéticos, mesma procedência, confinados com PV inicial semelhante aos desse estudo.

O consumo dos animais zebuínos (1,87% PV) para

os três primeiros níveis de uréia (0; 0,65 e 1,3% MS) foi próximo do registrado em outros experimentos com animais zebuínos fistulados, como os de Carvalho et al. (1997) e Ladeira et al. (1999), que avaliaram diferentes níveis inclusão de concentrado nas dietas e relataram médias de 1,80 e 1,99% PV, respectivamente; Valadares et al. (1997), que trabalharam com níveis de PB na ração e encontraram média de 1,80%PV; Ítavo et al. (2002) que, com os mesmos animais utilizados neste experimento, estudaram os níveis de concentrado na dieta e descreveram média de 2,01%PV.

Na Tabela 8, são apresentados os coeficientes de digestibilidade totais da MS, MO, PB, EE, CHO, FDN e CNF e os respectivos coeficientes de variação, para os grupos genéticos Holandês, ½Holandês-Guzerá, ½Holandês-Gir e Zebu.

O coeficiente de digestibilidade da MS não diferiu ($P>0,05$) entre os grupos genéticos, apesar das diferentes ingestões de MS observadas (Tabela 5). Vários pesquisadores que conduziram ensaios de digestibilidade, como Garcia (1982), Gonçalves (1988), Hennessy et al. (1995), Estrada (1996) e Fernandes (2001), observaram não haver diferenças entre grupos genéticos para a digestão da MS. No entanto, Andrade (1992), Oliveira et al. (1994) e Rodriguez et al. (1997) registraram comportamentos distintos para a digestão total da MS por diferentes grupos genéticos.

As digestibilidades totais da MO, PB, CHO, FDN, FDNcp e CNFcp não diferiram entre os grupos genéticos ($P>0,05$), como observado para a digestão da MS. A digestibilidade total do EE e dos CNF, no entanto, apresentou diferença ($P<0,05$) entre os grupos genéticos, com o maior valor de EE para o grupo Holandês-Gir e o menor para o grupo Holandês. A

digestibilidade dos CNF não diferiu ($P>0,05$) à dos novilhos Holandês-Gir e Zebu e foi superior ($P<0,05$) à dos novilhos Holandês-Guzerá, enquanto a dos Holandeses situou-se em condição intermediária.

As médias, equações de regressão e os coeficientes de determinação das digestibilidades totais da MS, MO, PB, EE, CHO, FDN e CNF, em função dos níveis

de uréia, são apresentadas na Tabela 9. Com exceção da digestibilidade dos CNFcp, que apresentou comportamento linear decrescente em função dos teores de uréia da dieta, as demais variáveis não foram influenciadas pelos tratamentos, o que pode ser atribuído ao fato de o consumo de MS e de nutrientes não ter sido influenciado pelo aumento do nível de uréia na dieta.

Tabela 8 - Médias (%) e coeficientes de variação (CV%) para as digestibilidades totais da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não-fibrosos (CNF), em função dos grupos genéticos

Table 8 - Means and coefficients of variation (CV) for the total apparent digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF) and nonfiber carbohydrates (NFC), according to genetic group

Variável Variable	Grupo genético Genetic group				CV (%)
	Holandês	½Hol-Guz	½Hol-Gir	Zebu	
MS (DM)	69,53a	70,68a	72,86a	69,15a	4,26
MO (MO)	70,58a	72,20a	74,31a	71,37a	3,99
PB (CP)	73,06a	74,63a	77,50a	75,23a	4,52
EE	80,44b	81,56ab	85,95a	84,01ab	4,67
CHO	69,93a	71,57a	73,48a	70,51a	4,12
FDN (NDF)	49,25a	54,29a	55,36a	50,79a	11,46
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	53,70a	57,93a	59,08a	56,55a	9,14
CNF (NFC)	89,01ab	87,27b	89,83a	90,08a	3,43
CNF _{CP} ¹ (NFCap)	85,02a	84,11a	86,62a	85,26a	3,79

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

¹ Digestibilidade calculada com FDN corrigida para cinzas e proteína nos alimentos, nas fezes e sobras.

Means, within a column, do not differ from standard mean, at 5% of probability by Tukey test.

¹ Intake calculated from NDF corrected for ash and protein in the feeds and orsts.

Tabela 9 - Médias (%), equações de regressão (ER) e coeficientes de determinação (r^2) para as digestibilidades totais da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não-fibrosos (CNF), em função dos níveis de uréia (NU) da ração

Table 9 - Means (%), regression equations (RE) and coefficients of determination of the total apparent digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF) and nonfiber carbohydrates (NCF), according to dietary urea (UL) levels

Variável Variable	Níveis de uréia Urea levels				ER	r^2
	0	0,65	1,3	1,95		
MS (DM)	71,39	70,83	70,52	69,47	$\hat{Y} = 70,55$	
MO (MO)	72,97	72,08	72,42	70,99	$\hat{Y} = 72,12$	
PB (CP)	74,62	74,87	75,30	75,62	$\hat{Y} = 75,10$	
EE	82,79	82,24	84,95	81,97	$\hat{Y} = 82,99$	
CHO	72,45	71,64	71,38	70,02	$\hat{Y} = 71,37$	
FDN (NDF)	54,67	50,38	52,00	52,64	$\hat{Y} = 52,42$	
FDN _{CP} ¹ (NDFap)	58,67	55,07	56,48	57,04	$\hat{Y} = 56,81$	
CNF (NFC)	88,90	90,27	89,36	87,66	$\hat{Y} = 89,05$	
CNF _{CP} ¹ (NFCap)	85,43	86,58	85,70	83,29	$\hat{Y} = 86,346 - 1,121^* \text{NU}$	0,46

Significativo a 5% de probabilidade pelo teste T.

¹ Digestibilidade calculada com FDN corrigida para cinzas e proteína nos alimentos, nas fezes e sobras.

Significant at 5% of probability by t test.

¹ Digestibility calculated from NDF corrected for ash and protein in the feeds, feces and orsts.

Ao avaliar a suplementação protéica com uréia, caseína e farelo de algodão em dietas contendo feno de baixa qualidade, Hennessy et al. (1995) relataram que a suplementação não influenciou a digestibilidade total da MS.

Em estudo com novilhos alimentados com 50% de feno, submetidos à infusão contínua com uréia (0,4 ou 1,2% da MS), Firkins et al. (1987) afirmaram que a digestão total da MO e da FDN não foi influenciada pelos níveis de uréia, apresentando médias de 67,30 e 51,90%, respectivamente, próxima às encontradas neste trabalho.

Conclusões

O consumo de MS e dos nutrientes foi maior para os animais holandeses, seguidos pelos mestiços e zebuínos.

A digestibilidade total da MS não foi influenciada pelos grupos genéticos nem pelos níveis de uréia nas rações.

Literatura Citada

- ALVES, D.D. **Desempenho produtivo e características de carcaças de bovinos Zebu e cruzados Holandês-Zebu (F₁), nas fases de recria e terminação.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- ANDRADE, A.T. **Digestão total e parcial da matéria seca, matéria orgânica, energia bruta e proteína bruta em diferentes grupos genéticos de bovídeos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 181p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.
- CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Níveis de concentrados em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.986-995, 1997.
- COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.
- CONRAD, H.R.; PRATT, A.D.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. **Journal of Dairy Science**, v.47, p.54-62, 1964.
- ESTRADA, L.H.C. **Composição corporal e exigências de proteína, energia e macroelementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K). Características de carcaça e desempenho do nelore e mestiços em confinamento.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; PORTO, J.C.A. et al. Efeito de fontes de nitrogênio e do tipo de silagem no desempenho de bovinos F1 Pardo-Suíço x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.283.
- FERNANDES, H.J.; PAULINO, M.F.; MARTINS, R.G.R. et al. Ganho de peso, conversão alimentar, ingestão diária de nutrientes e digestibilidade de garrotes não castrados de três grupos genéticos em recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2403-2411, 2004.
- FERREIRA, J.J.; SALGADO, J.G.; CARNEIRO, J.C. Efeito de diferentes fontes e níveis de substituição de proteína por uréia na dieta de novilhos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.31.
- FIRKINS, J.L.; LEWIS, S.M.; MONTGOMERY, L. et al. Effects of feed intake and dietary urea concentration on ruminal dilution rate and efficiency of bacterial growth in steers. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.2312-2321, 1987.
- GARCIA, A.B. **Digestão parcial e total de carboidratos em quatro diferentes grupos genéticos de novilhos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1982. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1982.
- GONÇALVES, L.C. **Digestibilidade, composição corporal, exigências nutricionais e características de carcaça de zebuínos, taurinos e bubalinos.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1988. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- HADDAD, C.M. Uréia em suplementos alimentares. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS - URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1984. p.119.
- HALL, B.H. Recent advanced in non-NDF carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SINLEITE - BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.161-178.
- HENNESSY, D.W.; KOHUN, P.J.; WILLIAMSON, P.J. et al. The effect of nitrogen and protein supplementation on feed intake, growth and digestive function of steers with different *Bos indicus*, *Bos taurus* genotypes when fed a low quality grass hay. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.46, p.1121-1136, 1995.
- HUBER, J.T.; KING JR., L. Protein and nonprotein nitrogen utilization in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.64, p.1170-1195, 1981.
- HUBER, J.T. Uréia em nível de rúmen. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS - URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1984. p.6.
- ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1543-1552, 2002.
- JOSAHKIAN, L.A. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu: uma empresa de genética tropical. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.21.
- LADEIRA, M.M.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.395-403, 1999.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of

- ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Níveis de uréia em substituição ao farelo de soja na dieta de novilhos de origem leiteira em confinamento. 1. Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 2001. 381p.
- OLIVEIRA, M.A.T.; FONTES, C.A.A.; LANA, R.P. et al. Consumo alimentar e digestibilidade de rações com dois níveis de concentrado em bovinos de cinco grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.667-677, 1994.
- PAULINO, M.F.; REHFELD, O.A.M.; RUAS, J.R.M. et al. Alguns aspectos da suplementação de bovinos de corte em regime de pastagem durante a época seca. **Informe Agropecuário**, v.89, p.28-31, 1982.
- PAULINO, M.F.; SILVA, H.M.; RUAS, J.R.M. et al. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebus. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, p.231-245, 1983.
- PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p.95.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1063-1073, 1993.
- RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Indicadores interno ou externo e efeito da contaminação da fibra em detergente neutro sobre a digestibilidade aparente total em novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos Holandeses e Nelores e por Bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, p.568-581, 1996.
- RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Digestibilidade de rações contendo quatro níveis de concentrado em bovinos (Taurinos e Zebuínos) e bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.844-851, 1997.
- SEIXAS, J.R.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; ARAÚJO, W.A. et al. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.432-438, 1999.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, J.M.; FEIJÓ, G.L.D.; PORTO, J.C.A. et al. Efeito de fontes de nitrogênio e do tipo de silagem no desempenho de novilhos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.286.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - SAEG. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Viçosa, MG, 1995. (Apostila).
- VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUEZ, N. M.; et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.1252-1258, 1997.
- VELLOSO, L. Uréia em rações de engorda de bovinos. In: 2º SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – URÉIA PARA RUMINANTES, 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1984. p.174.
- WESTON, R. Animal factors affecting feed intake. In: NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1982, Sta. Lucia. **Proceedings...** Sta. Lucia: Queens, 1982. p.183.
- WILSON, G.; MARTZ, F.A.; CAMPBELL, J.R. et al. Evaluation of factors responsible for reduced voluntary intake of urea diets for ruminants. **Journal of Animal Science**, v.41, p.1431-1437, 1975.

Recebido em: 10/05/04

Aceito em: 11/05/05