



Consumo e digestibilidades total e parcial de componentes nutritivos em bovinos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta¹

José Antônio Obeid², Odilon Gomes Pereira^{2*}, Dalton Henrique Pereira³, Sebastião de Campos Valadares Filho^{2*}, Isabela Pena Carvalho de Carvalho⁴, José Maria Martins⁵

¹ Parte da tese de Doutorado em Zootecnia apresentada à UFV pelo primeiro autor.

² Departamento de Zootecnia da UFV, Viçosa-MG.

³ Doutorado em Zootecnia/UFV. Bolsista do CNPq.

⁴ Graduando em Zootecnia/UFV. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

⁵ Técnico Agrícola, CEPET/UFV.

* Bolsista do CNPq.

RESUMO - Avaliaram-se os consumos e as digestibilidades total e parcial de alguns componentes nutritivos em novilhos Holandeses x Zebu alimentados com dietas formuladas com quatro níveis de PB (9, 11, 13 e 15%) na MS. Foram utilizados quatro animais fistulados no rúmen e no abomaso, castrados, com peso vivo médio inicial de 343,5 kg, distribuídos em um quadrado latino 4 x 4, com quatro animais e quatro períodos. Cada período experimental teve duração de 18 dias (os dez primeiros destinados à adaptação). Os consumos de MS, MO, FDN e NDT não foram influenciados pelos níveis de PB, mas os de PB e EE aumentaram linearmente e os de CNF reduziram com o incremento de PB das dietas. A digestibilidade aparente total de PB aumentou linearmente com o nível de PB das dietas. As digestibilidades ruminal e intestinal dos componentes nutritivos não foram afetadas pelos níveis de PB das dietas, exceto a digestibilidade intestinal da FDN, que aumentou 2,66 unidades percentuais para cada unidade de aumento de PB da dieta. A utilização de níveis de PB de 9 a 15% da MS na dieta de bovinos mestiços Holandês x Zebu em fase de crescimento aumentou os consumos de PB e de EE e a digestibilidade total aparente da PB.

Palavras-chave: fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos não-fibrosos, lignina, nitrogênio insolúvel em detergente neutro, nitrogênio insolúvel em detergente ácido

Intake and apparent total tract and partial digestibility of nutrients in beef cattle fed diets containing different levels of crude protein

ABSTRACT- The intakes and apparent total tract and partial digestibility of nutrients in Holstein x Zebu steers fed diets formulated with four dietary CP levels (9, 11, 13, and 15%), in DM basis were evaluated. Four rumen and abomasum cannulated castrated animals, averaging initial weight of 343.5 kg, were allotted to a 4 x 4 Latin square design, with four animal and four periods. Each experimental period lasted 18 days (first 10 for adaptation period). The dietary CP levels did not affect the intakes of DM, OM, NDF and TDN, while the CP and EE intakes increased and NFC intake decreased, with the increment of dietary CP. The total apparent digestibility of CP linearly increased with the CP levels of the diets. The intestinal and ruminal digestibilities of the nutritive components were not affected by the CP levels of the diets, except for the NDF intestinal digestibility, that increased 2.66 units per each percent increase of CP in the diet. The CP levels ranging from 9 to 15% of DM in the diet of crossbred Holstein x Zebu steers in the growing phase increased the intakes of CP and EE as well as the total apparent digestibility CP.

Key Words: acid detergent fiber, acid detergent insoluble nitrogen, lignin, neutral detergent fiber, neutral detergent insoluble nitrogen, non-fibrous carbohydrate

Introdução

A produção e a produtividade animal são influenciadas por fatores genéticos, ambientais e suas interações. Entre esses fatores, o consumo de nutrientes é o mais importante. Nas condições brasileiras, a alimentação com volumosos é

essencial nos sistemas de exploração bovina, pois, na maioria das vezes, é responsável pelo atendimento das exigências de manutenção e de produção do animal.

O consumo pode ser limitado principalmente pelo tipo de alimento, pelas condições de alimentação ou mesmo pelos animais. De modo geral, está associado negativamente

ao conteúdo de parede celular e positivamente ao grau de digestibilidade da dieta, que, por sua vez, é influenciado pelo nível de PB na dieta, entre outros. Segundo Mertens (1994), 60 a 90% das variações no desempenho animal são decorrentes das oscilações no consumo de nutrientes e apenas 10 a 40% a mudanças na digestibilidade. Acerca da regulação do consumo de MS, Mertens (1992) acrescenta o mecanismo psicogênico, que determina respostas inibidoras ou estimuladoras do consumo relacionadas ao ambiente ou ao alimento que não estão ligadas ao seu valor energético nem ao efeito de enchimento.

A proteína é o segundo componente nutritivo mais exigido pelos ruminantes. A deficiência desse nutriente (abaixo de 7% de PB na MS da dieta) provoca redução do consumo (Van Soest, 1994), em decorrência do não-atendimento às exigências mínimas dos microrganismos ruminais. Além disso, seu excesso promove elevada excreção de uréia via urina, ocasionando desperdício de proteína e de energia. A deficiência de nitrogênio limita o crescimento microbiano, reduzindo a digestibilidade da parede celular, o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal. De fato, Valadares et al. (1997), ao avaliarem níveis de proteína em dietas para bovinos, verificaram que o nível de 7,0% de PB na MS foi insuficiente para promover adequado crescimento microbiano, o que resultou em diminuição do consumo. Faria & Huber (1984), ao aumentarem de 8,1 para 13,3% a PB da dieta à base de silagem de milho por meio da adição de uréia, constataram que o consumo de MS por novilhos de 340 kg aumentou em 13%. Esse aumento do consumo com a adição de uréia foi atribuído à maior taxa de passagem da digesta e à tendência de redução da digestibilidade da MS. Segundo o NRC (1984), o aumento do consumo pode reduzir a degradação da proteína no rúmen, em virtude do menor tempo de retenção. Além disso, altos níveis de consumo podem provocar redução do pH ruminal e das atividades bacteriana e proteolítica.

Silva et al. (2002), ao fornecerem dietas com 15 e 18% de PB na MS para novilhos Nelore em fase de recria, observaram que o consumo de MS aumentou com o incremento de PB na dieta. Entretanto, não houve efeito dos níveis de PB no consumo de MS quando essas dietas foram fornecidas na fase de engorda. Resultados semelhantes foram obtidos por Alves et al. (2004), que não registraram efeito de níveis de PB das dietas (12 e 15% na MS) sobre o consumo de nutrientes.

Cavalcante et al. (2005a), trabalhando com níveis crescentes de PB (10,5; 12,0; 13,5 e 15,0%) e utilizando novilhos Holandês x Zebu de 488 kg, fistulados no rúmen e no

abomaso, não encontraram diferenças nos consumos de MS, FDA, FDN e NDT, no pH, na concentração de amônia ruminal e na taxa de passagem da digesta. Entretanto, o aumento dos níveis de PB elevou os coeficientes de digestibilidade aparente total da MS e PB sem alterar a digestibilidade ruminal dos nutrientes avaliados.

Os estudos com níveis de proteína em dietas para bovinos de corte têm resultado em informações divergentes, provavelmente em virtude das variações relacionadas a raças, a ingestão de alimentos, aos níveis energéticos das dietas, à idade e às taxas de ganho de peso.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o consumo e as digestibilidades total e parcial dos componentes nutritivos em bovinos de corte alimentados com dietas formuladas com diferentes níveis de PB.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro (CEPET), da Universidade Federal de Viçosa, no período de abril a agosto de 2003. A CEPET localiza-se no município de Capinópolis-MG, com altitude média de 620,2 m, latitude Sul de 18° 41' e longitude Oeste de 49° 34'. O clima é do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, quente e úmido, com temperatura do mês mais frio acima de 18°C, estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1.400 a 1.600 mm.

Foram utilizados quatro animais mestiços Holandês x Zebu, castrados, com peso corporal médio inicial de 343,5 kg, fistulados no rúmen e no abomaso. Os animais foram distribuídos em quadrado latino 4 x 4 (quatro animais e quatro períodos) e alimentados com dietas formuladas com quatro níveis de PB na MS (9, 11, 13 e 15%), cada uma com um concentrado. As dietas foram compostas de 60% de silagem de milho e 40% de concentrado na MS. A proporção dos ingredientes nos concentrados e nas dietas experimentais, expressa na matéria natural e na matéria seca, respectivamente, são apresentadas nas Tabelas 1 e 2. A soja em grão foi adicionada no momento da alimentação nas dietas com 11, 13 e 15% de PB. Os concentrados de todas as dietas foram constituídos de milho em grão moído, uréia/SA e mistura mineral (Tabelas 1 e 2).

O milho (híbrido AG 1051) foi cultivado em área de 3 ha, adubado com NPK (8-28-16), na proporção de 300 kg/ha, Zn e uréia (100 kg/ha) em cobertura. A colheita e a ensilagem foram realizadas quando os grãos se encontravam no estágio farináceo-duro.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes nos concentrados, % matéria natural

Table 1 - Ingredient composition of the concentrates, % as-fed

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Nível de PB (%) <i>CP level</i>			
	9	11	13	15
Milho moído <i>Ground corn</i>	96,58	84,92	73,27	61,51
Grão de soja inteiro <i>Whole soybean</i>	0,00	11,02	22,02	33,12
Uréia/SA ¹ <i>Urea/AS</i>	1,64	2,28	2,93	3,59
Calcário <i>Limestone</i>	0,36	0,36	0,36	0,36
Cloreto de sódio <i>Sodium chloride</i>	0,67	0,67	0,67	0,67
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	0,72	0,72	0,72	0,72
Premix mineral ² <i>Mineral mix</i>	0,03	0,03	0,03	0,03

¹ Uréia e sulfato de amônia na proporção de 9:1 (*Urea/Ammonia sulfate 9:1*).

² Composição (*Composition*): sulfato de cobre (*coopersulfate*) (22,50%), sulfato de cobalto (*cobalt sulfate*) (1,40%), sulfato de zinco (*zinc sulfate*) (75,40%), iodato de potássio (*potassium iodate*) (0,50%), selenito de sódio (*sodium selenite*) (0,20%).

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais, % MS

Table 2 - Ingredient composition of the experimental diets, % DM

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Nível de PB (%) <i>CP level</i>			
	9	11	13	15
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	60,0	60,0	60,0	60,0
Milho moído <i>Ground corn</i>	38,48	33,77	29,06	24,34
Grão de soja inteiro ¹ <i>Whole soybean</i>	0,00	4,44	8,86	13,29
Uréia/AS <i>Urea/AS</i>	0,73	1,00	1,29	1,58
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	0,16	0,16	0,16	0,16
Cloreto de sódio <i>Sodium chloride</i>	0,3	0,3	0,3	0,3
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	0,32	0,32	0,32	0,32
Premix mineral <i>Mineral mix</i>	0,015	0,015	0,015	0,015

¹ Adicionada no momento da alimentação dos animais (*Added at the time of the feeding of the animals*).

Os animais foram mantidos em baias individuais (10 m²) providas de comedouros cobertos e bebedouros. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, às 7 e 15h, permitindo-se 10% de sobras (matéria natural).

Os animais foram pesados ao início e ao final de cada período experimental antes de receberem a alimentação, no período da manhã. Foram estabelecidos quatro períodos experimentais, cada um com 18 dias de duração (dez para

adaptação às dietas; seis para coleta de amostras de fezes, digesta de abomaso, dieta fornecida e sobras; um dia para coleta de líquido ruminal (para determinação do pH ruminal e N-amoniaco antes e 2, 4 e 6 horas após a alimentação); e um dia para coleta de urina para determinação do balanço de nitrogênio).

Para determinação da excreção fecal e do fluxo da digesta abomasal, foi utilizado óxido crômico, administrado em uma dose diária de 15 g, via fístula, às 11h entre o 3^o e o 16^o dia de cada período experimental. As coletas de fezes e de digesta abomasal foram realizadas em intervalos de 26 horas, entre o 11^o e 16^o dia de cada período experimental, efetuando-se a primeira coleta às 8h. As amostras de digesta abomasal (500 mL), coletadas via cânula, e de fezes, coletadas diretamente no reto dos animais, foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em freezer.

Durante o período de coleta, avaliou-se o consumo diário, efetuando-se a pesagem diária e a amostragem dos alimentos oferecidos e das sobras. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas e, ao final de cada período experimental, juntamente com as de fezes e as de digesta abomasal, foram submetidas à pré-secagem a 65°C por 72 horas. Sequencialmente, foram trituradas em moinho de faca tipo Willey com peneira de malha de 1 mm e armazenadas para análises. Para análises das amostras de fezes, sobras e digesta abomasal, foram confeccionadas amostras compostas por animal e por período, com base no peso seco.

As amostras de alimentos, sobras, fezes e digesta abomasal foram analisadas quanto aos teores de MS, MO, nitrogênio total e amoniaco, EE e lignina, segundo procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002). Ainda nas amostras de alimentos, foram determinados os teores de FDA, nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), segundo Licitra et al. (1996).

Os teores de FDN foram determinados pela técnica da autoclave, segundo Pell & Schofield (1993), enquanto os de PB, FDN e cinzas foram obtidos segundo técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002), para determinação da FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp).

Os NDT consumidos foram calculados segundo a equação:

$$NDT = PBd + EEd \times 2,25 + FDNcpd + CNFd$$

sendo PBd, EEd, FDNcpd e CNFd, respectivamente, PB, EE, FDNcp e CNF digestíveis.

Os CNF, em decorrência da uréia presente nas dietas, foram corrigidos conforme proposto por Hall (2000):

$$CNF = 100 - [(\% PB - \% PB \text{ derivada da uréia} + \% \text{ de uréia}) + \% FDN + \% EE + \% \text{ cinzas}].$$

O teor de cromo nas fezes e nas digestas abomasais foi determinado segundo procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002). Os dados obtidos foram avaliados por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 2001), a 10% de significância.

Resultados e Discussão

A silagem de milho utilizada apresentou, em média, pH de 3,8, concentração de N-NH₃ de 5,94% e 46,95% de FDN, em porcentagem do N-total, o que permite classificá-la como de ótima qualidade (McDonald et al., 1991).

A composição dos concentrados, da silagem e das dietas experimentais encontra-se nas Tabelas 3 e 4, respectivamente.

Na Tabela 5 constam as médias, as equações de regressão e os coeficientes de determinação (r^2) e variação (CV%) para os consumos diários dos nutrientes obtidos com os diferentes níveis de PB nas dietas.

O acréscimo no nível de PB das dietas provocou aumento linear ($P < 0,05$) nos consumos de PB e EE. Resultados semelhantes foram observados por Rennó et al. (2003). O aumento no consumo de EE resultou da elevação no teor de lipídios, ocasionada pela utilização de quantidades crescentes de grãos de soja nas dietas experimentais.

Por outro lado, o consumo de CNF decresceu linearmente ($P < 0,10$) com a elevação dos níveis de PB nas dietas, possivelmente em virtude da diminuição no teor de CNF, provocada pelo aumento da quantidade de grãos de soja (Tabela 4), visto que o consumo de MS não variou entre as dietas (Tabela 5). O consumo de FDN, cujo valor médio foi

Tabela 3 - Composição química (teores médios) do grão de soja, da silagem de milho e dos concentrados utilizados nas dietas, % MS
Table 3 - Chemical composition (average values) of whole soybean, corn silage and concentrates used in the diets, % DM

Item Item	Grão de soja Whole soybean	Silagem de milho Corn silage	Concentrado ² (%) Concentrate (%)			
			9	11	13	15
MS (%) (DM %)	89,19	35,19	87,40	88,37	87,91	87,80
MO (%) (OM %)	94,68	96,87	96,91	96,76	97,04	96,50
PB (%) (CP %)	36,56	7,33	13,19	16,57	19,68	20,92
NIDN (%) ¹ (NDIN %)	5,94	22,11	4,68	2,35	3,36	3,24
NIDA (%) ¹ (ADIN %)	4,58	5,28	1,30	1,27	1,23	1,15
EE (%) (EE %)	13,88	3,02	2,37	2,62	2,10	2,42
FDN (%) (NDF %)	13,85	46,95	12,42	10,64	10,24	10,67
FDNcp (%) (NDF _{ap} %) ²	13,37	45,93	11,74	9,80	9,33	9,83
CNF (%) (NFC %)	30,39	39,57	72,89	72,31	71,76	70,44
FDA (%) (ADF %)	7,14	21,13	2,50	2,40	2,35	2,24
Lignina (%) (Lignin %)	2,13	6,56	1,81	1,73	1,63	1,81
NDT (%) (TDN %)	93,82	64,28	85,93	88,18	89,43	90,19

¹ Porcentagem na PB (% CP); ² Concentrados constituídos de milho em grão moído, uréia/SA e mistura mineral (Concentrates composed by ground corn grain, 9:1 urea/AS and mineral mixtures).

² FDN corrigida para cinzas e proteína (neutral detergent fiber corrected for ash and protein).

Tabela 4 - Composição química das rações experimentais
Table 4 - Chemical composition of the four experimental diets

Item Item	Nível de PB (%) CP level (%)			
	9	11	13	15
MS (%) (DM %)	56,07	56,50	56,39	56,42
MO (%) (OM %)	96,89	96,73	96,73	96,48
PB (%) (CP %)	9,67	11,91	13,76	14,84
EE (%) (EE %)	2,76	3,36	3,70	4,30
FDN (%) (NDF %)	33,14	32,57	32,59	32,86
FDNcp (%) (NDF _{ap} %) ¹	32,25	31,65	31,67	31,99
CNF (%) (NFC %)	52,90	50,80	48,78	46,60
FDA ¹ (%) (ADF %)	13,68	13,85	14,04	14,23
Lignina (%) (Lignin %)	4,66	4,65	4,63	4,70
NDT (%) (TDN %)	72,94	74,09	74,73	75,13

¹ FDN corrigida para cinzas e proteína (NDF corrected for ash and protein).

de 2,31 kg/dia, não foi influenciado pelo nível de PB das dietas (Tabela 5), pois os teores de FDN das dietas foram bastante semelhantes (Tabela 4) e o consumo de MS não diferiu significativamente entre as dietas.

Os consumos de MS, MO, FDN e NDT, independentemente da forma de expressão, não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de PB das dietas. Ao contrário do previsto, não houve aumento no consumo de MS, o que evidencia tendência de redução à medida que se elevou o nível de PB nas dietas. Possivelmente, esse resultado foi causado pela intensa manipulação dos animais, decorrente das diversas coletas de amostras. O valor médio estimado para o consumo de MS foi de 7,44 kg, correspondente a

Tabela 5 - Consumo de nutrientes, equações de regressão e coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) obtidos com diferentes níveis de PB na dietaTable 5 - Nutrient intakes, regression equations and coefficients of determination (r^2) and variation (CV) according to the dietary CP levels

Item <i>Item</i>	Nível de PB (%) <i>CP level (%)</i>				Equação <i>Equation</i>	r^2	CV (%)
	9	11	13	15			
	Consumo (kg/dia) <i>Intake (kg/day)</i>						
MS (<i>DM</i>)	7,89	7,66	7,30	6,93	$\hat{y} = 7,44$	-	10,69
MO (<i>OM</i>)	7,66	7,42	7,07	6,91	$\hat{y} = 7,26$	-	10,75
PB (<i>CP</i>)	0,75	0,91	1,07	1,08	$\hat{y} = 0,3073+0,0530638***PB$	0,87	18,38
EE	0,43	0,45	0,34	0,46	$\hat{y} = 0,151052+0,0195464*PB$	0,76	10,65
FDN (<i>NDF</i>)	2,56	2,22	2,09	2,32	$\hat{y} = 2,31$	-	10,82
CNF (<i>NFC</i>)	4,25	4,18	3,82	3,25	$\hat{y} = 5,93061-0,175925*PB$	0,89	11,49
NDT (<i>TDN</i>)	6,07	6,15	6,02	5,56	$\hat{y} = 5,93$	-	12,98
	Consumo (%PV) <i>Intake (% BW)</i>						
MS (<i>DM</i>)	2,03	2,02	1,79	1,75	$\hat{y} = 1,89$	-	11,27
FDN (<i>NDF</i>)	0,62	0,58	0,51	0,58	$\hat{y} = 0,57$	-	11,70
NDT (<i>TDN</i>)	1,56	1,62	1,47	1,40	$\hat{y} = 1,51$	-	13,40

*($P<0,05$); *** ($P<0,05$).

1,89% do peso corporal. De modo geral, para qualquer peso corporal, existe uma relação linear decrescente entre a quantidade de gordura corporal e o consumo de alimentos, como demonstrado por Silva et al. (2005), segundo a equação de regressão $\hat{y} = 3,1237 - 0,0028*PV$, em que \hat{y} é o consumo de MS em porcentagem do peso vivo, estimado em relação ao peso corporal (em kg). Considerando o peso médio dos animais de 343,5 kg, a equação estimaria o consumo em 2,16% do peso corporal dos animais.

Cavalcante et al. (2005b), utilizando 24 animais zebuínos, não-castrados, com peso vivo médio inicial de 398,4 kg, testaram níveis crescentes de PB na dieta (10,5; 12,0; 13,5 e 15,0%) e também não encontraram efeito das dietas sobre os consumos de MS, MO, FDN e NDT.

Na Tabela 6, constam as médias dos coeficientes de digestibilidade total e parcial dos componentes nutritivos, suas respectivas equações de regressão ajustadas segundo os níveis de PB das dietas e os coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV %).

As digestibilidades aparentes totais de MS, MO, EE, FDN e CNF não foram influenciadas pelos níveis de PB nas dietas, provavelmente em virtude da ausência de efeito dos níveis de PB sobre o consumo de MS, o que corrobora os resultados obtidos por Moraes et al. (2002), em estudo realizado com silagem de milho e níveis crescentes de concentrado.

O coeficiente de digestibilidade aparente total da PB aumentou linearmente ($P<0,05$) com a elevação dos níveis de PB nas dietas, o que pode estar relacionado à redução da proporção de N endógeno nas fezes. Os coeficientes de digestibilidade ruminal e intestinal dos nutrientes não foram afetados ($P>0,05$) pelos níveis de PB nas dietas, exceto os coeficientes de digestibilidade da FDN, que decresceram e aumentaram de forma linear, respectivamente, com acréscimo nos níveis de PB das dietas (Tabela 6).

Os coeficientes de digestibilidade ruminal negativos do EE podem ser atribuídos à síntese de lipídios microbianos no rúmen, que aumenta a quantidade de lipídios que chegam ao abomaso em relação à quantidade ingerida.

Tabela 6 - Digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal dos nutrientes, equações de regressão e coeficientes de determinação (r^2) e de variação (CV) obtidos com diferentes níveis de PB na dietaTable 6 - Total tract apparent, ruminal and intestinal nutrient digestibility, regression equations, and coefficients of determination (r^2) and variation (CV) according to the dietary CP levels

Item <i>Item</i>	Nível de PB (%) <i>CP level (%)</i>				Equação <i>Equation</i>	r^2	CV (%)
	9	11	13	15			
Digestibilidade aparente total (%) <i>Total tract apparent digestibility</i>							
MS (<i>DM</i>)	73,95	76,64	78,22	75,25	$\hat{y} = 75,81$	-	2,90
MO (<i>OM</i>)	75,06	77,83	79,16	76,40	$\hat{y} = 76,91$	-	2,50
PB (<i>CP</i>)	69,56	71,30	77,34	78,03	$\hat{y} = 56,6432+1,42254*PB$	0,93	6,02
EE	73,83	76,36	80,19	77,93	$\hat{y} = 76,90$	-	4,92
FDN (<i>NDF</i>)	59,76	57,32	61,80	59,45	$\hat{y} = 59,58$	-	9,85
CNF (<i>NFC</i>)	86,45	76,36	80,19	77,93	$\hat{y} = 80,51$	-	6,47
Digestibilidade ruminal (%) <i>Ruminal digestibility</i>							
MS ¹ (<i>DM</i>)	69,32	62,28	62,52	57,85	$\hat{y} = 63,16$	-	12,49
MO ¹ (<i>OM</i>)	75,19	66,46	66,75	62,29	$\hat{y} = 67,82$	-	12,64
PB ² (<i>CP</i>)	17,24	35,14	33,64	35,18	$\hat{y} = 29,71$	-	33,19
EE ²	-11,48	-6,60	-21,14	-25,88	$\hat{y} = -16,62$	-	-97,91
FDN ¹ (<i>NDF</i>)	71,50	75,92	62,39	58,25	$\hat{y} = 98,9709-2,66292*PB$	0,72	11,59
CNF ¹ (<i>NFC</i>)	89,24	71,28	81,79	78,48	$\hat{y} = 79,89$	-	27,16
Digestibilidade intestinal (%) <i>Intestinal digestibility</i>							
MS ¹ (<i>DM</i>)	30,38	37,72	37,48	42,15	$\hat{y} = 36,84$	-	21,43
MO ¹ (<i>OM</i>)	24,81	33,54	33,25	37,71	$\hat{y} = 32,18$	-	26,65
PB ² (<i>CP</i>)	63,25	55,33	65,78	64,28	$\hat{y} = 62,38$	-	12,15
EE ²	76,70	77,95	82,83	81,95	$\hat{y} = 79,78$	-	4,93
FDN ¹ (<i>NDF</i>)	28,50	24,08	37,61	41,75	$\hat{y} = 1,02910+2,66292*PB$	0,72	23,24
CNF ¹ (<i>NFC</i>)	10,76	28,72	18,21	21,52	$\hat{y} = 19,27$	-	73,22

*($P < 0,05$).¹ Digestibilidade calculada em relação ao total digestível (*Digestibility calculated in function of total digerible*).² Digestibilidade calculada em relação à quantidade que chegou no local (*Digestibility calculated in function of the amount that arrived at the place*).

Conclusões

A utilização de níveis de 9 a 15% de PB na MS em dietas para bovinos mestiços Holandês x Zebu fistulados no rúmen e no abomaso na fase de crescimento influenciou os consumos de PB e de EE e as digestibilidades total da PB e ruminal e intestinal da FDN, sem, contudo, influenciar as digestibilidades totais e parciais dos demais nutrientes.

Literatura Citada

- ALVES, D.D.; PAULINO, M.F.; BACKES, A.A. et al. Características de carcaça de bovinos Zebu e cruzados Holandês-Zebu (FI) nas fases de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1274-1284, 2004.
- CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo e digestibilidade total e parcial dos nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2200-2208, 2005a (supl.).
- CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: consumo, digestibilidade total e desempenho produtivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.711-719, 2005b.
- FARIA, V.P.; HUBER, J.T. Effect of dietary protein and energy levels on rumen fermentation in Holstein steers. **Journal of Animal Science**, v.58, n.2, p.452-459, 1984.
- HALL, M.B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. Gainesville: University of Florida, 2000. P.A-25 (Bulletin, 339).
- KÖPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478p.
- 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, n.4, p.347-358, 1996.
- McDONALD, D.R.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Aberystwyth: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- MERTENS, D.R. Análise de fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: 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.
- MORAES, S.A.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R. et al. Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes, em bovinos recebendo dietas contendo silagem de milho e concentrado em diferentes proporções. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academic of Sciences, 1984. 90p.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.10, p.1063-1073, 1993.
- RENNÓ, L.N.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Níveis de proteína na ração de novilhos de quatro grupos genéticos: estimativa da produção de proteína microbiana por intermédio dos derivados de purinas na urina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: 2003. (CD-ROM).
- SILVA, B.C.; PEREIRA, O.G.; PEREIRA, D.H. et al. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *Brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.
- SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V. Desempenho produtivo de novilhos nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.492-502, 2002.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 2000. (CD-ROM).
- 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, n.6, p.1252-1258, 1997.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

Recebido: 01/12/05
Aprovado: 14/12/06