

Consumo, digestibilidade e produção microbiana em novilhos alimentados com diferentes volumosos, com e sem suplementação

[Intake, digestibility and microbial production in steers fed with different forages, supplemented or not]

S.P. Gomes, M.I. Leão, S.C. Valadares Filho, M.F. Paulino

Departamento de Zootecnia - UFV
Av. P.H. Rolfs, s/n
36571-000 – Viçosa, MG

RESUMO

Determinaram-se os consumos e as digestibilidades aparentes totais da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), e estimou-se a produção microbiana (PMic) de dietas para novilhos. Avaliou-se, também, a degradabilidade *in situ* dos alimentos. Foram utilizados cinco novilhos, fistulados no rúmen, com peso vivo (PV) médio de 185,4kg, em delineamento inteiramente ao acaso, alimentados com: 1- capim-elefante picado (CE); 2- pré-secado de capim-tifton 85 (PS); 3- feno de capim-braquiária (FB); 4- feno de capim-braquiária e concentrado a 0,5% PV (FB:C1); e 5- feno de capim-braquiária e concentrado a 1% PV (FB:C2). O PS proporcionou maior ingestão de MS (6kg/novilho/dia) e de NDT (4,2kg/novilho/dia) em relação aos demais volumosos utilizados, mostrando ser boa alternativa na nutrição de bovinos. A adição de concentrado ao feno de capim-braquiária aumentou o consumo de MS do volumoso, que passou de 2,7kg/novilho/dia para 3,9kg/novilho/dia, constituindo estratégia para a utilização de volumosos de baixa qualidade. O maior consumo do concentrado C2 (1%PV) resultou em aumento no consumo de MS (0,9kg/novilho/dia) e de NDT (1kg/novilho/dia) na dieta FB:C2, em relação à dieta FB:C1.

Palavras-chave: novilho, consumo, volumoso, concentrado, proteína microbiana

ABSTRACT

The intake and total apparent digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CHO), neutral detergent fiber (NDF) and non-fiber carbohydrates (NFC); the total digestible nutrients (TDN) intake and the microbial protein production (MicP) in diets of steers were determined. The in situ degradability of feeds was also evaluated. Five steers averaging 185.4kg live weight (LW) and fistulated in the rumen and esophagus were randomly, assigned in a completely randomized experimental design. They were fed on: 1- chopped elephantgrass (CE); 2- tifton-85 bermudagrass haylage (PS); 3- brachiaria decumbens hay (FB); 4- brachiaria decumbens hay plus concentrate at 0.5% LW (FB:C1); and 5- brachiaria decumbens hay plus concentrate at 1.0% LW (FB:C2). Tifton-85 bermudagrass haylage provided higher intake of DM (6.0kg/steer/day) and TDN (4.2kg/steer/day) related to other forages, showing that its use is a good alternative for bovine feeding. The addition of concentrate to the brachiaria decumbens hay increased the forage intake, from 2.7kg/steer/day to 3.9kg/steer/day, constituting a strategy for the poor quality forages use. The highest concentrate C2 intake (1.0% LW) increased DM (0.9kg/steer/day) and TDN (1.0kg/steer/day) intake of FB:C2 dietary, relative to FB:C1 dietary.

Keywords: steer, intake, forage, concentrate, microbial protein

INTRODUÇÃO

O consumo voluntário é definido por Forbes (1995) como a quantidade de alimento ingerido pelo animal ou grupo de animais em determinado tempo, durante o qual ele ou eles têm livre acesso ao alimento. Assim, o consumo de matéria seca (MS) é importante na nutrição, porque estabelece a quantidade de nutrientes disponíveis para a saúde e produção animal (Nutrient..., 2001).

Vários fatores afetam o consumo voluntário de MS, sendo complexos e muitas vezes não entendidos. As variações resultam de intrincadas relações entre a dieta, o animal, as condições de alimentação e o clima (Nutrient..., 2001). Em dietas de alta densidade calórica, a demanda energética do animal define o consumo, ao passo que a capacidade física do trato gastrointestinal determina o consumo de dietas de baixa qualidade e densidade energética (Van Soest, 1994). A fibra em detergente neutro (FDN), em geral por causa da baixa digestibilidade, é considerada o fator primário relacionado com o efeito de enchimento.

A digestibilidade do alimento, basicamente, é a sua capacidade de permitir que o animal utilize, em maior ou menor escala, seus nutrientes. Ela é expressa pelo coeficiente de digestibilidade do nutriente, sendo uma característica do alimento e não do animal (Silva e Leão, 1979). As medições de digestibilidade, também, contribuem para o desenvolvimento de sistemas, a fim de descrever o valor nutritivo dos alimentos (Van Soest, 1994).

Assim, a taxa e a extensão da digestão do alimento são importantes fatores envolvidos na utilização de forragens e concentrados na dieta dos ruminantes. Segundo Russell et al. (1992), quando a taxa de degradação da proteína excede a taxa de fermentação dos carboidratos, grandes quantidades de nitrogênio podem ser perdidos como amônia. Se a taxa de fermentação dos carboidratos excede a taxa de degradação das proteínas, a produção microbiana pode diminuir. Se os alimentos volumosos são degradados muito lentamente, o enchimento ruminal pode limitar o consumo e as exigências nutricionais não são atendidas.

As exigências protéicas dos ruminantes são atendidas pelos aminoácidos que chegam ao intestino delgado, os quais são provenientes, principalmente, da proteína microbiana (PMic), sintetizada no rúmen, e da proteína dietética não degradada no rúmen. Nesse aspecto, torna-se necessário o conhecimento da degradabilidade ruminal da proteína bruta (PB) e do crescimento microbiano (Valadares Filho, 2000).

De acordo com Chen e Gomes (1992), a excreção urinária de derivados de purinas, pelos ruminantes, pode ser usada para estimar o fluxo intestinal de PMic. A excreção diária de derivados de purinas pode ser obtida a partir de um única amostra, denominada de amostra *spot*, geralmente coletada 4 horas após a alimentação (Rennó, 2003), utilizando-se a creatinina como indicador para estimar o volume urinário.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar os consumos e as digestibilidades aparentes totais da MS, matéria orgânica (MO), PB, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), FDN e carboidratos não fibrosos (CNF), determinar o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), estimar a produção de PMic por meio de derivados de purinas na urina e avaliar a degradabilidade *in situ* dos alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se cinco novilhos mestiços, Holandês x Zebu, fistulados no rúmen e no esôfago, com peso vivo (PV) médio inicial de 185,4kg. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com cinco períodos, cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 1- capim-elefante picado (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. cameroon), de média maturidade (CE); 2- pré-secado de capim-tifton 85 (*Cynodon spp*) (PS); 3- feno de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) (FB); 4- feno de capim-braquiária e concentrado 1 fornecido a 0,5% PV (FB:C1); e 5- feno de capim-braquiária e concentrado 2 fornecido a 1% PV (FB:C2).

O concentrado 1 continha 90,5% de farelo de algodão, 2,5% de fosfato bicálcico, 2% de calcário e 5% de mistura mineral. O concentrado

2 era composto de 76,5% de fubá de milho, 19,9% de farelo de algodão, 2,4% de uréia/sulfato de amônia (9:1) e 1,2% de mistura mineral. A formulação dos dois concentrados (C1 e C2) baseou-se no fato de eles terem apresentado resultados superiores em estudos

relacionados à suplementação de bovinos em pastejo de capim-braquiária, na época da seca (Moraes, 2003; Villela, 2003). A composição bromatológica dos concentrados e das dietas encontra-se na Tab. 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos concentrados e das dietas utilizadas para novilhos de acordo com os tratamentos

Item	Concentrado		Tratamento				
	C1	C2	CE	PS	FB	FB:C1	FB:C2
MS (%)	93,00	89,00	17,83	46,71	85,86	87,22	86,86
MO ¹	85,39	97,40	89,13	91,27	94,30	92,61	95,29
PB ¹	37,70	22,20	8,53	16,97	5,65	11,74	10,95
NIDN ²	6,63	8,10	15,24	23,98	45,35	21,83	21,12
NIDA ²	2,32	5,50	2,11	3,18	4,43	3,19	5,14
EE ¹	1,09	3,80	2,09	2,89	0,87	0,91	1,81
Cinzas ¹	14,61	2,60	10,87	8,73	5,70	7,39	4,71
CHO ¹	46,60	71,40	78,51	71,41	87,78	79,96	82,53
FDN ¹	24,40	20,10	68,94	64,22	79,41	68,96	60,43
CNF ¹	22,20	55,86	9,57	7,19	8,37	10,98	23,55
FDNcp ¹	21,92	16,70	64,53	59,79	74,56	66,66	57,81
CNFcp ¹	24,68	59,26	13,98	11,62	13,22	13,28	26,18
FDA ¹	18,59	6,80	41,93	31,98	40,81	36,59	29,93
LIG ¹	4,48	1,80	6,76	5,80	7,56	6,97	5,72
NDTobs	-	-	58,15	69,61	64,34	64,10	71,96
NDTest	63,30	80,85	50,83	54,10	51,66	51,80	59,27

C1 - concentrado 1; C2 - concentrado 2; CE - capim-elefante picado; PS - pré-secado de capim-tifton 85; FB - feno de capim-braquiária; FB:C1 - feno de capim-braquiária e concentrado 1; FB:C2 - feno de capim-braquiária e concentrado 2.

MS - matéria seca; MO - matéria orgânica; PB - proteína bruta; NIDN - nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA - nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EE - extrato etéreo; CHO - carboidratos totais; FDN - fibra em detergente neutro; CNF - carboidratos não-fibrosos; FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CNFcp - carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; FDA - fibra em detergente ácido; LIG - lignina; NDTobs - nutrientes digestíveis totais observados; NDTest - nutrientes digestíveis totais estimados dos concentrados e das dietas.

¹% da MS; ²% do nitrogênio total.

Cada período teve duração máxima de 13 dias, sendo sete para a adaptação às dietas, três dias de avaliação do consumo, digestibilidade e produção microbiana e três para a coleta de extrusa. Os alimentos foram fornecidos à vontade, duas vezes ao dia, às 8 e 16 horas, sendo as sobras previamente recolhidas e pesadas diariamente, durante o período das coletas de fezes, para determinação do consumo diário. Os concentrados foram fornecidos às 10 horas, separadamente do volumoso, sendo a mistura mineral ofertada à vontade aos animais nos tratamentos sem suplementação.

Colheram-se amostras diárias do alimento fornecido, das fezes e das sobras todos os dias do período de avaliação do consumo e da digestibilidade. Para determinação da excreção de MS fecal, foram ministradas 10 gramas de

óxido crômico, via fistula ruminal, uma vez ao dia, quatro horas após a alimentação, durante os nove primeiros dias do período experimental. As coletas de fezes foram realizadas uma vez ao dia, em três dias consecutivos, com intervalos de 20 horas entre coletas sucessivas. Todas essas amostras foram pré-secas em estufa ventilada a 65°C e moídas em moinho, com peneira de malha de 1mm, devidamente armazenadas em recipientes de vidro e, posteriormente, submetidas às análises de laboratório.

As determinações de MS, nitrogênio total, EE e cinzas, os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDIN), de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e de lignina (LIG) e a análise de cromo foram realizados conforme técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002). Os teores de fibra em

detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados segundo a metodologia de Pell e Schofield (1993), descrita por Rennó (2003), método da autoclave.

Os CNF dos alimentos, isentos de uréia, foram obtidos pela equação: $100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%cinzas)$ de acordo com Weiss (1999). Os CNF dos alimentos, contendo uréia, foram obtidos pela equação: $100 - [(\%PB - \%PB \text{ da uréia} + \%uréia) + \%FDN + \%EE + \%cinzas]$ de acordo com Hall (2000). Os CHO foram obtidos por intermédio da equação: $100 - (\%PB + \%EE + \%cinzas)$, (Sniffen et al., 1992).

Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDTest) foram obtidos de acordo com as equações sugeridas pelo Nutrient... (2001), a partir da composição dos alimentos avaliados, as quais estimam os valores de proteína bruta digestível (PBD), ácidos graxos digestíveis (AGD), fibra em detergente neutro digestível, corrigida para proteína (FDNpD) e carboidratos não fibrosos digestíveis (CNFD).

Dessa forma, utilizou-se a equação: $NDT = [PBD + (2,25 \times AGD) + FDNpD + CNFD] - 7$, sendo 7 referente ao valor do NDT fecal metabólico.

Os nutrientes digestíveis totais observados (NDTobs) foram calculados por meio da equação de Weiss (1999): $NDT = PBD + (2,25 \times EED) + FDNcpD + CNFcpD$, em que PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; FDNcpD = fibra em detergente neutro, corrigida para cinzas e proteína, digestível; CNFcpD = carboidratos não-fibrosos, corrigidos para cinzas e proteína, digestíveis.

No último dia da coleta de fezes, quatro horas após a oferta do alimento pela manhã, foi realizada coleta de amostra *spot* de urina, para determinação de creatinina, alantoína e ácido úrico.

Na urina, foram realizadas as análises de derivados de purinas (alantoína e ácido úrico) pelo método colorimétrico, conforme técnica descrita por Chen e Gomes (1992). A partir da excreção média diária de creatinina, obtida por Rennó (2003), de 27,78mg/kg PV/dia, e da concentração de creatinina (mg/l), na amostra *spot* de urina, foi estimado o volume diário de

urina. Esse volume foi utilizado para estimar as excreções diárias de alantoína e ácido úrico de cada animal.

As purinas microbianas absorvidas e o fluxo intestinal de compostos nitrogenados foram calculados a partir das equações descritas por Chen e Gomes (1992).

Os volumosos CE, PS e FB, os ingredientes usados nos concentrados C1 e C2 (fubá de milho – FM e farelo de algodão – FA) e o feno de capim-tifton 85 (FT) foram incubados pelo método *in situ*. Os volumosos foram submetidos à avaliação da degradação da MS e da FDN nos tempos 0, 6, 12, 24, 36, 48 e 72 horas e 0, 6, 12, 24, 36, 48, 72, 96, 120 e 144 horas, respectivamente. Para o FM e FA, foram seguidos os mesmos procedimentos com os alimentos volumosos durante o período de incubação, com exceção dos tempos de 0, 2, 4, 8, 12, 24, 36, 48 e 72 horas, para determinação da degradação da MS e da PB.

As degradabilidades potenciais da MS e PB dos alimentos foram estimadas, utilizando-se o modelo de Ørskov e McDonald (1979): $Y = a + b(1 - e^{-ct})$, as degradabilidades potenciais da FDN dos alimentos volumosos pelo modelo de Mertens (1993): $Y = b \cdot e^{-(c(t - L))} + I$, e as degradabilidades efetivas da MS e PB calculadas pela equação: $DE = a + bc/c + k$, de Ørskov e McDonald (1979). Foi utilizada a taxa de passagem de $5\% h^{-1}$.

Os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio de análises de variância e teste de média, utilizando-se o SAEG (Sistema..., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e os coeficientes de variação (CV%) do consumo de nutrientes, em função dos tratamentos, podem ser observados na Tab. 2. O consumo foi influenciado pelos tratamentos ($P < 0,05$). Nas dietas contendo apenas volumoso, o PS foi superior ($P < 0,05$) aos demais, com exceção para o consumo de CNF e de CNFcp, que não diferiram ($P > 0,05$) daqueles observados para o CE. O maior consumo de MS (3% do PV) e, conseqüentemente, de outros nutrientes, foi provavelmente devido ao maior teor de PB nesse

volumoso (17%). O consumo de nutrientes do FB foi inferior ($P<0,05$) devido ao nível de PB (5,6%) apresentado, abaixo do mínimo de 1% (6,2% de PB) de compostos nitrogenados exigido na dieta, para uma adequada digestão pelos microrganismos do rúmen (Silva e Leão, 1979). O FB apresentou elevados teores de FDN

(79,4%) e FDA (40,8%), aliados aos baixos coeficientes de digestibilidade e de degradação, caracterizando maior tempo de retenção do alimento no rúmen, maior distensão ruminal e menor consumo de MS, sendo o inverso verificado para o PS.

Tabela 2. Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo de nutrientes por novilhos de acordo com os tratamentos

Item	Tratamento					CV (%)
	CE	PS	FB	FB:C1	FB:C2	
Consumo (kg/dia)						
MS	4,23c	6,02a	2,73d	4,88b	5,76a	8,30
MO	3,78c	5,49a	2,58d	4,52b	5,49a	8,41
PB	0,37d	1,03a	0,16e	0,57c	0,64b	6,86
EE	0,09c	0,17a	0,03e	0,05d	0,11b	7,87
CHO	3,32c	4,30b	2,40d	3,90b	4,75a	8,91
FDN	2,89c	3,89a	2,31d	3,34b	3,46b	8,18
CNF	0,42c	0,43c	0,22d	0,53b	1,35a	10,06
FDN _{CP}	2,83c	3,73a	2,29d	3,29b	3,41ab	7,95
CNF _{CP}	0,50b	0,57b	0,24c	0,61b	1,49a	9,84
NDT _{obs}	2,46c	4,19a	1,76d	3,13b	4,14a	8,18
Consumo (% PV)						
MS	2,30c	3,02a	1,37d	2,49bc	2,72ab	10,86
FDN	1,57b	1,95a	1,15c	1,70ab	1,64b	11,50
FDN _{CP}	1,53b	1,87a	1,13c	1,68ab	1,61ab	11,39
NDT _{obs}	1,34c	2,10a	0,88d	1,59b	1,95a	10,63

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste SNK ($P<0,05$).

CE - capim-elefante picado; PS - pré-secado de capim-tifton 85; FB - feno de capim-braquiária; FB:C1 - feno de capim-braquiária: concentrado 1; FB:C2 - feno de capim-braquiária: concentrado 2.

MS - matéria seca; MO - matéria orgânica; PB - proteína bruta; EE - extrato etéreo; CHO - carboidratos totais; FDN - fibra em detergente neutro; CNF - carboidratos não-fibrosos; FDN_{CP} - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CNF_{CP} - carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; NDT_{obs} - nutrientes digestíveis totais observados; PV - peso vivo.

Os animais submetidos à dieta FB:C2 apresentaram resultados superiores ($P<0,05$) em relação aos da dieta FB:C1, com exceção dos consumos de FDN e FDN_{CP} em kg/novilho/dia, e de MS, FDN e FDN_{CP}, em %PV. O maior consumo de MS do FB:C2 (5,8kg/novilho/dia), possivelmente, foi devido ao menor teor de FDN e maior teor de CNF na dieta.

A suplementação do FB com os concentrados C1 e C2 melhorou ($P<0,05$) a ingestão de MS do volumoso, que passou de 2,73kg/novilho/dia para 3,95 e 3,92kg/novilho/dia, nos tratamentos FB, FB:C1 e FB:C2, respectivamente, aumentando, também, os consumos de MS e de NDT total. Segundo Leão (2002), o aumento da taxa de degradação ou do fluxo de digesta do rúmen eleva o consumo.

Na Tab. 3 são apresentadas as médias e os coeficientes de variação para a digestibilidade aparente total dos nutrientes segundo os tratamentos.

Em relação aos volumosos, a digestibilidade aparente do PS foi superior ($P<0,05$) à do FB, com exceção para os CNF e CNF_{CP}, o que pode ser explicado pelo baixo teor desse nutriente no PS e pela maior taxa de passagem, o que aumentaria as perdas nas fezes. A elevação na taxa de passagem do alimento faz com que haja aumento no consumo, mas a digestibilidade é reduzida devido ao menor tempo no trato digestivo (Forbes, 1995). Entre o PS e o CE, não houve diferenças ($P>0,05$) para as digestibilidades, com exceção dos CNF e CNF_{CP}, nas quais o CE foi superior ($P<0,05$).

Consumo, digestibilidade e produção microbiana...

Tabela 3. Médias (%) e coeficientes de variação (CV) da digestibilidade aparente total de nutrientes por novilhos de acordo com os tratamentos

Item	Tratamento					CV%
	CE	PS	FB	FB:C1	FB:C2	
MS	67,09ab	72,77a	62,66b	67,58ab	70,91a	5,32
MO	67,56ab	73,36a	66,81b	68,45ab	71,59ab	4,71
PB	75,43a	72,55a	61,87b	75,59a	74,11a	4,99
EE	76,08a	78,38a	68,97b	65,40b	76,40a	5,51
CHO	66,46b	73,35a	67,17b	67,44b	71,16ab	4,87
FDN	64,93b	77,57a	70,33b	66,81b	66,88b	5,05
CNF	75,78ab	37,02c	33,92c	69,64b	83,23a	11,76
FDNcp	67,82b	79,53a	72,34b	69,23b	69,25b	4,59
CNFcp	58,38b	32,94c	26,57c	57,84b	78,34a	12,77

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste SNK ($P < 0,05$).

CE - capim-elefante picado; PS - pré-secado de capim-tifton 85; FB - feno de capim-braquiária; FB:C1 - feno de capim-braquiária e concentrado 1; FB:C2 - feno de capim-braquiária e concentrado 2.

MS - matéria seca; MO - matéria orgânica; PB - proteína bruta; EE - extrato etéreo; CHO - carboidratos totais; FDN - fibra em detergente neutro; CNF - carboidratos não-fibrosos; FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CNFcp - carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína.

As digestibilidades dos CHO e da FDN do FB não diferiram ($P > 0,05$) das observadas para o CE o que pode ser explicado pelo seu maior tempo de retenção no rúmen e conseqüente maior extensão da digestão da fibra. Todavia, essa maior digestão não resultou em maior oferta de nutrientes para a absorção, devido ao baixo consumo de MS.

A adição do concentrado C1 ao FB influenciou a digestibilidade da PB e dos CNF e o concentrado C2, as digestibilidades da MS, PB, EE, e CNF. O

concentrado C2 foi, também, superior ao concentrado C1, com maiores coeficientes de digestibilidade para o EE e CNF, atribuído, provavelmente, ao maior teor de CNF e, conseqüentemente, de NDT.

Na Tab. 4, encontram-se as médias e os coeficientes de variação da excreção urinária dos derivados de purinas, purinas microbianas absorvidas, compostos nitrogenados microbianos e a eficiência microbiana nos tratamentos, estimadas a partir de coletas *spot* de urina.

Tabela 4. Médias e coeficientes de variação (CV%) para excreções urinárias de alantoína (ALA), ácido úrico (AcU) e purinas totais (PUR) em mmol/dia; purinas microbianas absorvidas (PUab), em mmol/dia, produção de compostos nitrogenados microbianos (Nmic), em g/dia e eficiência microbiana expressa em g PBmic/100g NDT, por novilhos de acordo com os tratamentos

Item	Tratamento					CV%
	CE	PS	FB	FB:C1	FB:C2	
ALA	72,04ab	70,0 ^{ab}	39,77c	51,35bc	85,37a	16,55
Açu	11,92a	12,44a	6,40b	10,12ab	14,52a	23,32
PUR	83,96ab	82,44ab	46,17c	61,47bc	99,89a	16,70
Puab	76,61ab	72,53ab	30,0c	48,25bc	91,77a	21,44
Nmic	55,69ab	52,73ab	21,81c	35,08bc	66,72a	21,44
Pbmic	13,66a	7,74b	7,32b	7,22b	10,17b	17,47

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste SNK ($P < 0,05$).

CE - capim-elefante picado; PS - pré-secado de capim-tifton 85; FB - feno de capim-braquiária; FB:C1 - feno de capim-braquiária e concentrado 1; FB:C2 - feno de capim-braquiária e concentrado 2.

A excreção dos derivados de purinas, as purinas microbianas absorvidas e os compostos nitrogenados microbianos foram influenciados ($P < 0,05$) pelos tratamentos. O FB resultou em menores quantidades de purinas absorvidas

(30,0mmol/dia) e de compostos nitrogenados microbianos (21,8g/dia) em relação aos outros volumosos, provavelmente devido ao seu baixo teor protéico e energético.

Os derivados de purinas estimados apresentaram composição média próxima da citada por Verbic et al. (1990), de 85% de alantoína e 15% de ácido úrico. A proporção de alantoína, em relação às purinas totais, foi de 85,2%. Leão (2002) relatou valor médio de 87,9%, e Rennó (2003) encontrou o valor de 91,9%.

Nas dietas FB:C1 e FB:C2, observa-se que esta última, contendo maior quantidade de concentrado, resultou em maior teor de purinas absorvidas (91,7mmol/dia) e maior produção de compostos nitrogenados microbianos (66,7g/dia). Isso, possivelmente, ocorreu pelo maior consumo de NDT (energia) obtido com essa dieta, o que também se verifica em relação ao tratamento FB. Entre os tratamentos FB e FB:C1, não foram encontradas diferenças ($P>0,05$) no teor de purinas absorvidas e na produção de compostos nitrogenados microbianos.

A eficiência microbiana, entre os volumosos, foi maior na dieta CE (13,66g de PBmic/100g NDT) e próximo de 13% do NDT, valor sugerido pelo Nutrient... (1996). Entre os demais tratamentos, não foram encontradas diferenças ($P>0,05$). Os valores de eficiência microbiana dos tratamentos PS, FB e FB:C1 foram próximos aos relatados por Rennó (2003), que encontrou para o nível de 12% PB 7,17g PBmic/ 100g NDT.

Na Tab. 5, são mostradas as estimativas dos parâmetros de degradação. A maior degradabilidade efetiva da MS, entre os volumosos, foi a do PS (56%), seguido pelo CE (44%), FT (44%) e FB (31%). Para a degradação potencial da FDN, o PS também foi superior (81%), porém o FT superou o CE, seguidos pelo FB. Deve-se salientar que o maior valor de fração insolúvel indigerível (i) foi o do FB, seguido pelo CE.

Tabela 5. Estimativas da solubilização inicial (a), da fração insolúvel, potencialmente degradável (b), taxa de degradação da fração insolúvel, potencialmente degradável (kd), período de latência (l), fração insolúvel indigerível (i), degradação potencial (D 72h e 144h) e efetiva (DE) e coeficiente de determinação (R^2) para matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos

Parâmetro	Volumoso				Concentrado	
	CE	PS	FB	FT	FM	FA
Degradação da MS ¹						
a (%)	20,61	29,24	12,78	16,67	22,61	26,17
b (%)	46,89	56,52	47,42	58,61	76,72	57,70
Kd (% h ⁻¹)	0,0492	0,0449	0,0323	0,0432	0,0837	0,0927
R ²	0,973	0,994	0,994	0,996	0,993	0,987
D 72h (%)	65,55	82,38	54,29	71,94	99,09	83,76
DE (%) ³	43,87	55,99	31,37	43,86	70,64	63,65
Degradação da PB ¹						
a (%)	-	-	-	-	25,00	21,86
b (%)	-	-	-	-	70,00	70,00
Kd (% h ⁻¹)	-	-	-	-	0,0644	0,1506
R ²	-	-	-	-	0,976	0,988
D 72h (%)	-	-	-	-	94,08	91,86
DE (%) ³	-	-	-	-	64,41	74,41
Degradação da FDN ²						
b (%)	56,75	63,88	60,20	69,72	-	-
Kd (% h ⁻¹)	0,0302	0,0469	0,0280	0,0344	-	-
L	5,04	8,37	8,22	6,43	-	-
i (%)	29,26	18,46	39,10	23,12	-	-
R ²	0,979	0,998	0,985	0,996	-	-
D 144h (%)	69,89	81,43	59,56	76,27	-	-

CE - capim-elefante picado; PS - pré-secado de capim-tifton 85; FB - feno de capim-braquiária; FT - feno de capim-tifton 85; FM - fubá de milho; FA - farelo de algodão.

¹Calculado segundo Orskov e McDonald (1979).

²Calculado segundo Mertens (1993).

³Calculado segundo Orskov e McDonald (1979); taxa de passagem de 0,05 h⁻¹.

Esses dados complementam as observações anteriores, quando foram discutidos os dados de consumo e digestibilidade desses alimentos, mostrando a qualidade superior do PS em relação aos demais volumosos utilizados. A maior fração i da FDN (39,0%) e a menor degradação da MS (31,0%) para o FB caracterizam a baixa qualidade desse volumoso, provavelmente por ter sido colhido em avançado estágio de maturidade. Deschamps (1999) observou que, com o aumento na idade de 28 para 126 dias, ocorreu diminuição na degradabilidade *in situ* da MS e da FDN.

O fubá de milho apresentou maior degradabilidade efetiva da MS (70,6% vs. 63,6%), porém a degradação da PB foi inferior à observada para o farelo de algodão (64,4% vs. 74,4%). Valadares Filho et al. (1990) relataram valores de 43,4 e 48,4%, para as degradabilidades efetivas da PB do fubá e do farelo de algodão (36,7% PB), na taxa de passagem 0,05/h, valores inferiores aos encontrados no presente trabalho.

CONCLUSÕES

O pré-secado de capim-tifton 85 apresentou maior valor nutritivo em relação aos demais volumosos utilizados, mostrando ser uma boa alternativa na nutrição de bovinos. A adição de concentrado ao feno de capim-braquiária aumentou o consumo e a digestibilidade, sendo uma estratégia para a utilização de volumosos de baixa qualidade. O maior consumo do concentrado C2 (1%PV) acarretou melhoras nos consumos de MS e NDT na dieta FB:C2, com resultados semelhantes aos do PS.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of technical details. Bucksburnd, Aberdeen: Rowett Research Institute, 1992. 21p. (Occasional publication).

DESCHAMPS, F.C. Implicações do período de crescimento na composição química e digestão dos tecidos de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.). *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, p.1358-1369, 1999.

FORBES, J.M. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

HALL, M.B. *Neutral detergent-soluble carbohydrates: nutritional relevance and analysis, a laboratory manual*. Florida: University of Florida, 2000. (Extension Bulletin 339).

LEÃO, M.I. *Metodologias de coletas de digestas omasal e abomasal em novilhos submetidos a três níveis de ingestão: consumo, digestibilidade e produção microbiana*. 2002. 57f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MERTENS, D.R. Rate and extent of digestion. In: FORBES, J.M., FRANCE, J. (Eds.). *Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism*. Cambridge, England: Commonwealth Agricultural Bureaux Cambridge University, 1993. p.13-51.

MORAES, E.H.B.K. *Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas*. 2003. 70f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG:

NUTRIENT requirements of beef cattle. 7ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996. 242p.

NUTRIENT requirements of dairy cattle. 7ed. Washington, D.C.: National Academic, 2001. 381p.

ØRSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci.*, v.92, p.499-503, 1979.

PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion *in vitro*. *J. Dairy Sci.*, v.76, p.1063-1073, 1993.

RENNÓ, L.N. *Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhos alimentados com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína*. 2003. 252f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for

- evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.3551-3561, 1992.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. *Fundamentos de nutrição de ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas – SAEG. Versão 7.0. Viçosa: UFV, 1995.
- 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. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.3562-3577, 1992.
- VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. p.267.
- VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. et al. Degradabilidade “in situ” da matéria seca e proteína bruta de vários alimentos em vacas em lactação. *Rev. Bras. Zootec.*, v.19, p.512-522, 1990.
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
- VERBIC, J.; CHEN, X.B.; MACLEOD, N.A. et al. Excretion of purine derivatives by ruminants. Effect of microbial nucleic acid infusion on purine derivative excretion by steers. *J. Agric. Sci.*, v.114, p.243-248, 1990.
- VILLELA, S.D.J.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Efeito da suplementação com diferentes fontes de proteína para bovinos de corte em pastejo nos períodos da seca e transição seca-águas. 1 – Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: SBZ, 2003. (CD-ROM – Nutrição de Ruminantes).
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, *Proceedings...* Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.