

Método de amostragem e caracterização química da forragem consumida por bovinos em pasto consorciado de aveia e azevém

[Method of sampling and chemical characterization of forage intake by cattle in pasture ryegrass intercropping oats]

P.E.F. Prohmann¹, A.F. Branco¹, W. Paris¹, J.C. Barreto¹, V.J.A. Magalhães¹, R.H.T.B. Goes^{2*}, M.V.M. Oliveira²

¹Universidade Estadual de Maringá - Maringá, PR

²Universidade Federal da Grande Dourados - Dourados, MS

RESUMO

O presente ensaio foi conduzido com o objetivo de se estudarem diferentes métodos de amostragem de pasto e de se estimar a composição química da dieta consumida por novilhos Holandeses, mantidos em pastagem consorciada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Os métodos avaliados foram o corte da forragem rente ao solo (CFRS), o pastejo simulado (PSI) e a coleta de extrusa ruminal (CERU). Os teores médios de proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram de 9,7; 62,2; 64,5 e 33,1% para o tratamento CFRS; de 9,8; 65,4; 59,6 e 30,0% para o PSI, e de 11,4; 70,8; 51,6 e 25,5% para CERU, respectivamente. Não houve diferença estatística entre os métodos CFRS e PSI, todavia, em relação ao método CERU, ambos subestimaram a concentração proteica e a energética, e superestimaram a quantidade de parede celular presente na dieta. Conclui-se que a coleta da extrusa ruminal pode ser um método adequado para caracterizar a dieta consumida por novilhos em pastagem consorciada de aveia e azevém.

Palavras-chave: composição química, extrusa ruminal, pastejo simulado

ABSTRACT

The experiment was conducted to study different methods of pasture sampling, to estimate the chemical composition of the diet of Holstein steer, and grazing pasture of oat (*Avena strigosa* Schreb) and ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam). The methods evaluated were Clipping Close by Soil (CCS), Hand-Plucking (HPL) and Ruminal Evacuation (REV). The averages for crude protein (CP), total digestible nutrients (TDN), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) were 9.7, 62.2, 64.5 and 33.1% for the CCS treatment; 9.8, 65.4, 59.6 and 30.0% for HPL, and 11.4, 70.8, 51.6 and 25.5% for REV, respectively. There was no statistical difference between CCS and HPL methods, however, in relation to the REV method, both underestimated protein and energy concentration, and overestimated the amount of cell walls in the diet. The conclusion is that rumen evacuation may be an adequate method to characterize the diet consumed by steers on oats and ryegrass pastures.

Keywords: chemical composition, hand-plucking, nutritive value, rumen evacuation

Recebido em 18 de outubro de 2011

Aceito em 1 de fevereiro de 2012

*Autor para correspondência (corresponding author)

Email: rafaelgoes@ufgd.edu.br

INTRODUÇÃO

O pasto constitui a base da alimentação de bovinos, e a disponibilidade dos nutrientes depende da biomassa da pastagem. A correta determinação da quantidade e da qualidade da forragem consumida pelos animais em pastejo constitui informação importante para definir programas de alimentação e para estimar o desempenho animal.

Determinar precisamente a dieta dos animais em pastejo é um desafio, pois os bovinos apresentam seletividade durante a alimentação, com consequente escolha das espécies mais palatáveis e consumo das partes mais tenras e nutritivas da planta. Segundo Euclides *et al.* (1992), esse hábito de pastoreio diferenciado é que possibilita ao bovino apresentar um desempenho superior em relação ao estimado pelos métodos convencionais de quantificação da qualidade da forragem.

Várias metodologias têm sido utilizadas para caracterizar o alimento ingerido pelo animal, entre elas o corte da forragem rente ao solo. Essa técnica é mais simples de ser realizada, porém é uma estimativa grosseira, pois considera todas as frações da planta, como caule, folha, inflorescência, sementes e material senescente, não havendo, portanto, uma correlação fidedigna com a dieta selecionada pelo animal (Moraes *et al.*, 2005). Outro método, o de pastejo simulado ou *hand-plucking*, possibilita a obtenção de uma amostra mais próxima à dieta que o animal efetivamente consome (Goes *et al.*, 2003; Silveira *et al.*, 2005). No entanto, esta técnica está sujeita a falhas na amostragem, sendo mais indicada para áreas com grande quantidade de forragem disponível e quando são utilizados animais com índole dócil.

Animais com fístula esofágica, embora proporcionem alta fidedignidade do processo seletivo (Silva *et al.*, 2011), são caros e de difícil manutenção, devido a traumas no tecido do esôfago e problemas de acidose (Wojy e Iji, 1996). As contaminações com a saliva e as alterações químicas da extrusa durante a secagem, apesar de serem reduzidas com a liofilização, também interferem nos dados (Coffey *et al.*, 1991). Outra falha desta técnica é que o jejum imposto antes da coleta pode reduzir

a capacidade seletiva do animal (Santos *et al.*, 2008).

Já o método da coleta de conteúdo ruminal, ou extrusa ruminal, com animais fistulados, por meio do esvaziamento total do rúmen, possibilita que sejam obtidas amostras semelhantes à da extrusa esofágica (Olson, 1991; Dubbs *et al.*, 2003), com a vantagem de estes animais necessitarem de menores cuidados e de poderem ser utilizados em outras atividades (Kloppenburger *et al.*, 1995; Hirschfeld *et al.*, 1996).

Deste modo, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes metodologias de amostragem para se estimar o valor nutricional da pastagem consumida por bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda, situada no município de Luiziana/PR, durante as estações de inverno e primavera. O clima da região é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico, segundo classificação de Köppen.

A área destinada ao experimento foi cultivada com aveia (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam), e manteve-se uma biomassa de forragem disponível próxima a 1.200kg de MS/ha. Para manter estável a produção forrageira, a pastagem foi dividida em piquetes, sendo estes pastoreados por bovinos reguladores e pelos animais utilizados neste ensaio.

A determinação do valor nutricional da pastagem consumida pelos bovinos foi efetuada por meio de corte da forragem rente ao solo (CFRS), pastejo simulado (PSI) e coleta de extrusa ruminal (CERU). As amostragens foram tomadas a cada 28 dias, em quatro piquetes pastoreados, de julho a novembro.

Para realização da técnica do PSI, foram utilizados quatro novilhos da raça Holandesa, com 16 meses de idade e peso médio de 300kg. Os animais, sem estarem em jejum, foram soltos no piquete, e, em seguida, quatro avaliadores acompanharam, numa distância inferior a dois metros, o hábito de pastejo e a preferência dos novilhos pelas espécies e pelos componentes estruturais das forrageiras. De maneira simultânea e sincronizada com os bovinos, os

avaliadores colheram manualmente quatro amostras de forragem semelhantes ao conteúdo que estava sendo selecionado e consumido pelos animais.

Na CERU, quatro bovinos da raça Holandesa, com cerca de 300kg e providos de cânula ruminal, sem jejum prévio, tiveram todo o conteúdo ruminal retirado manualmente, sendo esse material acondicionado em tambores de plástico. Logo depois, os novilhos eram conduzidos ao piquete, para pastejar de 30 a 40 minutos, sendo que, neste intervalo, não era permitida a ingestão de água. Após o pastejo, todo o conteúdo recém-ingerido era coletado e dele retirada uma amostra. Em seguida, o conteúdo ruminal, previamente acondicionado nos tambores, era recolocado manualmente no rúmen e os animais eram reconduzidos à pastagem.

As amostras provenientes dos métodos CFRS, PSI e CERU, pesando em média 1kg, foram devidamente acondicionadas em sacos plásticos, congeladas e encaminhadas para o Laboratório de Análises de Alimentos e de Nutrição Animal (LANA), do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá/PR (UEM). As amostras foram pesadas e secas em estufas com ventilação de ar forçada a 55°C, por 72 horas, para posterior determinação do percentual de matéria seca (MS), de proteína bruta (PB), segundo AOAC (1990), e de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), por meio do método de partição de fibras (Van Soest *et al.*, 1991). Os valores referentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados por meio da equação proposta por Undersander *et al.* (1993), em que % NDT = $105,2 - (0,667 \times \text{FDN})$.

O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, e as variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância, de acordo com o modelo estatístico $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$, em que: Y_{ij} é o valor observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo j , que recebeu o tratamento i ; μ é a constante geral; T_i o efeito do tratamento i , com i que variou de 1 a 3; e e_{ij} o erro aleatório inerente a cada observação. Para comparação entre médias, foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade, por intermédio do programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização do estudo, a disponibilidade média de biomassa da pastagem consorciada de aveia e azevém foi de 1.128kg/MS/ha, estando esse valor próximo ao estipulado por Pilau *et al.* (2005), de 1.200kg/MS/ha, para que ocorra maior eficiência de colheita de forragem pelo animal, sem limitar o pastejo seletivo.

Segundo Moraes *et al.* (2005), dietas selecionadas por bovinos em pastejo contêm maior concentração de proteína que as amostras de forragem coletadas pelo homem. Neste ensaio, os métodos de corte da forragem rente ao solo (CFRS) e de pastejo simulado (PSI) proporcionaram, nas coletas de julho a novembro, teores proteicos estatisticamente semelhantes, com média de 9,8% de PB (Tab. 1). Pilau *et al.* (2005), ao avaliarem pastagem consorciada de aveia e azevém por meio de pastejo simulado, encontraram valores médios de 20 e 13% de PB, para coletas realizadas aos 56 e 112 dias de pastejo, respectivamente, sendo tais valores superiores ao deste trabalho.

Já a técnica de coleta da extrusa ruminal (CERU), independentemente dos meses de amostragem, apresentou teor de proteína relativamente constante e superior aos demais métodos de amostragem ($P > 0,05$), com 11,4% de PB, assemelhando-se ao observado por Moraes *et al.* (2005). No entanto, Santos *et al.* (2004) mencionaram que o teor de PB nas amostras de extrusa ruminal pode ser influenciado por contaminações de nitrogênio, como a ureia e as mucinas, contidas na saliva dos animais. Dubbs *et al.* (2003), todavia, ao analisarem diversas espécies forrageiras, amostradas via coleta ruminal, não observaram influência significativa dos compostos proteicos contidos na saliva sobre a concentração de PB nas amostras de forragens.

Reduções nos teores proteicos das pastagens normalmente ocorrem com avanço do estágio fenológico das plantas. Frizzo *et al.* (2003) destacam que à medida que as forrageiras com ciclo anual, como a aveia e o azevém, aproximam-se do final do seu ciclo vegetativo, as plantas apresentam maior quantidade de colmos, com menor concentração de compostos nitrogenados em relação às folhas, resultando em menor ingestão de proteína pelos animais. Neste estudo, verificou-se, para todos os métodos de

amostragem, uma diminuição dos teores proteicos ao longo dos períodos experimentais, sendo a elevação observada no mês de outubro justificada pela melhora das condições climáticas. Vale ressaltar que, mesmo no fim do

ciclo produtivo da pastagem, os teores proteicos foram superiores a 7% de PB, valor este considerado por Van Soest (1994) como limite mínimo para não ocasionar efeitos supressores na ingestão de pasto.

Tabela 1. Proteína bruta (PB, %) em amostras de pastagem de aveia e azevém, provenientes de corte da forragem rente ao solo (CFRS), pastejo simulado (PSI) e coleta de extrusa ruminal (CERU) em bovinos, com as respectivas médias e erro-padrão

Tratamento	Períodos ¹					Média
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
CFRS	10,0b	9,2a	8,8b	12,1a	8,4b	9,7b±0,44
PSI	9,8b	10,1a	9,3b	10,8a	9,2ab	9,8b±0,50
CERU	12,8a	9,3a	12,3a	11,8a	10,6a	11,4a±0,48

¹Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Em relação à concentração de energia, estimada por meio dos nutrientes digestíveis totais (NDT), infere-se que a amostragem realizada pelo método de esvaziamento ruminal foi superior (P<0,05), nos meses de julho, agosto e novembro, e também na média do período experimental, com 70,8% de NDT (Tab. 2), sendo, portanto, superior aos valores encontrados para o corte rente ao solo e o pastejo simulado. Os valores observados para o pastejo simulado

de 60% de NDT foram superiores aos encontrados por Pilau *et al.* (2005).

As diferenças supracitadas, ocorridas entre a coleta de extrusa e os demais métodos, podem ser justificadas pelo comportamento seletivo dos animais, os quais priorizam a ingestão dos componentes estruturais mais nutritivos das forrageiras, como as lâminas foliares, que apresentam maiores teores de PB e menores valores de FDN (Tab. 3).

Tabela 2. Nutrientes digestíveis totais (NDT, %) em amostras de pastagem de aveia e azevém, provenientes de corte da forragem rente ao solo (CFRS), pastejo simulado (PSI) e coleta de extrusa ruminal (CERU) em bovinos, com as respectivas médias e erro-padrão

Tratamento	Períodos ¹					Média
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
CFRS	61,9c	61,8c	67,3a	62,1a	57,5b	62,2b±1,86
PSI	68,0b	67,5b	67,5a	64,0a	60,1b	65,4b±0,89
CERU	74,3a	75,1a	70,2a	65,7a	68,4a	70,8a±2,19

¹Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Os resultados das análises de FDN indicam que as amostras de conteúdo ruminal apresentaram, em relação aos métodos CFRS e PSI, menores concentrações de celulose e hemicelulose, nos meses de julho, agosto, outubro e novembro e na média do período, com 51,6% de FDN, refletindo, assim, os maiores teores de NDT. Já as amostras de CFRS apresentaram os maiores teores de parede celular, com média de 64,5% de FDN, ficando o PSI com valores intermediários de 59,6% de FDN (P<0,05).

A técnica de amostragem da forrageira por meio do corte rente ao solo, segundo Goes *et al.* (2003) e Moraes *et al.* (2005), não representa fidedignamente a dieta selecionada pelo animal, pois superestima o conteúdo fibroso e subestima os teores de proteína bruta da pastagem. Comportamento semelhante foi observado por Dubbs *et al.* (2003) em pastagem de festuca (*Festuca arundinacea*), em que os valores médios de CERU para a FDN foram 5,5% inferiores aos de CFRS.

Tabela 3. Fibra em detergente neutro (FDN, %) em amostras de pastagem de aveia e azevém, provenientes de corte da forragem rente ao solo (CFRS), pastejo simulado (PSI) e coleta de extrusa ruminal (CERU) em bovinos, com as respectivas médias e erro-padrão

Tratamento	Períodos ¹					Média
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
CFRS	64,9a	65,1a	56,8a	64,6a	71,5a	64,5a±1,22
PSI	55,7b	56,5b	56,5a	61,8ab	67,6a	59,6b±1,14
CERU	46,3c	45,1c	52,4a	59,2b	55,2b	51,6c±1,54

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Verifica-se que as concentrações médias finais de fibra em detergente ácido (FDA) foram semelhantes (P>0,05) entre as amostras de CFRS e as de PSI, com médias de 33,1 e 30,0% (Tab. 4), porém superiores à CERU, que se comportou

de forma constante. Dubbs *et al.* (2003) também observaram valores superiores para amostras de forragem cortadas rente ao solo, em comparação às amostras oriundas de extrusa ruminal.

Tabela 4. Fibra em detergente ácido (FDA, %) em amostras de pastagem de aveia e azevém, provenientes de corte da forragem rente ao solo (CFRS), pastejo simulado (PSI) e coleta de extrusa ruminal (CERU) em bovinos, com as respectivas médias e erro-padrão

Tratamento	Períodos ¹					Média
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	
CFRS	33,7a	31,1a	27,0a	34,2a	39,5a	33,1a±1,28
PSI	31,7a	25,8b	25,7a	30,9b	36,3a	30,0a±0,98
CERU	24,5b	24,4b	24,3a	30,2b	24,2b	25,5b±1,11

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

Se a forragem disponível for constituída por perfilhos fisiologicamente maduros, ocorre a predominância dos constituintes da parede celular, com influência negativa sobre o valor nutritivo da forragem (Moraes *et al.*, 2005). Assim, os maiores valores de parede celular encontrados para CFRS e PSI podem interferir negativamente no consumo de matéria seca dos animais, alterando a força de ruptura da forragem no momento do bocado, reduzindo, assim, a taxa de bocado e aumentando a atividade de mastigação, o que, conseqüentemente, ocasiona redução desta taxa (Silva *et al.*, 2011). Nesse sentido, os menores teores de FDA para a técnica CERU, observados neste ensaio, demonstram a capacidade do animal em selecionar a dieta, bem como a eficácia desta técnica em estimar mais fidedignamente o que realmente está sendo ingerido pelos animais em regime de pastejo.

CONCLUSÕES

A amostragem da pastagem consumida pelo animal por meio das técnicas CFRS e PSI subestimou as concentrações proteica e energética e superestimou a quantidade de parede

celular de gramíneas de clima temperado em comparação à CERU.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro a este trabalho; à fazenda Dona Elisa – Luiziana/PR.

REFERÊNCIAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 15.ed., Arlington, 1990. 1298p.
- COFFEY, K.P.; MOYER, J.L.; LOMAS, L.W.; TURNER, K.E. Technical note: sampling technique and drying method effects on chemical composition of tall fescue or fescue-ladino clover pasture samples. *J. Anim. Sci.*, v.69, p.423-428, 1991.
- DUBBS, T.M.; VANZANT, E.S.; KITTS, S.E. *et al.* Characterization of season and sampling method effects on measurement of forage quality in fescue-based pastures. *J. Anim. Sci.*, v.81, p.1308-1315, 2003.

- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. *Rev. Bras. Zootec.*, v.21, p.691-702, 1992.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. *et al.* Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. *Rev. Bras. Zootec.*, v.32, p.632-642, 2003.
- GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. *et al.* Avaliação da pastagem de capim Tanner-Grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. *Rev. Bras. Zootec.*, v.32, p.64-69, 2003.
- HIRSCHFELD, D.J.; KIRBY, D.R.; CATON, J.S. *et al.* Influence of grazing management on intake and composition of cattle diets. *J. Range Management*, v.49, p.257-263, 1996.
- KLOPPENBURG, P.B.; KIESLING, H.E.; KIRKSEY, R.E.; DONART, G.B. Forage quality, intake, and digestibility of year-long pastures for steers. *J. Range Management*, v.48, p.542-548, 1995.
- MORAES, E.H.B.K., PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. *et al.* Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.30-35, 2005.
- OLSON, K. Diet sample collection by esophageal fistula and rumen evacuation techniques. *J. Range Management*, v.44, p.515-519, 1991.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. *et al.* Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1483-1492, 2005.
- SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Manual do usuário, Versão 7.1. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 2001. 301p.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. *et al.* Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características químico-bromatológicas da forragem durante a seca. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.203-213, 2004.
- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. *et al.* Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. *Rev. Bras. Zootec.*, v.37, p.1876-1883, 2008.
- SILVA, A.M.; MODESTO, E.C.; LIRA, C.C. *et al.* Caracterização do pasto e da extrusa de novilhas Girolanda, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, submetidas a diferentes taxas de lotação. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.33, p.115-122, 2011.
- SILVEIRA, V.C.P.; VARGAS, A.F.C.; OLIVEIRA, J.O.R. *et al.* Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. *Cienc. Rural*, v.35, p.582-588, 2005.
- UNDERSANDER, D.; MERTENS, D.R.; THIEX, N. *Forage Analysis Procedures*. National Forage Testing Association. Omaha/NE, 1993. 154p.
- Van SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WOJY, A.Y.; IJI, P.A. Oesophageal fistulation of west African Dwarf sheep and goats for nutritional studies. *Small Rum. Res.*, v.21, p.133-137, 1996.