

# EFEITO DA SALIVA SOBRE A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE FORRAGEIRAS OBTIDAS COM FÍSTULA ESOFAGIANA<sup>1</sup>

MILTON DE SOUZA DAYRELL<sup>2</sup>, ERNESTO WALTER JAHN BOLLAND<sup>3</sup>  
e NICÉIA ALZIRA RIBEIRO PRATA NÉSIO<sup>4</sup>

**RESUMO** - Foi estudado o efeito da saliva como elemento modificador da composição química de amostras de forrageiras coletadas através de novilhos com fístula esofagiana. Para o estudo em estábulo foram utilizadas as forrageiras *Melinis minutiflora* e *Pennisetum purpureum*; e a campo, pastagens de *Pennisetum purpureum* e pastagem mista de *Melinis minutiflora* e *Paspalum* sp. e *Paspalum notatum*. Em parte dessas amostras foi feita a prensagem manual e determinada a composição química. Quando o nível de proteína bruta (PB) da forrageira estava entre 5 e 8%, na amostra de fístula, esse nível aumentou ou permaneceu constante. Quando tal nível na forrageira era de 16,85%, o teor nas amostras de fístula decresceu. O teor de fibra em detergente ácido (FDA) decresceu nas amostras de fístula. Já o teor de cinzas e fósforo aumentou significativamente em amostras de fístulas, enquanto o teor de cálcio não se modificou. No teste a campo, os resultados tiveram a mesma tendência daqueles obtidos com animais fistulados. As únicas exceções foram o teor de FDA, que aumentou na amostra de fístula, e o teor de cálcio, que diminuiu. A prensagem das amostras de fístula diminuiu o teor de proteína bruta, cinzas e fósforo; não modificou o teor de cálcio e aumentou o teor de fibra em detergente ácido.

Termos para indexação: minerais em forrageiras, fósforo em forrageiras, cálcio em forrageiras.

## SALIVE EFFECT ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF FORAGES OBTAINED WITH OESOPHAGEAL FISTULA

**ABSTRACT** - The effect of the saliva on the chemical composition of grass samples obtained with steers fitted with oesophageal fistula was studied. The following grasses were used for stall trials: *Melinis minutiflora* and *Pennisetum purpureum*; and for field trials, mixed pasture of *Melinis minutiflora*, *Paspalum* sp. and *Paspalum notatum* were used. When the crude protein (PB) level of the grass varied between 5 and 8%, the content in the fistula sample increased or stayed similar. When the level was between 12 and 16% in the grass, the protein content in the fistula samples decreased. The level of acid detergent fiber (ADF) decreased in the fistula samples. The ash and phosphorus levels significantly increased in fistula samples, while the calcium level did not change. In the field trials, the results had the same trend as those of the stall trials. The exceptions were the ADF content that increased, and calcium content that decreased in the fistula samples. Squeezing the fistula samples decreased the crude protein, ash and phosphorus contents, but did not change the calcium content, and increased the ADF.

Index terms: minerals in forages, phosphorus in forages, calcium in forages.

## INTRODUÇÃO

Uma precisa determinação da composição da dieta de bovinos é essencial para a avaliação da qualidade, consumo e manejo das pastagens. Entretanto, amostras de pastagens coletadas pelos

métodos convencionais nem sempre representam o que é ingerido pelo animal, razão pela qual expande-se a prática de se utilizar animais com fístula no esôfago para a coleta dessas amostras. Contudo, há necessidade de levar em consideração as possíveis alterações que podem ocorrer nessas amostras quando entram em contacto com a saliva, fato assinalado por Weir & Torell (1959) ao mostrarem que forragens coletadas através de carneiro com fístula esofagiana diferiam quimicamente de amostras de forragens coletadas da mesma área.

O teor de cinzas é usualmente maior em amostras de fístula e este teor tem sido atribuído à contaminação salivar (Cook 1964, Harris et al. 1967, Campbell et al. 1968, Barth et al. 1970, Wallace

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 28 de setembro de 1982

<sup>2</sup> Bioquímico, Dr. em Ciências, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), EMBRAPA, Rodovia MG-133, km 42, CEP 36155 - Coronel Pacheco, MG.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Est. Exp. Quilamapu, Casilla 426, Chillan, Chile.

<sup>4</sup> Bióloga, Bolsista do CNPq, Categoria de Aperfeiçoamento.

et al. 1972 e Scales et al. 1974). Com relação à proteína bruta (PB) e fibra em detergente ácido (FDA), os resultados têm sido bastante variados, aumentando em alguns casos, não modificando, ou, ainda, diminuindo em outros (Hoehne et al. 1967, Campbell et al. 1968 e Scales et al. 1974). Com relação a alguns minerais, Hoehne et al. (1967) verificaram que os teores de fósforo e cloreto aumentaram em amostra de fístula, enquanto que o teor de cálcio diminuiu. Cohen (1979) verificou que os níveis de cálcio e enxofre em amostras de fístula foram idênticos àqueles do capim oferecido aos animais.

Os objetivos do presente trabalho foram: 1. Verificar o efeito da saliva sobre os teores de proteína bruta, fibra em detergente ácido, cinzas, cálcio e fósforo em amostras de forrageiras coletadas através de animais com fístula esofagiana; 2. Comparar a composição química de amostras de fístula prensada manualmente com aquelas não prensadas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, foram utilizados de cinco a nove novinhos mestiços, idade aproximada de dois anos, fistulados no esôfago, segundo metodologia descrita por Dyne & Torell (1964). As bolsas coletoras das amostras eram de lona perfurada.

Foram utilizadas amostras de capim-gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.) cortado a uma altura média de 50 cm do solo, procurando-se simular um pastejo seletivo, e amostras de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) em diferentes estádios vegetativos: duas amostras no estádio inicial (Capim-elefante A) e duas amostras em estádio mais avançado (Capim-elefante B). Essas amostras de forrageiras foram oferecidas aos animais no cocho.

No teste a campo, foi utilizada pastagem do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, constituída principalmente dos capins gordura e amargoso (*Paspalum* sp) e grama batatais (*Paspalum notatum*, Flügge). O outro pasto era homogêneo, constituído de capim-elefante.

Os animais eram deixados em jejum na tarde anterior, e na parte da manhã eram colocados em baias individuais, onde ingeriam a forrageira durante 20 a 30 minutos. No cocho, colocava-se uma quantidade de capim suficiente para que não houvesse sobra de material, evitando-se, a seletividade. Amostra para análise era retirada antes do início da ingestão do capim.

Em dois testes foi calculada a percentagem de recuperação do capim pela fístula esofagiana. Nesse caso, o capim oferecido ao animal, e as sobras, se houvesse, eram pesados. Para o cálculo da recuperação, levava-se em con-

sideração a matéria seca (MS) consumida pelo animal e aquela obtida através da fístula.

Logo após obtida, a amostra de fístula era homogeneizada na própria bolsa e dividida em duas partes: uma delas era prensada manualmente em pano de algodão até que, pelo tato, a umidade se assemelhasse àquela do capim original e, junto com a outra parte, era enviada para o laboratório. As amostras eram secadas a 65°C durante 65 horas, moídas e estocadas em frascos de vidro para posteriores análises.

No teste a campo, o animal era deixado pastejando durante 20 a 30 minutos. Durante esse mesmo período, dois observadores colhiam amostras manualmente, um de cada lado e o mais próximo possível do animal, numa tentativa de obterem uma porção da planta similar àquela consumida pelo animal. Esse método foi denominado pastejo simulado. Todas as amostras recebiam o processamento descrito anteriormente.

Proteína bruta, matéria seca, cinzas e cálcio foram analisados segundo metodologias descritas no Association of Official Analytical Chemists (1965). Fibra em detergente ácido foi analisada segundo Soest (1963). Fósforo foi analisado pelo método do vanadato amarelo, descrito por Bataglia et al. (1978).

Os dados foram sujeitos à análise de variância e as diferenças entre as médias dos tratamentos foram determinadas de acordo com o teste t de Student ao nível de 0,05 (Snedecor & Cochran 1967). Para as amostras do pastejo simulado, o resultado considerado foi a média dos dois colhedores.

#### RESULTADOS.

A composição química dos capins elefante e gordura, antes e após ingeridos por novinhos com fístula esofagiana, encontra-se nas Tabelas 1 e 2. Os resultados para o capim-elefante A e B são as médias de dois experimentos realizados em épocas diferentes.

O teor médio de matéria seca para os capins elefante A e B e gordura foram de 12,66, 24,57 e 25,56%, respectivamente. Quando esses capins entraram em contato com a saliva, a MS decresceu para 10,31, 12,37 e 12,98%, respectivamente. Com exceção do capim-elefante A, a prensagem das amostras de fístula elevou o teor de MS a um nível estatisticamente semelhante àquela do capim original (Tabela 1).

O teor de proteína bruta aumentou significativamente nas amostras de fístula do capim-elefante B e não diferiu naquelas amostras de capim-gordura e de elefante A, quando comparado com o

TABELA 1. Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente ácido (FDA) em forrageiras antes e depois de ingeridas por bovinos com fístula no esôfago.

Forrageira	MS								
	MS			% na MS					
	Capim <sup>1</sup>	Fístula <sup>2</sup>	Fístula prensada <sup>3</sup>	PB			FDA		
			Capim	Fístula	Fístula prensada	Capim	Fístula	Fístula prensada	
Capim-elefante A	12,66 <sup>a</sup>	10,31 <sup>b</sup>	23,44 <sup>c</sup>	12,00 <sup>a</sup>	11,46 <sup>a</sup>	9,55 <sup>a</sup>	43,75 <sup>a</sup>	42,20 <sup>b</sup>	51,02 <sup>c</sup>
Capim-elefante B	24,57 <sup>a</sup>	12,37 <sup>b</sup>	23,66 <sup>a</sup>	6,07 <sup>a</sup>	5,46 <sup>b</sup>	4,77 <sup>a</sup>	54,01 <sup>a</sup>	52,63 <sup>a</sup>	58,23 <sup>b</sup>
Capim-gordura	25,56 <sup>a</sup>	12,98 <sup>b</sup>	25,41 <sup>a</sup>	6,81 <sup>a</sup>	6,59 <sup>a</sup>	5,84 <sup>b</sup>	46,27 <sup>a,b</sup>	45,20 <sup>a</sup>	47,85 <sup>b</sup>

<sup>1</sup> Amostra do capim picado oferecido aos animais.

<sup>2</sup> Amostra do capim oferecido ao animal e reobtido através da fístula.

<sup>3</sup> Amostra do capim oferecido ao animal, reobtido através de fístula e prensado manualmente.

a, b, c Letras diferentes superescritas para cada linha e componente químico indicam diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%.

TABELA 2. Teores médios (% na MS) de cinzas, cálcio e fósforo em forrageiras antes e depois de ingeridas por bovinos com fístula no esôfago.

Forrageira	MS								
	Cinzas			Cálcio			Fósforo		
	Capim <sup>1</sup>	Fístula <sup>2</sup>	Fístula prensada <sup>3</sup>	Capim	Fístula	Fístula prensada	Capim	Fístula	Fístula prensada
Capim-elefante A	12,59 <sup>a</sup>	14,48 <sup>b</sup>	9,23 <sup>c</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,32 <sup>b</sup>	0,15 <sup>c</sup>
Capim-elefante B	9,71 <sup>a</sup>	11,47 <sup>b</sup>	8,88 <sup>c</sup>	0,23 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,19 <sup>a</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,16 <sup>c</sup>
Capim-gordura	8,62 <sup>a</sup>	10,38 <sup>b</sup>	8,30 <sup>b</sup>	0,40 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,35 <sup>a</sup>	0,18 <sup>a</sup>	0,29 <sup>b</sup>	0,18 <sup>c</sup>

<sup>1</sup> Amostra do capim picado oferecido aos animais.

<sup>2</sup> Amostra do capim oferecido ao animal e reobtido através da fístula.

<sup>3</sup> Amostra do capim oferecido ao animal, reobtido através de fístula e prensado manualmente.

a, b, c Letras diferentes superescritas para cada linha e componente químico indicam diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%.

teor de capim oferecido aos animais. A prensagem das amostras de fístula decresceu o teor de PB das forrageiras estudadas, sendo esse decréscimo não-significativo somente para o capim-elefante B (Tabela 1).

O teor de FDA decresceu nas amostras de fístula tanto para o capim-gordura quanto para o elefante, mas esse decréscimo só foi significativo para o capim-elefante A (Tabela 1). A prensagem das amostras de fístula aumentou significativamente o teor de FDA do capim-elefante A e B, sendo que

esse aumento não foi significativo para amostras de capim-gordura.

Tanto para o capim-elefante quanto para o gordura, o teor de cinzas na amostra de fístula foi significativamente superior ao do capim oferecido aos animais (Tabela 2). Quando comparadas com o capim oferecido, a prensagem das amostras de fístula das forrageiras estudadas diminuiu o teor de cinzas.

O teor de cálcio nas amostras de fístula das forrageiras estudadas não diferiu significativamente

daquele das amostras dos capins oferecidos aos animais. A prensagem das amostras de fístula diminuiu ( $P < 0,05$ ) o teor de cálcio somente nas amostras de capim-elefante B (Tabela 2).

O teor de fósforo foi maior (entre 35 e 61%) em todas as amostras, tanto de capim-elefante quanto de capim-gordura, coletadas através de fístula esofagiana (Tabela 2). A prensagem dessas amostras diminuiu significativamente esse teor, quando comparada com amostras de capim oferecido aos animais.

A composição química do capim-elefante colhido pelo pastejo simulado e através de animais com fístula esofagiana encontra-se na Tabela 3.

Nas amostras de fístula, os teores de MS, PB, FDA e cálcio foram menores ( $P < 0,05$ ) em relação ao capim coletado pelo pastejo simulado, enquanto que os teores de cinzas e fósforo foram mais altos ( $P < 0,05$ ). A prensagem das amostras de fístula aumentou o teor de MS e FDA e diminuiu os teores de PB, cinzas, cálcio e fósforo ( $P < 0,05$ ).

A composição química da pastagem, constituída principalmente de capim-gordura, capim-amargoso e grama-batatais, coletada pelo pastejo simulado e através de animais com fístula esofagiana, encontra-se na Tabela 4. O teor de MS diminuiu significativamente nas amostras de fístula, enquanto

TABELA 4. Teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas, cálcio e fósforo em amostras de pastagem<sup>1</sup> coletadas pelo pastejo simulado e através de animais com fístula esofagiana.

Amostra	MS (%)	% na Matéria seca				
		PB	FDA	Cinzas	Cálcio	Fósforo
Capim <sup>2</sup>	34,25 <sup>a</sup>	8,59 <sup>a</sup>	43,00 <sup>a</sup>	10,44 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,18 <sup>a</sup>
Fístula <sup>3</sup>	11,88 <sup>b</sup>	9,39 <sup>b</sup>	49,16 <sup>b</sup>	13,66 <sup>b</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,30 <sup>b</sup>
Fístula prensada <sup>4</sup>	28,74 <sup>c</sup>	8,54 <sup>a</sup>	49,32 <sup>b</sup>	9,32 <sup>c</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,15 <sup>c</sup>

<sup>1</sup> Constituídas principalmente de capim-gordura, capim-amargoso e grama-batatais.

<sup>2</sup> Amostra de capim coletada por dois coletadores.

<sup>3</sup> Amostra de forrageiras obtida através de fístula.

<sup>4</sup> Amostra de forrageiras obtida através de fístula e prensada manualmente.

TABELA 3. Teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas, cálcio e fósforo em amostras de pastagem de capim-elefante coletadas pelo pastejo simulado e através de animais com fístula esofagiana.

Amostra	MS (%)	% na Matéria seca				
		PB	FDA	Cinzas	Cálcio	Fósforo
Capim <sup>1</sup>	20,31 <sup>a</sup>	16,85 <sup>a</sup>	38,51 <sup>a</sup>	14,5 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,35 <sup>a</sup>
Fístula <sup>2</sup>	9,54 <sup>b</sup>	14,84 <sup>b</sup>	37,48 <sup>b</sup>	15,95 <sup>b</sup>	0,42 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>
Fístula prensada <sup>3</sup>	21,02 <sup>c</sup>	12,75 <sup>c</sup>	43,74 <sup>c</sup>	12,59 <sup>c</sup>	0,40 <sup>b</sup>	0,23 <sup>c</sup>

<sup>1</sup> Amostra do capim picado oferecido aos animais.

<sup>2</sup> Amostra do capim oferecido ao animal e reobtido através da fístula.

<sup>3</sup> Amostra do capim oferecido ao animal, reobtido através de fístula e prensado manualmente.

a, b, c Letras diferentes superescritas para cada linha e componente químico indicam diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%.

que os teores de PB, FDA, cinzas e fósforo aumentaram significativamente. O teor de cálcio (0,21%) não se modificou nas amostras coletadas através de fístula esofágiana. A prensagem aumentou o teor de MS, diminuiu os teores de PB, cinzas, cálcio e fósforo, e não influenciou significativamente os teores de FDA das amostras de fístula, quando comparadas com amostras não prensadas.

A recuperação da matéria seca ingerida pelos bovinos com fístula esofágiana foi feita com capim-elefante A e B. Para o capim-elefante A, a recuperação foi de  $58 \pm 29\%$ , com resultados variando de 29 a 95%. Para o capim-elefante B, a recuperação foi de  $50 \pm 26\%$ , com dados variando de 25 a 86%.

### DISCUSSÃO

Comparando-se os resultados dos teores de matéria seca das amostras de fístula com aqueles do capim oferecido ou do pastejo simulado (Tabelas 1, 3 e 4), verifica-se que a forrageira mais seca absorve mais saliva do que a forrageira verde. De acordo com Wilson (1963), há um aumento na salivação com o consumo da forragem seca.

Com relação à proteína bruta, observa-se que quando o nível na forragem estava entre 5 e 8% (Tabelas 1 e 4), a tendência desse nível foi aumentar ou permanecer constante nas amostras de fístula. Quando a forragem apresentava um nível aproximado de 12 e 16%, (Tabela 1 e 3), o teor nas amostras de fístula decresceu, e esse decréscimo era maior à medida que aumentava o teor na forragem. Essa mesma tendência foi encontrada por Campbell et al. (1968), fazendo estudos com gramíneas nativas e "bermudagrass", e por Scales et al. (1974), com alfafa e "blue grama". Cohen (1979) verificou que com forrageiras apresentando níveis de nitrogênio até 2,74 g N/100 g de matéria orgânica, não houve diferenças estatísticas entre a amostra de fístula e o capim oferecido aos bovinos. Acima desse nível, a amostra de fístula apresentou níveis mais baixos do que no capim oferecido. Utilizando carneiros fistulados, Bath et al. (1956) e McManus (1961) não encontraram diferenças nos teores de proteína em amostras de fístula, enquanto esses teores aumentaram nas amostras analisadas por Blackstone et al. (1965).

Hoehne et al. (1967), utilizando novilhos fistulados, encontraram níveis mais baixos de proteína bruta em amostras de fístula.

Quando a amostra entra em contato com a saliva, possivelmente devem ocorrer dois fatos: a contaminação pela saliva e ao mesmo tempo a lixiviação de componentes solúveis da forragem. No presente trabalho, quando a forrageira apresentava um teor protéico entre 5 a 8%, a contaminação salivar era maior ou se igualava à lixiviação. Quando aquele teor estava entre 12 e 16%, a lixiviação se sobrepunha à contaminação salivar.

No caso do teste feito no campo (Tabela 4), o aumento do teor de proteína bruta nas amostras de fístula pode ser devido à contaminação pelo nitrogênio salivar ou a erros, por seletividade do animal, no processo de amostragem, ou, mesmo, a ambos os fatores.

Pode-se verificar, no presente estudo, que a prensagem diminuiu o teor de PB a níveis semelhantes àqueles do capim original somente naqueles casos em que a PB das amostras de fístula estava superior à do capim original (Tabelas 1 e 3). Hoehne et al. (1967) encontraram níveis idênticos de PB em amostras de fístula prensadas e não prensadas, enquanto Cohen (1979) encontrou níveis mais baixos de PB em amostras prensadas. Já Bredon et al. (1967) encontraram níveis altos de PB em amostras prensadas de fístula.

Com relação à FDA, foram encontrados teores menores, em amostras de fístula, que variaram de 1,03 a 1,60 unidades de percentagem (Tabelas 1 e 3). Teores aumentados de FDA, em amostras de fístula, foram encontrados por Barth et al. (1970), enquanto Hoehne et al. (1967) e Scales et al. (1974) não verificaram diferenças entre amostras de fístula e do capim oferecido aos animais. No presente trabalho, a prensagem aumentou o teor de FDA das amostras de fístula. De acordo com Hoehne et al. (1967), a provável causa da alteração da percentagem de fibra de amostras prensadas talvez seja a perda de carboidratos solúveis ou a quebra de açúcares simples no processo da prensagem, mais do que a ocorrência de uma alteração química.

O teor de cinzas aumentou em todas as amostras estudadas. Esse aumento variou de 1,01 a 3 unidades de percentagem, aumento esse um pou-

co menor que aquele encontrado por Scales et al. (1974) em "blue grama" e "crested wheatgrass". Vários pesquisadores, utilizando tanto carneiros quanto bovinos fistulados, encontraram teores aumentados de cinzas em amostras de fístula (Bath et al. 1956, Lesperance et al. 1960, McManus 1961, Langlands 1966; Hoehne et al. 1967, Campbell et al. 1968 e Little 1972). Harris et al. (1967) atribuem o alto teor de cinzas em amostra de fístula à contaminação das forrageiras pelo solo. No presente trabalho, a maior contaminação de cinzas foi obtida em amostras de fístula coletadas no campo (Tabela 4). Todas as amostras de fístula prensadas apresentaram níveis de cinzas abaixo daqueles das não prensadas. Esse mesmo resultado foi obtido por Hoehne et al. (1967).

Somente em um caso o teor de cálcio das amostras de fístula foi inferior àquele do capim original. Hoehne et al. (1967) encontraram teores mais baixos desse elemento em amostras de fístula, enquanto que Little (1975) e Cohen (1979) mencionam teores de cálcio semelhantes em amostras de fístula e capim original. Os dados condizem com a teoria da insolubilidade da maioria dos sais de cálcio, especialmente em meio básico.

A prensagem das amostras de fístula diminuiu o teor de cálcio em dois testes. Hoehne et al. (1967) encontraram valores mais baixos de cálcio em amostras de fístula prensada, enquanto que Cohen (1979) não encontrou diferenças significantes entre amostras de fístula prensadas e não prensadas.

Em todos os testes, o teor de fósforo das amostras de fístula foi superior àquele das amostras originais. Outros pesquisadores também encontraram níveis de fósforo aumentados em amostras de fístula (Lesperance et al. 1960, Langlands 1966, Hoehne et al. 1967 e Little 1972). O fósforo e o sódio são os elementos mais abundantes na saliva do bovino (Bartley 1976). A prensagem manual não se mostrou um método adequado para retirar a contaminação de fósforo, já que as amostras prensadas apresentaram níveis mais baixos do que aqueles do capim original.

No teste a campo, os resultados tiveram a mesma tendência daqueles obtidos nos testes feitos no estábulo. A única exceção foi a FDA, que aumentou na amostra de fístula (Tabela 4) e o teor

de cálcio que diminuiu naquela amostra (Tabela 3).

A percentagem de recuperação da matéria seca obtida no presente trabalho ( $50 \pm 26\%$  e  $58 \pm 29\%$ ) está acima da obtida por Little (1972), a qual foi de  $33 \pm 22\%$ , e abaixo da obtida por Blackstone et al. (1965) utilizando carneiros, que foi de  $68,19 \pm 25,61\%$ . Cohen (1979), utilizando bovinos fistulados, menciona uma recuperação de  $77,4 \pm 18,4\%$ . Campbell et al. (1968), em estudo com vários volumosos, verificaram que a percentagem de recuperação da matéria orgânica variou de 26 a 81%. Esses autores citam que a principal causa da baixa recuperação foi o entupimento da fístula.

De acordo com os dados obtidos no presente estudo, a amostra de forrageira obtida através de animais com fístula esofagiana não se mostrou adequada para se determinar o teor de cinzas, fósforo e matéria seca. Com relação à proteína bruta e fibra em detergente ácido, devem ser levadas em conta as alterações que porventura possam ocorrer, sendo os resultados dependentes dos objetivos do trabalho que se está executando. As amostras de fístula foram adequadas para se analisar o cálcio. A prensagem manual não mostrou ser um método eficiente para se retirar contaminação de cinzas e fósforo de amostras de fístula.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Luciano Patto Novaes, pela colaboração na colheita de amostras de campo; ao Sr. Fábio Cordeiro de Souza, pelas análises realizadas, e ao Dr. Carlos Adolfo González Pérez, pela colaboração na análise estatística dos dados.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. *Official methods of analysis*. Washington, D.C., 1965.
- BARTH, K.M.; CHANDLER, J.E.; FRYER, M.E. & WANG, H.C. Effects of saliva and drying temperature on composition and digestibility of forage samples collected through esophageal fistulas. *J. Anim. Sci.*, 31(4): 794-8, 1970.
- BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C. & GALLO, J.R. *Análise química de plantas*. São Paulo, Instituto Agrônomo, 1978. (Circular, 87).

- BARTLEY, E.E. Bovine saliva: production and function. In. SYMPOSIUM SPONSORED BY THE DEPARTMENTS OF ANIMAL SCIENCES AND VETERINARY SCIENCE OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE, Tucson, University of Arizona, 1975. Buffers in Ruminant physiology and metabolism. Tucson, 1976, p.61-81.
- BATH, D.L.; WEIR, W.C. & TORELL, D.T. The use of the esophageal fistula for the determination of consumption and digestibility of pasture forage by sheep. *J. Anim. Sci.*, 15(4): 1166-71, 1956.
- BLACKSTONE, J.B.; RICE, R.W. & JOHNSON, W.M. A study of the esophageal fistula sampling technique. *J. Anim. Sci.*, 24(2): 600-1, 1965.
- BREDON, R.M.; TORELL, D.T. & MARSHALL, B. Measurement of selective grazing of tropical pastures using esophageal fistulated steers. *J. Range Manage.*, 20(5): 317-20, 1967.
- CAMPBELL, C.M.; ENG JUNIOR, K.S.; NELSON, A.B. & POPE, L.S. Use of the esophageal fistula in diet sampling with beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 27(1): 231-3, 1968.
- COHEN, R.D.H. Factors influencing the estimation of the nutritive value of the diet selected by cattle fistulated at the oesophagus. *J. Agric., Sci.*, 93: 607-18, 1979.
- COOK, C.W. Collecting forage samples representative of ingested material of grazing animals for nutritional studies. *J. Anim. Sci.*, 23: 265-70, 1964.
- DYNE, G.M. van & TORELL, D.T. Development and use of the oesophageal fistula: a review. *J. Range Manage.*, 17(1): 7, 1964.
- HARRIS, L.E.; BOHMAN, V.R.; LOFGREEN, G.P.; KERCHER, C.G. & RALEIGH, R.J. Techniques for range livestock nutrition research. Utah, Agric. Exp. Sta., 1967. p.86. (Bulletin, 471).
- HOEHNE, O.E.; CLANTON, D.C. & STREETER, C.L. Chemical changes in esophageal fistula samples caused by contamination and sample preparation. *J. Anim. Sci.*, 26(3): 628-31, 1967.
- LANGLANDS, J.P. Studies on the nutritive value of the diet selected by grazing sheep. I. Differences in composition between herbage consumed and material collected from esophageal fistula. *Anim. Prod.* 8: 253-9, 1966.
- LESPERANCE, A.L.; BOHMAN, V.R. & MARBLE, D.W. Development of techniques for evaluating grazed forage. *J. Dairy. Sci.*, 43(5): 682-9, 1960.
- LITTLE, D.A. Studies on cattle with oesophageal fistulae: comparison of concentrations of mineral nutrients in feeds and associated boluses. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 15(75): 437-9, 1975.
- LITTLE, D.A. Studies on cattle with oesophageal fistulae. The relation of the chemical composition of feed to that of the extruded bolus. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 12: 126, 1972.
- MCMANUS, W.R. Properties of roughage feedstuffs collected from esophageal fistulas. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 1(4): 159-63, 1961.
- SCALES, G.H.; STREETER, C.L.; DENAHM, A.H. & WARD, G.M. Effect of mastication, salivary contamination of forage samples collected via oesophageal fistulae. *J. Anim. Sci.*, 38(6): 1278-83, 1974.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 2. ed. Ames, Iowa State University Press, 1967. p.100.
- DYNE, G.M. VAN & TORELL, D.T. Development and use of the esophageal fistula: a review. *J. Range Manage.*, 17(1): 7, 1964.
- SOEST, P.J. van. Use of detergents in the analysis of fibrous feed. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. *J. Ass. Agric. Chem.*, 46(5): 825-8, 1963.
- WALLACE, J.D.; HYDER, D.N. & DYNE, G.M. van. Salivary contamination of forage selected by oesophageal fistulated steers grazing sandhill grassland. *J. Range Manage.*, 25(3): 184-7, 1972.
- WEIR, W.C. & TORELL, D.T. Selective grazing by sheep as shown by a comparison of the chemical composition of the range and pasture forage obtained by hand-clipping and that collected by oesophageal fistulated sheep. *J. Anim. Sci.*, 18: 641-9, 1959.
- WILSON, A.D. The effect of diet on the secretion of parotid saliva by sheep. III. Observations of the secretion by grazing sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 14: 808-14, 1963.