



## Efeito da dieta basal do animal doador de líquido ruminal sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de forrageiras tropicais

José Alberto Bastos Portugal<sup>1</sup>, Rosemeire Aparecida de Carvalho Dornellas<sup>2</sup>, Fernando César Ferraz Lopes<sup>3</sup>, Ana Clarissa Sousa Motta<sup>4</sup>, Anna Carolynne Alvim Duque<sup>5</sup>, Emerson José Dornelas de Almeida<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Professor do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES-JF) – Juiz de Fora/MG. E-mail: [portugal@cesjf.br](mailto:portugal@cesjf.br)

<sup>2</sup>Estudante de Ciências Biológicas do CES-JF. Assistente da Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Juiz de Fora/MG. Bolsista de IC do CES-JF. E-mail: [miererose@yahoo.com.br](mailto:miererose@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Gado de Leite. E-mail: [fernando@cnpqi.embrapa.br](mailto:fernando@cnpqi.embrapa.br)

<sup>4</sup>Estudante de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora. Bolsista do CNPq. E-mail: [aclarissamotta@yahoo.com.br](mailto:aclarissamotta@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Estudante de Ciências Biológicas do CES-JF. Bolsista da FAPEMIG. E-mail: [alvimduque@yahoo.com.br](mailto:alvimduque@yahoo.com.br)

<sup>6</sup>Estudante de Geografia da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: [eminhoshow@yahoo.com.br](mailto:eminhoshow@yahoo.com.br)

**Resumo:** Para otimizar o emprego de recursos financeiros e humanos, sistemas automatizados de fermentação *in vitro* foram desenvolvidos, permitindo processar maior número de amostras em relação ao método de dois estágios realizado em tubos individuais, e tradicionalmente adotado na determinação da digestibilidade *in vitro*. Diferentes resultados foram relatados para efeito da dieta basal dos animais doadores de líquido ruminal sobre a digestibilidade *in vitro*. Foi objetivo deste experimento, avaliar o efeito da dieta basal da vaca doadora de líquido ruminal sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de forrageiras tropicais, determinada por 48 h de incubação, em equipamento automatizado. Foram utilizados líquidos ruminais coletados de vaca consumindo silagem de milho ou de vaca manejada sob pastejo. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (tipos de inóculo x classes de alimentos), com os cinco alimentos de cada classe sendo as repetições. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) nos valores de DIVMS determinados utilizando os dois tipos de inóculo, mas mesmo referindo-se apenas ao primeiro estágio da técnica, esses valores foram superiores àqueles publicados na literatura. Recomenda-se que o animal doador de líquido ruminal apresente histórico positivo de utilização em ensaios de determinação de DIVMS e que sua dieta seja condizente com os alimentos a serem avaliados.

**Palavras-chave:** análise química, composição química, extrusa, silagem, nutrição de ruminantes

### Effect of the basal diet of the donor animal of ruminal fluid on the *in vitro* dry matter digestibility of tropical forages

**Abstract:** In order to optimize the financial and human resources, automatized systems of *in vitro* fermentation had been developed, allowing to process greater number of samples in relation to the two-stage 48 h digestion technique carried through in individual sample digestion tubes, traditionally adopted for *in vitro* digestibility determination. Different results have been published regarding the effect of the basal diet offered to the donor animal on the *in vitro* digestibility. The aim of this trial was to study the effect of basal diet on ruminal fluid of donor cow on 48 h *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) using an automatized equipment of fermentation (filter bag technique). Ruminal fluid from a cow consuming corn silage or a cow under tropical pasturer grazing were used. The experimental design was completely randomized with a 2 x 4 factorial arrangement (source of *inoculum* x food classes). The five foods of each class were considered as replications. The source of *inoculum* had no effect ( $P>0.05$ ) on the IVDMD, but the values found the 48 h rumen fluid digestion of DM were higher than those published. Based on that, it is suggested the donor animal to present a positive record for IVDMD determination trials and, also, the diet offered must be close to the feeds under evaluation.

**Keywords:** chemical analysis, chemical composition, method of analysis, ruminant nutrition

### Introdução

Equipamentos automatizados de determinação de digestibilidade *in vitro* de alimentos utilizados na dieta de ruminantes estão sendo atualmente comercializados, permitindo redução dos custos relacionados ao trabalho, e processando até 100 amostras por vez, coletivamente fermentadas em jarros de digestão, ao



~~invés de individualmente incubadas em tubos, como no procedimento *in vitro* tradicional de TILLEY & TERRY (1963).~~ Conquanto AYRES (1991) tenha relatado efeito da dieta basal dos animais doadores de líquido ruminal sobre os valores de digestibilidade *in vitro*, no trabalho de HOLDEN (1999) os resultados foram dependentes do alimento avaliado. Por outro lado, MABJEESH et al. (2000) não observaram diferença nos valores de digestibilidade *in vitro* dos alimentos avaliados em seu estudo quando dois tipos de inóculo foram comparados. SCALES et al. (1974) concluíram ser desnecessário fornecer aos animais doadores de inóculo ruminal, os mesmos alimentos avaliados no ensaio de digestibilidade *in vitro*, haja vista que confiáveis estimativas de digestibilidade *in vivo* de forragem selecionada sob pastejo foram obtidas quando a dieta do animal doador de líquido ruminal foi baseada em um feno de gramínea.

Foi objetivo deste experimento, avaliar o efeito da dieta basal do animal doador de líquido ruminal sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de forrageiras tropicais, determinada por 48 h de incubação em equipamento automatizado.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Digestibilidade da Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG). O efeito da dieta basal sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de forrageiras tropicais foi avaliado utilizando líquido ruminal de duas vacas Holandês x Zebu, fistuladas no rúmen e dotadas de cânulas de borracha natural, com 110 mm de diâmetro interno de abertura (Kehl Ind. Com. Ltda., São Carlos, SP, Brasil). Uma das vacas foi mantida confinada em curral de piso cimentado, consumindo *ad libitum* dieta baseada em silagem de milho (*Zea mays*, L.), enquanto que a outra foi manejada em pastagem formada por gramíneas de clima tropical, com predominância de *Brachiaria* spp. As duas vacas foram adaptadas às respectivas dietas por, no mínimo, 14 dias. Foram avaliadas amostras pertencentes a quatro classes de forrageiras tropicais comumente utilizadas em dietas de bovinos (Tabela 1): (1) cinco silagens de milho; (2) cinco extrusas de gramíneas; (3) cinco silagens de sorgo; e (4) forragens de cinco gramíneas obtidas por corte. As amostras de alimentos foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (72 h, 55°C) e moídas (1 mm).

Tabela 1 Composição química (% da matéria seca) dos alimentos avaliados no estudo<sup>a</sup>

Alimentos	PB	FDN	FDA
Silagens de milho	6,3 a 10,7	41,5 a 52,7	37,2 a 41,0
Extrusa de capim-elefante ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) – pastagem com 30 dias de descanso - 1 <sup>o</sup> dia de pastejo	15,4	72,2	41,1
Extrusa de capim-elefante (45 dias; - 1 <sup>o</sup> dia de pastejo)	10,5	77,0	46,6
Extrusa de capim-elefante (30 dias; - 3 <sup>o</sup> dia de pastejo)	8,0	80,0	46,2
Extrusa de <i>Cynodon</i> spp. (28 dias; – estação das chuvas)	14,6	64,0	28,6
Extrusa de <i>Cynodon</i> spp. (38 dias; – estação da seca)	14,3	60,5	33,7
Silagens de sorgo	3,8 a 5,4	56,3 a 68,3	29,3 a 34,8
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés	11,6	58,9	35,7
<i>B. decumbens</i>	13,2	57,6	33,3
<i>Panicum. maximum</i> cv. Mombaça	10,2	64,0	41,7
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	12,4	61,1	37,6
<i>P. purpureum</i>	8,5	69,7	44,3

<sup>a</sup>PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro e FDA = fibra em detergente ácido

As silagens de milho e as extrusas de gramíneas foram incubadas em dois dos quatro jarros de fermentação da “Incubadora *In vitro*” modelo TE-150 (Tecnal Equipamentos para Laboratório, Piracicaba, SP). Em um dos jarros adicionou-se 1.200 mL de solução tamponada (pH final = 6,72) preparada utilizando-se relação 4:1 (v/v) de saliva artificial e inóculo ruminal coletado da vaca alimentada com silagem de milho. No outro jarro, no preparo da solução tamponada, o inóculo ruminal utilizado foi aquele obtido da vaca manejada sob condição de pastejo. As silagens de sorgo e as forragens das gramíneas foram incubadas nos dois outros jarros de fermentação, sendo realizada da mesma forma como descrito anteriormente. Em cada jarro de fermentação, incubaram-se as amostras das forrageiras em duplicata, acondicionadas em sacos confeccionados em TNT-100 (Tecido-não-tecido, 100% polipropileno; 5,5 x 5,5 cm). Foram incubados também dois sacos vazios (“prova em branco”) e dois outros contendo amostra de forragem de digestibilidade conhecida (“alimento-padrão”), totalizando 24 sacos por jarro de fermentação. Depois de 48 h de incubação, o equipamento foi desligado e todos os jarros foram drenados, sendo os sacos de incubação lavados em água corrente (até a mesma tornar-se límpida), secos em estufa regulada a 55°C, e pesados, visando aos cálculos de DIVMS. Cada tipo de



~~inóculo foi obtido de uma mesma alíquota, processada em quantidade suficiente para ser dispensado nos dois jarros de fermentação da “Incubadora *In vitro*”, sendo a temperatura de incubação no equipamento mantida em 39°C. O experimento foi analisado, utilizando delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (dois tipos de inóculo x quatro classes de alimentos), com os cinco alimentos de cada classe sendo as repetições.~~

### Resultados e Discussão

De modo geral, mesmo referindo-se apenas ao primeiro estágio (48 h) de análise da DIVMS os valores determinados foram superiores àqueles publicados na literatura para os dois estágios da análise de DIVMS em alimentos similares. Da mesma forma, para o “alimento-padrão”, observaram coeficientes de digestibilidade *in vitro* superiores em relação ao valor real. MABJEESH et al. (2000) relataram que coeficientes de digestibilidade *in vitro* determinados em sistemas automatizados de fermentação foram superestimados em relação àqueles obtidos de métodos tradicionais, realizados em tubos individuais. Houve efeito de classe de alimentos ( $P < 0,001$ ), mas não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) nos valores de DIVMS, determinados depois de 48 h de incubação, utilizando líquido ruminal de vacas recebendo diferentes dietas basais. Também não foi observada interação entre os fatores estudados ( $P > 0,05$ ). Não houve evidência de maior precisão dos resultados obtidos a partir de um inóculo em relação ao outro, haja vista que em função do alimento avaliado, houve variações nos desvios-padrão das médias de DIVMS. Ademais, em função do tipo de inóculo utilizado, foram verificados, diferentes ranqueamentos dos alimentos dentro de cada classe avaliada. Exceto pelas forragens de gramíneas, incubadas em inóculo ruminal coletado da vaca manejada sob condição de pastejo, aparentemente não houve para as demais classes de volumosos, vantagem explícita, quando incubadas em inóculo de vaca recebendo dieta cujo ingrediente base fosse semelhante ao próprio alimento-teste. Por exemplo: determinação da DIVMS das silagens de milho ou de sorgo, utilizando inóculo de vaca recebendo dieta baseada em silagem de milho. Ou determinação da DIVMS de extrusas e forragens de gramíneas, utilizando inóculo da vaca manejada a pasto. Destes últimos resultados, depreende-se que as dietas consumidas pelas duas vacas permitiram suficiente crescimento de similar microbiota ruminal. Os resultados do presente estudo corroboram aqueles apresentados por MABJEESH et al. (2000), que também não observaram efeito da dieta basal sobre a DIVMS de alimentos volumosos e concentrados. No entanto, outros autores relataram ocorrência de efeito da fonte de inóculo ruminal (AYRES, 1991; HOLDEN, 1999). No presente estudo observou-se que os sacos confeccionados com TNT-100 freqüentemente desfiavam-se, facilitando a adesão de partículas suspensas da solução tamponada.

### Conclusões

A despeito de otimizar a utilização dos recursos humanos, financeiros e de infra-estrutura do laboratório, a recomendação do emprego do equipamento automatizado de fermentação para determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca deve estar condicionada aos resultados decorrentes da implementação de novos estudos, com ênfase naqueles relacionados ao material utilizado na confecção dos sacos de incubação.

Recomenda-se que a escolha da dieta a ser fornecida ao animal doador de líquido de rúmen seja condizente com os alimentos a serem avaliados na bateria, e que este animal apresente histórico positivo de utilização em ensaios de determinação de digestibilidade *in vitro*.

### Agradecimentos

À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade de realização do trabalho e ao Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES-JF) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

### Literatura citada

AYRES, J. F. Sources of error with *in vitro* digestibility assay of pasture feeds. **Grass For. Sci.**, v. 46, p. 89-97, 1991.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **J. Dairy Sci.**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.

MABJEESH, S. J.; COHEN, M.; ARIELI, A. *In vitro* methods for measuring the dry matter digestibility of ruminant feedstuffs: comparison of methods and inoculum sources. **J. Dairy Sci.**, v. 83, n. 10, p. 2289-2294, 2000.



~~SCALES, G. H.; STREETER, C. L.; DENHAM, A. H. et al. A comparison of indirect methods of predicting *in vivo* digestibility of grazed forage. **J. Anim. Sci.**, v. 38, n. 1, p. 192-199, 1974.~~

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **J. Brit. Grassl. Soc.**, v. 18, p. 104-111, 1963.