

## EFEITO DA ADIÇÃO DE ÓLEO DE LINHAÇA E VITAMINA E SOBRE PARÂMETROS DIGESTIVOS DE BÚFALAS EM LACTAÇÃO

Mariana Ruiz Stemposki (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Bruna Calvo Agostinho, Érica Machado, Nadine Woruby Santos, Fernanda Códea Miranda, Janaina Macieiro Bragatto Lucia Maria Zeoula (Orientadora), e-mail: [lmzeoula@uem.br](mailto:lmzeoula@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá – Departamento de zootecnia/Maringá,  
PR. Ciências Agrárias – Zootecnia. 5.04.00.00-2

**Palavras-chave:** ácidos graxos, antioxidante, digestibilidade.

### Resumo:

Objetivou-se neste estudo avaliar a digestibilidade de nutrientes e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em dietas com adição de óleo de linhaça e vitamina E para búfalas em lactação. Foram utilizadas quatro fêmeas bubalinas mestiças, após o pico de lactação (94±36 dias de lactação), com peso vivo médio de 650 kg. As dietas apresentaram concentração de 11,65% de proteína bruta (PB), 50,25% de fibra em detergente neutro (FDN) e 70,21% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Os animais foram distribuídos em quadrado latino (4x4), em um esquema fatorial 2x2 (2 níveis de óleo: sem e com adição de óleo; e 2 níveis de vitamina E: sem e com suplementação de vitamina E). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia *ad libitum*. A dieta com adição de óleo de linhaça aumentou o consumo de extrato etéreo (EE), reduziu a DIVMS, digestibilidade total da MS e demais nutrientes, com exceção da digestibilidade da proteína e dos carboidratos não fibrosos. As dietas com adição de vitamina E apresentaram aumento dos coeficientes de digestibilidade da FDN e dos carboidratos totais. Houve tendência de aumentar o NDT da dieta com a adição de vitamina E.

### Introdução

Nos últimos anos a população de búfalos no Brasil teve um aumento significativo, por conta da sua adaptabilidade, rusticidade, docilidade, melhor aproveitamento da fração fibrosa dos alimentos e alta fertilidade. O uso de lipídios na nutrição de ruminantes visa melhorar o perfil dos ácidos graxos do leite e atender exigências do animal. Entretanto, o mesmo pode interferir na digestibilidade de outros nutrientes, principalmente da fração fibrosa (Kozloski, 2012). O óleo de linhaça é rico em ácidos graxos poli-insaturados (AGPI), com destaque para os ácidos graxos (AG) ômega 3. Ao suplementar animal em lactação com óleos ricos em AGPI, com o intuito de enriquecimento do leite, ocorre o aumento da lipoperoxidação, pois as duplas ligações são mais sensíveis aos radicais livres, além de reduzir a digestibilidade ruminal. Uma forma de melhorar o perfil lipídico e manter a

estabilidade do AG no produto final é associar a suplementação lipídica com antioxidantes. A vitamina E é o principal composto utilizado como antioxidantes na produção animal. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da adição de óleo de linhaça e vitamina E sobre o consumo e digestibilidade total da MS e nutrientes de búfalas em lactação e a digestibilidade *in vitro* da MS (simular a digestão ruminal).

## Materiais e métodos

O experimento foi realizado no setor de Digestibilidade de Bovídeos da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) e as análises dos alimentos, sobras, fezes e a digestibilidade ruminal *in vitro* foram realizadas no Laboratório de Alimentação e Nutrição Animal (LANA), ambos pertencentes à Universidade Estadual de Maringá.

Foram utilizados quatro fêmeas bubalinas mestiças, após o pico de lactação (97±22 dias de lactação), com peso corporal médio de 655 ± 37 kg. Os animais foram distribuídos em quadrado latino (4x4), composto por 4 animais, 4 tratamentos e 4 períodos, em um esquema fatorial 2x2 (óleo: sem adição e com adição; e vitamina E: sem e com suplementação). Cada período foi constituído de 21 dias, sendo 16 de adaptação e 5 dias para coleta. As dietas experimentais foram: 1. Dieta controle (sem óleo de linhaça e sem vitamina E); 2. Dieta com vitamina E (375 UI/kg MS); 3. Dieta com adição de óleo de linhaça (25 g/kg de MS); 4. Dieta com adição de óleo de linhaça e vitamina E.

A dieta foi constituída por 70% de volumoso (silagem de milho) e 30% de concentrado (milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, calcário, sal comum, ureia, sulfato de amônia e suplemento mineral e vitamínico). As dietas apresentaram concentração de 11,65% de PB, 50,25% de FDN e 70,21% de NDT. As búfalas foram alimentadas individualmente duas vezes ao dia (08h30min e 16h00min), com ração total misturada, a qual foi fornecida *ad libitum*, de modo a se obter de 5 a 10% sobras.

Foram registradas diariamente a quantidade de alimento fornecido e sobras, para determinações dos consumos de matéria seca e nutrientes. Foram amostrados os alimentos, sobras e fezes, entre o 17º e 21º dia de cada período. A coleta de fezes foi realizada às 08h30min e 16h30min, diretamente da ampola retal. As amostras foram armazenadas à -15°C, posteriormente secas em estufa de ventilação forçada a 55º durante 72 horas e moídas à 2 e 1 mm. Foram realizadas amostras compostas, de modo a obter uma amostra de fezes por animal/período.

Para estimativas da excreção fecal diária foram utilizado como indicador interno a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), após 288h de incubação ruminal. A determinação da digestibilidade da MS *in vitro* foi avaliada somente no primeiro estágio de acordo com Tilley e Terry (1963). No primeiro estágio (simula a digestão ruminal) as dietas foram incubadas por 48 horas com líquido ruminal de búfalas e saliva artificial de MacDougall.

Foram analisados nos alimentos, sobras e fezes, os teores de MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), de acordo

com a AOAC (1990). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) determinados segundo Van Soest *et al.* (1991).

As variáveis foram analisadas através do procedimento MIXED do Pacote Estatístico SAS, com análise de variância e Teste de Tukey adotando probabilidade de 5%.

## Resultados e Discussão

O consumo da matéria seca, não teve influência das dietas ( $P>0,05$ ). Não houve efeito da interação óleo de linhaça e vitamina E sobre a digestibilidade da matéria seca e dos demais nutrientes, com exceção para a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos que apresentou tendência para a interação ( $P=0,08$ ), pois na dieta sem adição de óleo e vitamina E, a digestibilidade foi maior. Porém a dieta com adição de óleo reduziu a digestibilidade total ( $P=0,02$ ) da MS, MO ( $P<0,01$ ), FDN ( $P<0,01$ ), FDA ( $P<0,01$ ) e carboidratos totais ( $P<0,01$ ). Essas reduções podem ser justificadas pelo recobrimento das partículas dos alimentos formando uma barreira física para a adesão das bactérias, e também pode ser devido ao efeito tóxico dos ácidos graxos poli-insaturados, incorporando-se a membrana bacteriana e mudando sua fluidez e permeabilidade (Kozloski, 2012). Em acordo com esses resultados também foi observado que a digestibilidade *in vitro* MS ( $P<0,01$ ) foi reduzida com a adição de óleo. O óleo apresentou tendências de aumento da digestibilidade da PB ( $P=0,07$ ) e de redução ( $P=0,08$ ) dos nutrientes digestíveis totais (NDT). Contudo a adição de óleo não influenciou ( $P>0,05$ ) a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes de búfalas em lactação com adição de óleo de linhaça e vitamina E na dieta

Itens	Sem Óleo		Com Óleo		EPM	P		
	Sem Vit E	Com Vit E	Sem Vit E	Com Vit E		O	Vit	O*Vit
Consumo de MS (kg/dia)	13,30	13,59	12,76	12,88	0,31	0,35	0,75	0,89
D/VMS (1º estágio - 48 h)	0,56	0,58	0,50	0,51	0,01	<0,01	0,59	0,81
Digestibilidade Total (kg/kg)								
Matéria Seca	0,68	0,69	0,67	0,68	<0,01	0,02	0,08	0,49
Matéria Orgânica	0,70	0,70	0,67	0,68	<0,01	<0,01	0,07	0,37
Proteína Bruta	0,67	0,65	0,69	0,70	0,01	0,07	0,76	0,53
FDN	0,58	0,61	0,55	0,57	0,01	<0,01	0,02	0,71
FDA	0,59	0,57	0,53	0,53	0,01	<0,01	0,75	0,50
Extrato Etéreo	0,85	0,85	0,90	0,93	0,01	<0,01	0,32	0,16
CNF	0,89	0,87	0,87	0,88	<0,01	0,62	0,12	0,08
Carboidratos totais	0,70	0,71	0,66	0,68	<0,01	<0,01	0,01	0,43
NDT	0,70	0,71	0,69	0,70	<0,01	0,08	0,06	0,28

Efeitos testados: O= efeito da adição do óleo de linhaça; Vit= adição de vitamina E; O\*Vit= efeito da interação entre o óleo e a vitamina E; EPM= erro padrão da média; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; CNF= carboidratos não fibrosos NDT= nutrientes digestíveis totais. Nível de significância de  $P \leq 0,05$  e tendência de  $P \leq 0,10$ .

Houve aumento da digestibilidade na dieta com adição de vitamina E, para FDN ( $P=0,02$ ) e conseqüentemente para os carboidratos totais ( $P=0,01$ ). Esse aumento pode ser explicado pelo efeito do antioxidante da vitamina E na proteção sobre os microrganismos ruminais. A vitamina E inibe a peroxidação dos ácidos graxos poli-insaturados das membranas das células e está envolvida na síntese de componentes estruturais das membranas biológicas. Hino et al. (1993) observaram que o beta caroteno mais o alfa tocoferol (vit. E) estimularam o digestão da celulose *in vitro* na presença de 100mg/ L de óleo de girassol, pelo aumento no crescimento da bactérias celulolíticas. Também se verificou que na presença de vitamina E houve tendência para aumentos da digestibilidade da MS ( $P=0,08$ ) e da MO ( $P=0,07$ ) e do NDT ( $P=0,06$ ). Para os demais nutrientes, não houve efeito da adição de vitamina E ( $P>0,05$ ) na dieta.

## Conclusões

O óleo de linhaça reduziu a digestibilidade total da matéria seca e dos nutrientes exceções a digestibilidade da proteína e dos carboidratos não fibrosos da dieta, em contrapartida a vitamina E melhorou a digestibilidade da fibra em detergente neutro e dos carboidratos totais.

## Agradecimentos

Ao CNPq, à Universidade Estadual de Maringá e à organização do evento.

## Referências

AOAC International. 1990. **Official Methods of Analysis**, 15th ed. AOAC International, Arlington, VA, USA

HINO, Tsuneo; ANDOH, Naotomo; OHGI, Hisao. **Effects of  $\beta$ -carotene and  $\alpha$ -tocopherol on rumen bacteria in the utilization of long-chain fatty acids and cellulose**. Journal of dairy science, v. 76, n. 2, p. 600-605, 1993.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3 ed. Ed. da UFSM. Santa Maria, 2012.

TILLEY, J. M., & TERRY, R. A. **A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops**. *Grass and forage science*, 18(2), 104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.