

## Avaliação de características químicas de híbridos isogênicos de sorgo com capim sudão normais e mutantes para o gene BMR

Jailton da Costa Carneiro<sup>(1)</sup>; Maria Auxiliadora Costa Matos<sup>(2)</sup>; Rafaela S. Lamarca<sup>(3)</sup>; Andressa Varandas<sup>(4)</sup>; José Avelino Santos. Rodrigues<sup>(5)</sup>, Juarez Campolina Machado<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisador Embrapa Gado de Leite – jailton.carneiro@embrapa.br ;<sup>(2)</sup> Professora Dra. Curso de Química - UFJF <sup>(3)</sup> ) Doutorando Curso de Química - UFJF. <sup>(4)</sup> Bolsista de Iniciação Científica Curso Química – UFJF; <sup>(5)</sup> Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou avaliar a composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha e colmo de híbridos de sorgo com capim sudão (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) normal e mutantes BMR (portadores da nervura marrom). O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Gado de Leite, e nos Laboratórios de Análise de Alimentos e Cromatografia da Embrapa Gado de Leite e Universidade Federal de Juiz de Fora. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, e para as comparações de médias foi utilizado o teste Scott Knott a 5%. Foi determinada a Correlação de Pearson entre as variáveis químicas e a digestibilidade *in vitro*. A concentração de lignina foi menor nas folhas dos genótipos com presença de gene mutante BMR. A presença de gene mutante para BMR nos genótipos avaliados melhora a digestibilidade *in vitro* da matéria seca. A concentração de p-cumárico é menor em genótipos com presença do gene BMR. A determinação da concentração de p-cumárico pode ser um bom indicativo da digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Termos de indexação: ácido p-cumárico, lignina, *Sorghum bicolor*, *Sorghum sudanense*, valor nutricional

### INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a maior exportação de carne bovina mundial, sendo também considerado grande produtor de leite. Para que essa condição seja mantida medidas alternativas devem ser adotadas durante o período de seca para minimizar o déficit de alimentos (Ribas, 2010).

Os híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com Capim Sudão (*Sorghum sudanense*) destacam-

se no cultivo destinado a alimentação de ruminantes em função do alto valor nutritivo e elevada produtividade. O gene BMR está relacionado à concentração e composição da lignina nas plantas. A lignina é um componente das forrageiras e pode influenciar negativamente na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Ribas, 2010).

A composição da lignina varia, e o conhecimento da concentração de seus componentes pode ser um dos critérios a serem utilizados em programas de melhoramento. A concentração dos ácidos ferúlico e p-cumárico, precursores da lignina podem interferir na digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a concentração de lignina, e dos ácidos ferúlico e p-cumárico, bem como a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de genótipos de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) com Capim Sudão (*Sorghum sudanense*) normal e mutante para o gene BMR (Portadores da nervura marrom).

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 12 híbridos de sorgo com capim sudão (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*), sendo seis normais e seis portadores do gene BMR. Os mesmos foram semeados em vasos, locados em casa-de-vegetação pertencente a Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG.

Para cada vaso foram pesados 8 kg de solo, sendo que o solo utilizado foi peneirado em malha de 4 mm, e posteriormente realizada correção e

adubação. A semeadura foi feita a 1 cm de profundidade, e com a taxa de 10 sementes por vaso. Aos 14 dias após a semeadura (DAS), efetuou-se desbaste, deixando-se duas plantas por vaso. As plantas foram cultivadas até 50 dias após a semeadura. Os vasos foram irrigados por micro aspersão com turno de rega automático duas vezes ao dia. Aos 50 dias após a semeadura foi realizado corte dos genótipos. Após o corte das plantas rente ao solo, as mesmas foram cortadas com alicate de poda, pesadas, e levadas a estufa, com circulação forçada de ar, por 72 horas a 55° C. Posteriormente, após terem sido retiradas da estufa as mesmas foram pesadas. Após a determinação da fitomassa seca, as plantas foram moídas em moinho de facas tipo Willey na peneira de 1mm. No Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Gado de Leite foram realizadas as análises: lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, segundo Silva e Queiroz (2002).

No Laboratório de Cromatografia do Departamento de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora foram realizadas as determinações de ácidos fenólicos (p-cumárico e ferúlico), segundo Santos (2010). As análises dos ácidos fenólicos foram realizadas por HPLC Agilent 1100 series, utilizando coluna de fase reversa C18 Zorbax, fase móvel composta por acetonitrila/metanol/solução de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pH 2,12 (13:12,5:74,5), fluxo de 1,2 mL·min<sup>-1</sup>, detector UV-VIS MWD com detecção em 316 nm2

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, e as médias foram comparadas pelo teste Scott knott 5 %. Foi determinada a correlação de Pearson entre as variáveis químicas e a digestibilidade *in vitro*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constam na Tabela 1 os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e as concentrações de lignina e ácidos fenólicos, na folha e colmo dos híbridos de sorgo com capim Sudão (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*). Com exceção dos genótipos isogênicos BRS 802 e BRS 810 os demais genótipos portadores do gene mutante para BMR apresentaram maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca, para a fração folha, enquanto que para a fração colmo os teores foram semelhantes para os genótipos BRS802 (N) e BRS 810 (M) e 67705 (N) e 73405 (M).

Em relação ao teor de lignina na fração folha comparando os genótipos isogênicos, observa-se

que os genótipos com gene mutante BMR detém menor concentração de lignina. Em relação ao colmo a mesma tendência foi observada, com exceção aos genótipos isogênicos 86512 (N) e 86412 (M), que apresentaram teor semelhante (P>0,05). Na folha e no colmo as concentrações de ácido p-cumárico diferenciaram-se estatisticamente (P<0,05), quando se compara os genótipos isogênicos. Os genótipos com gene BMR apresentam menor teor de ácido p-cumárico. Em relação à concentração do ácido ferúlico nas frações da planta (folha e colmo) observa-se a ausência de um perfil definido em função da presença ou ausência do gene BMR.

As plantas com gene BMR estão associadas a melhores percentuais de digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Evidências bioquímicas sugerem que as plantas mutantes BMR são deficientes em enzimas necessárias para biossíntese de lignina, o que reduz os teores de ácido p-cumárico (Tovar-Gomez et al., 1997).

Carneiro et al. (2011), Ribas (2010). e Brito et al. (2001), que avaliaram híbridos de capim Sudão com Sorgo, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* concluíram que as altas concentrações de p-cumárico no colmo, reduzem a digestibilidade *in vitro* da matéria seca desta fração nas gramíneas.

O estudo de correlação de Pearson indicou que existe correlação negativa (-0,69) entre as variáveis DIVMS e p-cumárico. para a fração folha, enquanto que para a fração colmo este valor foi de (-0,60).

## CONCLUSÕES

A concentração de lignina foi menor nas folhas dos genótipos com presença de gene mutante BMR. A presença de gene mutantes para BMR nos genótipos avaliados melhoram a digestibilidade *in vitro* da matéria seca. A concentração de p-cumárico é menor em genótipos com presença do gene BMR. A determinação da concentração de p-cumárico pode ser um bom indicativo da digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

## AGRADECIMENTOS

A Fapemig pela auxílio financeiro para participação no evento, e a UFJF, CNPq, Embrapa e Fapemig pelo apoio a realização do trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRITO, C.J.F.A.; RODELLA, R.A.; DESCHAMPS, F.C. Composição química e bromatológica de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba, Anais...Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.150

CARNEIRO, J.C.; COSTA, M.A.C.; SANTOS, M. D. R.; ROCHA, L.O.; RODRIGUES, S.C.; ARAÚJO, F.M. Avaliação de características químicas de Capim Sudão (*Sorghum bicolor* cv. Bicolor com *Sorghum bicolor*, cv. Sudanense ) normais e mutantes para o gene BMR . In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48. Belém, Anais Belém: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2011. CD-ROM

RIBAS, M.N. Avaliação Agronômica e Nutricional de Híbridos de Sorgo com Capim-Sudão, 11 Normais e Mutantes Bmr - Portadores de Nervura Marrom. [Monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2010. 122 p. Tese para obtenção de título em Doutor em Zootecnia.

SANTOS, M. D.R. Metodologia analítica para determinação dos ácidos fenólicos precursores da lignina em amostras forrageiras tropicais por HPLC. 2009. 95 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos) 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

TOVAR-GÓMEZ, M.R.; EMILE, J.C.; MICHALET-DOREAU, B., et al. In situ degradation kinetics of maize hybrid stalks. *Animal Feed Science and Technology*, v.68, n.1-2, p.77-88, 1997.

**Tabela 1.** Características químicas e DIVMS de híbridos isogênicos de sorgo com capim Sudão normal (N) e mutante (M) para o gene BMR

Genótipos	DIVMS		Lignina (%)		p-cumárico (mg/g)		Ferúlico (mg/g)	
	Folha	Colmo	Folha	Colmo	Folha	Colmo	Folha	Colmo
BRS802(N)	65,5 b	74,0 b	3,53 a	2,19 b	2,04 b	2,986 b	1,93 b	2,07 b
BRS810(M)	66,3 b	77,2 b	2,38 c	2,67 a	0,45 e	0,848 d	1,49 c	1,98 b
86512(N)	64,3 c	75,3 b	3,48a	3,15 a	2,29 a	3,73 a	2,51 a	2,99 a
86412(M)	70,2 a	81,1	2,16c	2,90 a	0,79 d	1,534 c	2,26 a	2,91 a
86505(N)	62,3 c	80,2	2,88b	2,56 b	1,54 c	3,036 b	2,42 a	2,74 a
86405(M)	65,8 b	75,1 b	2,08c	1,41 c	0,48 e	0,762 d	2,37 a	2,56 a
677099(N)	62,2 c	75,6 b	3,24a	2,45 b	1,90 b	3,806 a	2,32 a	2,74 a
73409(M)	70,4 a	80,1 a	2,58c	2,85 a	0,42 e	0,894 d	1,63 c	1,88 a
67706(N)	64,5 c	76,3 b	3,30a	3,06 a	1,42 c	3,75 a	2,06 b	2,86 a
73406(M)	72,0 a	81,1 a	2,92b	2,37 b	0,69 d	1,79 c	1,91 b	2,78 a
67705(N)	63,6 c	74,3 b	3,24a	2,72 a	1,83 b	3,662 a	2,19 a	2,27 b
73405(M)	67,5 b	75,4 b	2,22c	2,36 b	0,66 d	1,238 c	2,54 a	2,56 a

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas para cada fração da planta pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott e Knott ( $P>0,05$ ).