

# VARIABILIDADE PARA TEOR DE TANINO EM SORGO (*Sorghum bicolor* L.) E SUA ASSOCIAÇÃO COM A RESISTÊNCIA A PÁSSAROS<sup>1</sup>

Walter Alvarenga Rodrigues<sup>2</sup>  
Edilson Paiva<sup>3</sup>  
Fredolino Giacomini dos Santos<sup>3</sup>  
José Avelino dos Santos Rodrigues<sup>3</sup>

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi verificar a variabilidade existente entre diversos materiais genéticos quanto ao teor de tanino e resistência a pássaros nas fases de grão leitoso, grão pastoso, maturação fisiológica e de colheita. O experimento foi conduzido no delineamento blocos casualizados com três repetições e semeadura em outubro/89 no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/EMBRAPA) em Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais. Os resultados mostraram maior teor de tanino na matéria seca na fase de grão leitoso. No entanto, quando se considerou o conteúdo de tanino na matéria verde do grão, os resultados mostraram maior teor nas fases de maturação fisiológica ou de colheita para sorgo de alto tanino (valores maiores que 1%). O dano causado por pássaros iniciou-se na fase de grão pastoso, sendo que todos os materiais genéticos resistentes apresentaram alto teor de tanino no grão na fase de colheita.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Sorgo, tanino, resistência a pássaros.

## INTRODUÇÃO

O dano causado por pássaros é considerado uma das principais causas de redução na produção de sorgo em várias regiões do mundo (BULLARD & YORK, 1984). No Brasil, os pássaros causam prejuízos principalmente na região sul do país, onde a produção é limitada na maioria das vezes à utilização de cultivares com alto teor de tanino no grão (valores maiores que 1%), o que confere maior resistência (McMILLIAN et alii, 1972 e TIPTON et alii, 1970). No entanto, estas cultivares possuem valor nutritivo inferior (HAHN et alii, 1984), isto porque os taninos além de reduzirem a digestibilidade, através da precipitação de proteínas, também reduzem a palatabilidade da ração devido à adstringência, causando, em consequência, o menor ganho de peso aos animais (BUTLER & ROGLER, s.d.).

Considerando-se que o desejável é ter uma cultivar de sorgo que apresente alto teor de tanino no estádio de grão pastoso quando os pássaros causam maior dano, e baixo teor na fase de colheita e, conseqüentemente, maior valor nutritivo, foi realizado o presente estudo com o objetivo de verificar a variabilidade existente entre diversos materiais genéticos quanto ao teor de tanino e resistência a pássaros ao longo do desenvolvimento fisiológico do grão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com semeadura em outubro/89 no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/EMBRAPA), localizado em

Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, sendo avaliados vinte e quatro materiais genéticos. As parcelas foram constituídas de 3 linhas de 5 m utilizando-se o delineamento de blocos casualizados com três repetições.

As amostras para análise em laboratório foram obtidas coletando-se, para cada avaliação, 5 panículas em média por parcela. Estas avaliações aconteceram na fase de: grão leitoso, grão pastoso, maturação fisiológica e colheita. Esta última foi caracterizada quinze dias após a maturação fisiológica da planta.

A extração dos taninos foi realizada de acordo com o método proposto por HILLIS & SWAIN (1959) e o doseamento pelo método de Folin-Denis citado pela AOAC (1960).

O dano causado por pássaros foi avaliado por ocasião em que as amostras foram coletadas para a análise no laboratório; para tanto, quatro pessoas atribuíram notas às duas linhas laterais da parcela, conforme o grau de dano, utilizando-se a seguinte escala de notas:

- 0 : nenhum dano à parcela
- 1 : até 20% de dano à parcela
- 2 : de 20 a 40% de dano à parcela
- 3 : de 40 a 60% de dano à parcela
- 4 : de 60 a 80% de dano à parcela
- 5 : de 80 a 100% de dano à parcela

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de tanino na matéria seca ao longo do desenvolvimento fisiológico do grão pode ser observado na Tabela 1. Nota-se que todos os materiais

1 Parte da tese apresentada à ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS (ESAL), pelo primeiro autor, para obtenção do grau de mestre em Agronomia na área de concentração Genética e Melhoramento de Plantas

2 Eng. Agr., MSc., ESAL, Departamento de Biologia, Caixa Postal 37, CEP 37200-000. LAVRAS - MG

3 Eng. Agr., Dr., EMBRAPA/CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700. SETE LAGOAS - MG

genéticos avaliados apresentaram, em geral, maior teor de tanino na fase de grão leitoso, decrescendo nas fases seguintes. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por MONTGOMERY et alii (1986) e ROGLER & BUTLER (s.d.), os quais verificaram redução no teor de tanino ao longo da maturação do grão, quando avaliaram sorgo de alto teor de tanino. Por outro lado, os resultados obtidos neste estudo diferem dos obtidos por esses autores, que não observaram diferenças significativas ao longo da maturação do grão quando avaliaram sorgo de baixo teor de tanino. Estes resultados divergentes podem ser atribuídos a metodologias diferentes para a

determinação do teor de tanino ou pela característica inerente ao material genético.

A redução do teor de tanino, ao longo da maturação do grão observada na Tabela 1, provavelmente se deve ao fato de que os compostos fenólicos em sorgo são substâncias precursoras de outros compostos, como a lignina, que é um componente da parede celular em vegetais. Compostos fenólicos, como o ácido cinâmico, ácido ferúlico e outros são citados por VANCE et alii (1980) como substâncias intermediárias da síntese de lignina.

TABELA 1 – Porcentagem de tanino total na matéria seca nas fases de grão leitoso (GL), grão pastoso (GP), maturação fisiológica (MF) e fase de colheita (FC), Sete Lagoas, MG, 1989.

MATERIAIS GENÉTICOS	FASES			
	GL	GP	MF	FC
CMSXS 101 A	2.48 a	1.24 b	0.99 b	0.72 b
CMSXS 142 A	2.12 a	0.92 b	0.74 b	0.54 b
CMSXS 114 R	1.72 a	1.34 a	1.13 a	1.21 a
CMSXS 116 R	2.26 a	0.81 b	0.48 b	0.42 b
CMSXS 178 R	3.07 a	1.15 b	0.70 bc	0.49 c
CMSXS 180 R	3.00 a	0.87 b	0.54 b	0.39 b
CMSXS 181 R	4.99 a	1.56 b	0.98 bc	0.82 c
CMSXS 101 A X CMSXS 114 R	3.66 a	3.76 a	3.48 ab	2.88 b
CMSXS 101 A X CMSXS 116 R	2.92 a	1.02 b	0.64 b	0.60 b
CMSXS 101 A X CMSXS 178 R	2.29 a	0.81 b	0.73 b	0.59 b
CMSXS 101 A X CMSXS 180 R	2.86 a	1.23 b	0.89 bc	0.60 c
CMSXS 101 A X CMSXS 181 R	2.90 a	1.44 b	0.84 bc	0.70 c
CMSXS 142 A X CMSXS 114 R	2.25 a	2.82 a	2.31 a	2.32 a
CMSXS 142 A X CMSXS 116 R	2.05 a	1.14 b	0.51 c	0.40 c
CMSXS 142 A X CMSXS 178 R	2.58 a	1.28 b	0.68 bc	0.56 c
CMSXS 142 A X CMSXS 180 R	2.11 a	0.97 b	0.58 b	0.40 b
CMSXS 142 A X CMSXS 181 R	2.85 a	1.27 b	0.86 b	1.02 b
CMSXS 102 A X CMSXS 180 R	3.10 a	1.18 b	0.63 bc	0.44 c
BAG 2109	4.24 ab	5.97 a	5.52 a	4.07 b
BAG 014	4.06 a	4.03 a	2.72 b	1.30 c
CONTIGRÃO 111	2.49 a	1.82 b	1.59 bc	1.16 c
SAVANA 5	4.01 a	3.45 ab	2.83 b	1.70 c
DK 48	4.06 a	3.08 b	3.31 b	1.86 c
PIONEER B 815	3.32 a	2.37 b	2.29 b	1.63 c

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de TUKEY, ao nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de tanino na matéria verde e o dano causado por pássaros ao longo do desenvolvimento fisiológico do grão são apresentados na Tabela 2. Percebe-se que houve, em geral, redução no teor de tanino ao longo da maturação do grão para os materiais que apresentaram baixo teor (valores menores que 1%) na última fase de avaliação. Entretanto, ocorreu aumento para estes compostos fenólicos ao longo da maturação, quando se considera aqueles materiais com alto teor de tanino na fase de colheita.

Nota-se que na fase de grão leitoso, que possui maior teor de taninos, não se observou nenhum dano, o que ocorreu somente a partir da fase de grão pastoso, sendo que, nessa fase, os materiais genéticos com alto teor de tanino foram resistentes. Verifica-se que estes materiais genéticos resistentes a pássaros, também apresentaram alto teor de tanino na fase de

colheita; portanto, a situação desejável em que uma cultivar de sorgo apresente alto teor de tanino na fase de grão pastoso e baixo teor na fase de colheita não foi observada neste estudo.

Verificou-se uma correlação negativa entre o teor de tanino na matéria verde do grão e o dano causado por pássaros nas fases de grão pastoso ( $r = -0,67^{**}$ ), maturação fisiológica e colheita ( $r = -0,77^{**}$ ).

Os pássaros que causaram maiores danos a cultura são conhecidos na região por maritacas, embora outros pássaros, como pardal, melro e pássaro preto, também causaram danos.

TABELA 2 - Porcentagem de tanino total na matéria verde (T%) e dano causado por pássaros (D) nas fases de grão leitoso (GL), grão pastoso (GP), maturação fisiológica (MF) e fase de colheita (FC). Sete Lagoas, MG. 1989.

MATERIAIS GENÉTICOS	FASES							
	GL		GP		MF		FC	
	T%	D	T%	D	T%	D	T%	D
CMSXS 101 A	1.03	0.0	0.74	4.4	0.70	5.0	0.64	5.0
CMSXS 142 A	0.77	0.0	0.51	3.0	0.50	4.5	0.47	5.0
CMSXS 114 R	0.59	0.0	0.73	0.0	0.74	0.0	1.10	0.0
CMSXS 116 R	0.97	0.0	0.50	3.7	0.38	5.0	0.31	5.0
CMSXS 178 R	1.39	0.0	0.69	3.8	0.57	4.8	0.36	5.0
CMSXS 180 R	1.04	0.0	0.53	4.9	0.48	5.0	0.30	5.0
CMSXS 181 R	1.85	0.0	0.97	5.0	0.76	5.0	0.62	5.0
CMSXS 101 A X CMSXS 114 R	1.33	0.0	2.09	0.0	2.48	0.0	2.54	0.0
CMSXS 101 A X CMSXS 116 R	1.13	0.0	0.61	5.0	0.44	5.0	0.53	5.0
CMSXS 101 A X CMSXS 178 R	0.90	0.0	0.53	5.0	0.50	5.0	0.53	5.0
CMSXS 101 A X CMSXS 180 R	1.04	0.0	0.69	4.5	0.67	5.0	0.51	5.0
CMSXS 101 A X CMSXS 181 R	1.11	0.0	0.79	4.7	0.56	5.0	0.61	5.0
CMSXS 142 A X CMSXS 114 R	0.76	0.0	1.51	0.0	1.55	0.0	2.05	0.0
CMSXS 142 A X CMSXS 116 R	0.77	0.0	0.63	4.9	0.33	5.0	0.36	5.0
CMSXS 142 A X CMSXS 178 R	1.04	0.0	0.75	3.0	0.51	3.9	0.48	4.8
CMSXS 142 A X CMSXS 180 R	0.77	0.0	0.58	2.8	0.39	4.2	0.33	4.9
CMSXS 142 A X CMSXS 181 R	1.10	0.0	0.69	3.4	0.68	4.5	0.88	4.9
CMSXS 102 A X CMSXS 180 R	1.30	0.0	0.67	2.9	0.43	4.2	0.39	4.6
BAG 2109	1.70	0.0	3.38	0.0	3.90	0.0	3.56	0.0
BAG 014	1.30	0.0	1.92	0.0	1.88	0.0	1.14	0.0
CONTIGRÃO 111	0.81	0.0	0.99	0.0	1.16	0.0	1.01	0.0
SAVANA 5	1.32	0.0	1.76	0.0	2.06	0.0	1.50	0.0
DK 48	1.10	0.0	1.68	0.	2.34	0.0	1.61	0.0
PIONEER B 815	1.31	0.0	1.33	0.0	1.66	0.0	1.38	0.0

## CONCLUSÕES

Excetuando o material genético BAG 2109, os demais materiais avaliados neste estudo apresentaram maior teor de tanino na matéria seca na fase de grão leitoso.

À exceção da variedade BAG 014, os demais materiais genéticos com alto tanino apresentaram maior teor de compostos fenólicos na matéria verde do grão nas fases de maturação fisiológica ou de colheita.

O dano causado por pássaros iniciou-se na fase de grão pastoso.

Todos os materiais genéticos que foram resistentes a pássaros apresentaram alto teor de tanino ao longo da maturação do grão.

## SUMMARY

### VARIABILITY OF TANNIN CONTENT IN SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) AND ITS ASSOCIATION TO BIRDS RESISTANCE

The objectives of this study were to evaluate the variability for tannin content in sorghum and the resistance to birds, in the following grain stages: milk, dough, physiological maturity and harvesting time. The experimental trial was carried out in a randomized complete block design with three replications, at the National Maize and Sorghum Research Center (CNPMS/EMBRAPA) in Sete Lagoas, State of Minas Gerais. Results showed greater tannin content in the

dry matter at the milk stage. Nevertheless, when the tannin content in the grain fresh matter is considered, results showed greater tannin content at physiological maturity stage and at harvesting time for sorghum with high levels of tannin in the grain (content higher than 1%). The damage caused by birds started at the dough stage. All resistant genetic materials had high levels of tannin in the grain at harvesting time.

INDEX TERMS: Sorghum, tannin, birds resistance.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 9th.ed. Washington, 1960. p.111.
- BULLARD, R.W. & YORK, J.O. Breeding for bird resistance in sorghum and maize. In: RUSSEL, G.E. Progress in plant breeding. Cambridge, 1984. v.1, p.193-222.
- BUTLER, L.G. & ROGLER, J. Enhancement of high tannin sorghum utilization: characterization, metabolism, and detoxification of sorghum tannins and other polyphenols. Intsormil fighting hunger with research, Lincoln, 140-5, s.d.
- HAHN, D.H.; ROONEY, L.W. & EARP, C.F. Tannins and phenols of sorghum. Cereal Foods World, St, Paul, 29(12):776-9, 1984.

05. HILLIS, W.E. & SWAIN, T. The phenolic constituents of Prunus domestica. II. The quantitative analysis of phenolic constituents. Journal Science Food Agriculture, London, 10:135-44, Jan./June 1959.
06. McMILLIAN, W.W.; WISEMAN, B.R.; BURNS, R.E.; HARRIS, H.B. & GREENE, G.L. Bird resistance in diverse germplasm of sorghum. Agronomy Journal, Madison, 64(6):821-2, Nov./Dec. 1972.
07. MONTGOMERY, C.R.; NELSON, B.D.; JOOST, R. & MASON, L.F. Tannin concentration and quality changes in sorghum as affected by maturity and sorghum type. Crop Science, Madison, 26(2):372-5, Mar./Abr. 1986.
08. ROGLER, J.C. & BUTHER, L.G. Enhancement of high tannin sorghum utilization: biological effects of dietary tannins. Intsormil fighting hunger with research, Lincoln, p.145-9, s.d.
09. TIPTON, K.W.; FLOYD, E.H.; MARSHALL, J.G. & McDEVITT, J.B. Resistance of certain grain sorghum hibrids to bird damage in Lousiania. Agronomy Journal, Madison, 62:211-3, 1970.
10. VANCE, C.P.; KIRK, T.K. & SHERWOOD, R.T. Lignification as a mechanism of disease resistance. Annual Review of Phytopatology, Palo Alto, 18:259-88, 1980.