

# TESTE EM LINHAS DE SORGO NO SEMI-ÁRIDO DE PERNAMBUCO PARA CONSUMO HUMANO<sup>1</sup>

JOSÉ NILDO TABOSA, JOSÉ GERALDO EUGÊNIO DE FRANÇA, JOSÉ PEROBA OLIVEIRA SANTOS, GABRIEL ALVES MACIEL<sup>2</sup>, MÁRIO DE ANDRADE LIRA<sup>3</sup>, MARCELO RENATO ALVES DE ARAÚJO<sup>2</sup> e NONETE BARBOSA GUERRA<sup>4</sup>

**RESUMO** - O objetivo desta pesquisa consistiu basicamente na avaliação de cultivares de sorgo granífero adaptadas ao semi-árido e na utilização destas na forma de farinha mista com vistas à confecção de produtos industriais, como biscoito, bolacha e macarrão. Os trabalhos foram conduzidos em três localidades do Semi-Árido de Pernambuco, no decorrer do biênio 1985/86. Assim, doze cultivares de sorgo foram avaliadas sob condições de campo, através dos seguintes parâmetros: floração, altura de planta, número e peso de panículas e produção de grãos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Sob condições de laboratório, as avaliações foram efetuadas através de: cor, tanino, proteína, absorção de água e rendimento de farinha nos grãos. Destacaram-se, em rendimento de grãos, as cultivares IPA-8602489, 8602517, IPA-8602484, todas com produtividade média, superior a 5,0 t/ha. Além disto, a maioria destas cultivares apresentaram grãos de coloração clara, branca e amarelo-pérola, e rendimento de farinha entre 70 e 90%. Estes materiais apresentaram baixo teor de tanino no grão.

Termos para indexação: qualidade de grão, tanino.

## TEST IN SORGHUM LINES IN THE SEMI-ARID REGION OF PERNAMBUCO FOR HUMAN CONSUMPTION

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate grain sorghum cultivars to the Semi-Arid region of the state of Pernambuco and utilization possibility of this cereal for human consumption. The works were carried out in three localities of the Semi-Arid region in 1985 and 1986. Twelve grain sorghum cultivars were evaluated in field conditions by: blooming, plant height, panicle number and grain yield. The experimental design was a randomized block. In laboratory conditions the parameters utilized were: color, protein, tannin and flour efficiency in the grain. The sorghum cultivars IPA-8602489, IPA-8602517, IPA-8602473 and IPA-8602484 showed grain production average above 5,0 t/ha. Besides, most of these cultivars showed grain colors varying from white to pearl-yellow. The flour efficiency presented was of 70 to 90 percent, with low tannin.

Index terms: grain quality, tannin.

## INTRODUÇÃO

O sorgo é considerado o quinto cereal mais importante do mundo em área cultivada, sendo superado apenas pelo trigo, arroz, milho e cevada. No Brasil, só começou a despontar como uma cultura comercial a partir de 1970, quando as áreas de plantio foram expandidas. Entretanto, ainda é

pouco utilizado como alternativa de cultivo. Sesenta e cinco mil hectares são cultivados anualmente, com uma produtividade de grãos da ordem de 1.800 kg/ha.

Dentre os dez principais países produtores de sorgo no mundo, destacam-se os Estados Unidos, a Índia, a China, a Argentina e o México, que no triênio 1982/84, foram responsáveis por 75% da produção mundial. Os níveis mais elevados de produtividade alcançados, foram de 3.479, 3.159 e 3.330 kg/ha, nos Estados Unidos, na Argentina e no México, respectivamente. A Índia, embora tenha tido, no período mencionado, uma área colhida média de 16.380.000 ha, apresentou um nível de produtividade da ordem de 668 kg/ha (Veiga, 1986).

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 26 de maio de 1993.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., IPA, Bolsista do CNPq. Cx. Postal 1022, CEP 50761-000. Recife, PE.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., na UFRPE e Bolsista do CNPq. Recife, PE.

<sup>4</sup> Ph.D., Prof. Nutricionista da UFPE, Dep. de Nutrição - UFPE.

O cultivo do sorgo é especialmente importante no Nordeste brasileiro. Metade da região sobre a influência de fatores adversos, apresentando uma área de cerca de 840.000 km<sup>2</sup> classificada como semi-árida. A precipitação média anual, nesta região, varia de 500 a 1000 mm, com grandes extensões abaixo de 750 mm (Johnson, 1978 e Anuário Estatístico de Pernambuco 1981).

O Estado de Pernambuco ocupa uma área de 98.281 km<sup>2</sup> onde aproximadamente 83% desta, é ocupada pela região Semi-Árida, sobretudo pelas mesorregiões do Agreste e Sertão. Nesta região, apesar dos baixos índices pluviométricos observados, 50% das chuvas ocorrem em apenas três meses do ano. Isto é agravado pelas temperaturas elevadas e pela baixa umidade relativa do ar durante o verão, que coincide com a estação seca do ano (Duque, 1984). Tais fatos levam a uma taxa de evapotranspiração potencial mais alta do que a disponibilidade de água (Cooper & Tainton, 1978), tornando o "deficit" hídrico o fator mais limitante ao crescimento das plantas (Lehane, 1981).

Apesar destes fatores climáticos desfavoráveis, o milho é cultivado tradicionalmente na zona Semi-Árida. O Estado de Pernambuco cultiva uma área média com este cereal de cerca de 300 mil hectares anuais com uma produtividade média de grãos da ordem de 536 kg/ha (Fundação Estadual de Planejamento Agrícola de Pernambuco, 1986). Contudo, o Estado de Pernambuco apresenta um "deficit" anual de grãos estimado em cerca de 500 mil toneladas anuais. Assim, para suprir as necessidades, tem-se que recorrer à importação. Neste contexto, surge a cultura do sorgo, planta cerealífera que apresenta características xerofíticas que lhe conferem mecanismos capazes de, com sua dinâmica, suplantarem os fatores climáticos tão adversos à cultura do milho.

Trabalhos conduzidos em Pernambuco com o sorgo granífero evidenciam a superioridade da cultivar IPA-7301011, que apresentou, no Semi-Árido, uma produção média de 4.723 kg/ha (Lira, 1981).

Por outro lado, perspectivas favoráveis à expansão da cultura do Nordeste poderão ser concretizadas com a utilização do sorgo na forma de farinha mista, sobretudo na confecção de produtos

industriais, como pães, bolachas, biscoitos, macarrão, etc.

Estudos já mostraram que o sorgo poderá ser utilizado na proporção de 15 a 50%, dependendo da exigência do produto final, sem que sua qualidade e sabor sejam alterados. Para isto, as cultivares de sorgo a serem utilizadas na alimentação humana deverão apresentar, dentre outras, as seguintes características: grãos brancos sem testa, sem pigmentação, e de pericarpo fino; grãos grandes, esféricos e uniformes; elevado rendimento de produção e de moagem (Schaffert, 1986).

Com relação à utilização de farinha de sorgo na confecção do "pão francês", a principal limitação é o mau aspecto do produto produzido, principalmente por apresentar coloração escura. Assim, segundo (Schroeder, 1987), a farinha de sorgo poderá ser utilizada para outros tipos de produtos, em que a coloração não é limitante. Neste contexto, são os seguintes os objetivos deste trabalho:

- a. avaliar cultivares de sorgo granífero adaptadas ao semi-árido de Pernambuco;
- b. avaliar a utilização de cultivares de sorgo granífero na forma de farinha mista para a confecção de produtos industriais, como biscoito, bolacha e macarrão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante os anos de 1985 e 1986, nas localidades de Caruaru, Arcoverde e Serra Talhada, pertencentes às microrregiões homogêneas do Vale do Ipojuca, Arcoverde e Vale do Pajeú, respectivamente. As microrregiões do Vale do Ipojuca e de Arcoverde localizam-se no Agreste Semi-Árido do Estado e a do Vale do Pajeú está contida no Sertão Central de Pernambuco.

Na Tabela 1 consta a caracterização referente a clima, solo, coordenadas geográficas e de posição, de cada localidade onde os trabalhos foram conduzidos.

Foram avaliadas 12 cultivares de sorgo granífero, sendo seis obtidas a partir do programa de melhoramento de cereais - IPA -, e as demais, introduzidas de diversas origens (Tabela 2).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela foi formada por três fileiras de 5 m de comprimento. As observações foram tomadas na fileira central. O espaçamento entre fileiras foi de 0,80 m. A densidade de

**TABELA 1.** Caracterização ambiental edafoclimática e geográfica, referente às localidades de Caruaru, Arcoverde e Serra Talhada.

Caracterização ambiental	Localidade		
	Caruaru	Arcoverde	Serra Talhada
Latitude	08°14'18"S	08°25'00"S	07°59'00"S
Longitude	38°00'WGr	37°04'00"WGr	30°19'16"WGr
Altitude	537 m	664 m	500 m
Tipo climático	Semi-Árido Megatérmico	Semi-Árido Megatérmico	Semi-Árido
Precipitação média anual	630 mm	576 mm	700 mm
Tipo de solo predominante	Litólico	Litólico Eutrófilo	Bruno não cálcico e Padzólico Vermelho Amarelo
Declividade	Suave ondulado	Ondulado	Suave ondulado
Temperatura máxima	32°C	32°C	34°C
Temperatura mínima	19°C	18°C	21°C

Fonte - Encarnação (1980).

**TABELA 2.** Identificação das cultivares de sorgo avaliadas, em função da origem e "pedigree".

Cultivar/Nº IPA	Origem/Pedigree
8602487 <sup>†</sup>	(206 x 378) -40-32-06-C82-01-ST83-05-ST84-02
8602527	SPV - 475 (Índia)
8602526	SPV - 387 (Índia)
8602517	PVT - 2E N° 5 (Índia)
8602502	PVT - E - N° 25 (Índia)
8602468 <sup>†</sup>	(378 x 1131) -43-34-03-C82-Arc83-01-Arc84-b
8602473	(73 x 378) - V82-10-C83-05-Arc84-b
8602477 <sup>†</sup>	(73 x 998) - V82-74-C83-01-Arc84-b
8602484 <sup>†</sup>	(378x1131) - 01-03-01-C82-ST83-02-ST84-02
8602489 <sup>†</sup>	(206 x 378) -06-03-01-C82-05-St83-04-St84-02
7301011	9DX/11 (Uganda)
7300201	IS-9826 (Índia)

<sup>†</sup> Cultivares de sorgo obtidas a partir do programa de melhoramento de cereais - IPA.

plântio utilizada foi de 15 plantas por metro linear.

Os experimentos receberam aplicação de fertilizantes químicos, de acordo com recomendação técnica de análises laboratoriais.

Os parâmetros referentes à qualidade do grão, como, % de água absorvida, cor, rendimento de farinha, e % de proteína, foram obtidos em laboratório, pelos métodos convencionais. Neste contexto, o teor de tanino nos grãos foi determinado pela metodologia descrita em Fuller et al. (1966). Os parâmetros de avaliação no campo foram obtidos por meio das seguintes observações: nº de dias para atingir 50% de floração; altura da planta; nº de panículas; peso de panículas; produção de grãos. Foram também avaliados, através de escala de notas, rações de plantas à *Macrophomina phaseoli*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 encontram-se os dados médios, obtidos no campo em seis ambientes, caracterizando as cultivares em função dos parâmetros agrônômicos em estudo.

Os referidos parâmetros revelaram que as cultivares de sorgo avaliadas apresentaram, para altura de planta, valores de 161 a 205 cm, e para floração, a cultivar mais tardia atingiu, cerca de 77 dias para atingir 50% deste estágio. Tais valores estão em concordância com os dados relatados pela EMBRAPA (1982), com relação aos critérios de recomendação para cultivares de sorgo granífero.

Com relação ao peso de panículas, todas as cultivares em estudo, mostraram-se superiores à cultivar IPA-7301011, atualmente recomendada.

Na Tabela 4 são apresentadas as notas para a reação das plantas à *Macrophomina phaseoli*. Desta avaliação, destacaram-se as cultivares IPA-8602517 e IPA-8602502, com comportamento superior ao das demais cultivares estudadas.

Na Tabela 5 constam os resultados obtidos com relação à produção de grãos nos diversos ambientes em estudo, onde diferenças significativas foram detectadas entre as cultivares. Desta forma, evidenciam-se os rendimentos médios obtidos das cultivares IPA-8602517, IPA-8602473, IPA-8602484, IPA-8602489 e IPA-7300201, todas superiores à cultivar comercial IPA-7301011. Dife-

**TABELA 3. Caracterização e avaliação das cultivares de sorgo no campo, média dos 06 (seis) ambientes em estudo.**

Nº de ordem	Cultivar	Altura da planta (cm)	Floração (Nº de dias)	Nº de panículas	Peso das panículas (g)
01	8602487	196	62	48	2312
02	8602527	175	71	53	2439
03	8602526	194	74	54	2481
04	8602517	163	77	50	2743
05	8602502	205	69	45	2150
06	8602468	187	62	55	2370
07	8602473	178	63	61	2627
08	8602477	195	61	53	2348
09	8602484	198	64	55	2525
10	8602484	194	59	57	2602
11	7301011	161	62	50	1786
12	7300201	176	66	57	2451

**TABELA 4. Comportamento das cultivares avaliadas quanto à reação à *Macrophomina phaseoli*.**

Cultivar	Notas para macrophomina/Ambiente <sup>+</sup>			Média
	Serra Talhada/85	Arcoverde/85	Arcoverde/86	
8602487	3 ab	5 a	2 a	3,3
8602527	3 b	3 abc	1 c	2,3
8602526	4 ab	3 bc	1 c	2,7
8602517	2 b	2 c	1 c	1,7
8602502	2 b	2 c	1 c	1,7
8602468	4 ab	3 abc	1 c	2,7
8602473	5 a	5 a	2 b	4,0
8602477	5 a	5 a	2 ab	4,0
8602484	5 a	5 a	2 a	4,0
8602489	4 ab	4 ab	2 ab	3,3
7301011	4 ab	5 a	2 ab	3,7
7300201	3 ab	4 abc	2 ab	3,0
C.V. (%)	9,9	11,2	4,8	
F	**	**	**	

<sup>+</sup> Nota 1: 0% de plantas tombadas

Nota 2: 1 a 10% de plantas tombadas

Nota 3: 11 a 25% de plantas tombadas

Nota 4: 26 a 40% de plantas tombadas

Nota 5: > 40% de plantas tombadas

reções significativas também foram observadas quanto ao ambiente e à interação genótipo-ambiente.

Vale salientar que os valores obtidos para produtividade de grãos, das cultivares em referência, apresentam-se mais elevados que os relatados por Lira (1981), quando do lançamento da cultivar comercial IPA-7301011.

Contudo, surgem evidências de que não só o

parâmetro produtividade é o mais importante, visando, sobretudo, a indicações de genótipos de sorgo granífero com provável potencial de utilização para a alimentação humana. Deve-se reconhecer que mesmo uma cultivar que se apresenta medianamente produtiva poderá ser recomendada para o fim proposto. Para isto, é imprescindível que a qualidade do grão seja satisfatória, com baixo tanino, cor clara, grãos grandes e esféricos,

e elevados rendimentos de farinha. Aliada a estas características, exige-se um bom comportamento agrônomico, sobretudo estabilidade de produção, reação às doenças e baixo índice de acamamento. Assim, evidenciam-se as cultivares em referência, atendendo sobretudo grande parte dos critérios em apreço.

Na Tabela 6 encontram-se os resultados obtidos em condições de laboratório, das cultivares estudadas. De maneira geral, destacam-se as

cultivares IPA-8602527, IPA-8602517, IPA-8602502, IPA-8602473, atendendo sobretudo à coloração amarela e amarelo-pérola dos grãos, tamanho de grãos, proteína e rendimento de farinha satisfatório.

Nas condições em que foi realizado o trabalho, sobretudo com relação aos dados obtidos no campo, infere-se na necessidade de que as cultivares identificadas como superiores sejam multipli-

**TABELA 5. Produção média de grãos das cultivares de sorgo avaliadas nos ambientes em estudo.**

Cultivar	Produção de grãos (kg/ha)							Média	Média geral
	Ambientes (1985)			Ambientes (1986)			Média		
	Serra Talhada	Arco Verde	Caruaru	Serra Talhada	Arco Verde	Caruaru			
8602487	7183 ab	5238 cd	2400 cd	4940	3900	6324	2158 bc	4127	4534 ab
8602527	6417 bc	5777 bcd	2783 bcd	4992	4692	4851	2167 bc	3903	4448 ab
8602526	8408 a	7452 ab	3467 abc	6442	3400	5781	1150 d	3444	4943 ab
8602517	7325 ab	8379 a	4100 a	6601	3183	5165	2408 bc	3585	5094 a
8602502	5258 c	6431 bc	2633 bod	4774	4525	3328 b	2592 b	3482	4128 ab
8602468	7225 ab	5526 bod	3117 abcd	5289	3392	5047	3533 a	3991	4640 ab
8602473	7058 ab	5412 bed	3542 abc	5337	4775	5816	3758 a	4783	5060 a
8602477	8717 a	3899 d	2450 cd	5022	4625	5062	1450 cd	3712	4367 ab
8602484	7358 ab	5575 bed	3825 ab	5586	4150	5078	4492 a	4573	5080 a
8602489	8033 ab	5731 bcd	3450 abc	5738	5000	4641	4008a	4550	5144 a
7301011	4929 c	4091 d	1994 d	3671	4123	4748	1425 cd	3432	3552 b
7300201	6519 bc	5986 bed	3143 abcd	5216	4286	5119	3913 a	4439	4828 a
Média	7036 a	5792 b	3075 d		4170 c	5080 b	2755 d		
C.V. (%)	13,5	18,8	21,6		23,11	18,56	19,08		18,87
F	**	**	**		N.S.	N.S.	**		**
Chuva (mm)	1072	536	397		818	573	478		

\* Significativo através do teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo através do teste de Duncan ao nível de 1% de probabilidade.

NS Não-significativo

Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si, através do teste de Duncan a nível de 5% de probabilidade

**TABELA 6. Valores médios obtidos sob condições de laboratório das cultivares de sorgo avaliadas.**

Cultivar/ Nº TPA	Tanino no grão (%)	Rendimento de farinha (%)	Absorção de água pelos grãos (%)	Proteína no grão (%)	Cor dos grãos	Peso de 1000 grãos (g)
8602487	nd	72 d	25 e	8,74	Branca	30
8602527	0,20	76 d	20 f	10,13	Amarelo pérola	26
8602526	0,18	72 d	16 g	7,02	Amarela	27
8602517	0,20	84 bc	21 f	9,43	Amarela	30
8602502	nd	89 ab	21 f	10,05	Amarela	31
8602468	nd	73 d	32 c	6,57	Vermelha	34
8602473	nd	77 cd	30 d	8,37	Amarela	41
8602477	nd	75 d	32 c	11,12	Vermelha	38
8602484	nd	78 cd	36 b	7,30	Vermelha	30
8602489	nd	41 e	49 a	12,52	Vermelha	35
7301011	0,13	95 a	31 c	7,51	Branca	27
7300201	1,78	91 ab	37 b	7,30	Marrom-avermelhado	32

nd não-disponível

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade através do teste de Duncan.

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si significativamente ao nível de 1% de probabilidade através do teste de Duncan.

cadras, visando, assim, programas de recomendação.

Com relação às observações relativas à qualidade do grão destinado à confecção de produtos para o consumo humano, estas deverão ser obtidas e avaliadas sob múltiplos aspectos, objetivando, por conseguinte, a obtenção de critérios para recomendação definitiva. Além destes testes, há necessidade de testes com farinha de sorgo visando, sobretudo, à elaboração de produtos industriais sob diversos níveis de substituição na forma de farinha mista.

Diante do exposto, vale salientar que de uma maneira geral no Brasil, o uso de sorgo na alimentação humana ainda se encontra em fase embrionária, fato que concorda também com Oliveira (1986).

### CONCLUSÕES

1. As cultivares IPA-8602502 e IPA-8602527 podem ser recomendadas para cultivo no Semi-Árido de Pernambuco e regiões similares, em face do elevado potencial produtivo aliado à superior qualidade de grão.

2. As cultivares em apreço podem ser utilizadas na confecção de produtos industriais, na forma de farinha mista, como biscoitos e bolachas. Estes materiais possuem características relativas à qualidade do grão, como: baixo tanino, coloração clara, de branca a amarela, tamanho de grão satisfatório, e elevado rendimento de farinha.

3. As demais cultivares, em face do elevado potencial produtivo apresentado, poderão ser recomendadas com vistas à alimentação animal, em função de suas respectivas especificidades de utilização.

### REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE PERNAMBUCO, Recife: FIDEPE, v.30, 1981.

COOPER, J.P.; TANTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. *A Review Herbage Abstract*, v.38, n.3, p.167-176, 1978.

DUQUE, J.P. O melhoramento dos pastos no Nordeste. *Agropecuária Tropical*, Recife, v.3, n.36, p.41-47, 1984.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagos, MG). *Recomendações técnicas para a cultura do sorgo granífero*. Sete Lagoas, 1982. 32p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular técnica, 5).

ENCARNAÇÃO, C.R.F. da. *Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa IPA*. Recife: IPA, 1980. 110p.

FULLER, H.L.; POTTER, K.; BROWN, A.R. *The feeding value of grain sorghum in relation to the tannin content*. [s.l.]: Univ. Ga. Agr. Exp. Sta., 1966. (Univ. Ga. Agr. Exp. Sta. Bull., 176).

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA DE PERNAMBUCO. (Recife, PE). *Estatísticas da agropecuária de Pernambuco*. Recife, 1986. 130p.

JOHNSON, D. Sorgo granífero do Nordeste do Brasil. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v.9, n.4, p.483-500, 1978.

LEHANE, L. How some tropical pastures plants cope with water stress. *Rural Research*, Melbourne, n.111, p.8-10, 1981.

LIRA, M. de A. Considerações sobre o potencial do sorgo em Pernambuco. In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Recife, PE. *Curso de extensão sobre a cultura do sorgo 1980*. Brasília: EMBRAPA-DID. 1981. p.87-88. (IPA. Documentos, 1).

OLIVEIRA, F.M. de. Consumo humano do sorgo na propriedade agrícola. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.144, p.11-13, 1986.

SCHAFFERT, R.E. Desenvolvimento de cultivares de sorgo para uso na alimentação humana. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.144, p.13-14, 1986.

SCHROEDER, L.F. Farinhas mistas. *Trigo e Soja*, Porto Alegre, n.92, p.4-6, 1987.

VEIGA, A.C. Aspectos econômicos da cultura do sorgo. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.12, n.144, p.3-5, 1986.