

# GENÓTIPOS DE SORGO PARA PRODUÇÃO DE PIPOCA

Valéria Aparecida Vieira Queiroz<sup>1</sup>, Heliete Lopes Carneiro<sup>2</sup>, Flávio Dessaune Tardin<sup>3</sup>, José Avelino dos Santos Rodrigues<sup>4</sup> e Wendel Amador Vieira<sup>5</sup>

## Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de diferentes genótipos de sorgo para a produção de pipoca. Foram testados oito genótipos com dois tipos de processamento anterior ao pipoqueamento (Processo 1 e Processo 2). Os grãos foram expandidos em pipoqueira elétrica de uso doméstico e as características avaliadas foram: percentagem de piruás (PP) e capacidade de expansão (CE). Observou-se variabilidade genética significativa entre os genótipos de sorgo avaliados, sendo que, os genótipos BRS 310, BR 501, BR 506 e CMSXS 283 produziram menor percentual de piruás e melhor capacidade de expansão no processo 1. O genótipo BRS 310 foi superior aos demais em capacidade de expansão no processo 2. A submissão prévia dos grãos ao processo 2 levou a um aumento significativo na produção de pipoca.

## Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.), originado na África Equatorial, é o quinto cereal mais importante do mundo, sendo cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais é anti econômica (AWIKA E ROONEY, 2004). Por sua versatilidade e facilidade de produção, o sorgo tem sido utilizado como base alimentar de milhões de pessoas, principalmente na África e na Ásia (ROONEY e AWIKA, 2005; SANCHES, 2003). Estima-se que mais de 300 milhões de indivíduos que vivem em países em desenvolvimento dependem essencialmente do sorgo como fonte de energia (DICKO *et al.*, 2006). No Brasil e na maioria dos outros países, utiliza-se este cereal basicamente na alimentação animal. No entanto, o interesse no uso do sorgo como alimento humano tem crescido, tanto nos países em desenvolvimento como nos desenvolvidos, pois, características de interesse em nutrição e saúde têm sido descritas nos grãos do cereal como, por exemplo, a presença de amido resistente, altos teores de fibra dietética e diversos componentes bioativos (ROONEY, 2007).

O sorgo tem sido considerado fonte potencial de nutracêuticos como, ácidos fenólicos, fitoesteróis, minerais, tocoferóis e tocotrienóis. Há relatos na literatura de que algumas cultivares de sorgo têm, principalmente no farelo, elevada concentração de fitoquímicos com maior poder antioxidante que os de alguns frutos (AWIKA e ROONEY, 2004). É amplamente divulgado, que os genótipos contendo tanino reduzem a disponibilidade calórica e, conseqüentemente, reduzem o ganho de peso dos animais, logo, têm potencial também, para auxiliar na redução da obesidade em humanos (AWIKA e ROONEY, 2004; DYKES *et al.*, 2005; ROONEY, 2007). Investigações de Awika e Rooney (2005) mostraram que os sorgos marrons e os pretos (que contêm tanino) continham pelo menos 10 vezes mais atividade antioxidante que o sorgo branco ou o farelo de trigo vermelho. Neste mesmo trabalho, a fibra dietética no farelo de sorgo variou entre 36 e 45% e comparada a 48% do farelo de trigo mostrou-se com potencial para produção de preparações alimentícias com base funcional, especialmente por ser mais barato e de fácil produção em áreas mais secas.

---

<sup>1</sup> Primeiro Autor é Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: valeria@cnpms.embrapa.br

<sup>2</sup> Segundo Autor é aluno do curso de Engenharia de Alimentos do Centro Universitário de Belo Horizonte - Uni-BH, Belo Horizonte, MG, CEP 30180-111. E-mail: helietecarneiro@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Terceiro Autor é Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: tardin@cnpms.embrapa.br

<sup>4</sup> Quarto Autor é Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: avelino@cnpms.embrapa.br

<sup>5</sup> Quinto Autor é técnico em química pela Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas e ex estagiário da Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 65, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: wendelamador@yahoo.com.br

Vários estudos epidemiológicos têm mostrado que a ingestão de cereais integrais está associada à redução da incidência de diabetes, doenças cardiovasculares e determinados tipos de cânceres (PEREIRA *et al.*, 2002). Segundo Ragaee e Abdel-Aal (2006) o desenvolvimento de novos produtos poderia auxiliar no aumento do consumo de cereais integrais, resultando na melhoria de ingestão de fibra e de outros componentes saudáveis. Farelos de grãos, ricos em fibras insolúveis, têm sido utilizados na confecção de barras de cereais, pães e cereais matinais, mas, a palatabilidade dos mesmos tem limitado o seu nível de adição (DUTCOSKY *et al.*, 2006). A pipoca de sorgo é elaborada a partir do grão integral e possui sabor agradável, semelhante ao da pipoca de milho, podendo assim, ser uma alternativa a ser utilizada na confecção desses produtos. Desta forma, esse trabalho objetivou avaliar a qualidade de genótipos de sorgo para a produção de pipoca.

## **Material e Métodos**

### *Preparo das amostras*

Utilizou-se grãos de sorgo dos genótipos BR 007, BRS 305, BRS 309, BRS 310, BR 501, BR 506, BR 700 e CMSXS 283. A fim de homogeneizar os lotes amostrais, o teor de água dos grãos de todas as cultivares foi corrigido para 13%, após realização de testes preliminares com o objetivo de identificar o melhor teor de água para o pipoqueamento dos grãos.

### *Expansão dos grãos*

Um volume de 80 mL de grãos de cada genótipo, em três repetições, foi obtido em proveta de 500 mL. Os grãos foram expandidos por meio de duas formas de processamento prévio (Processo 1 e Processo 2, sob cigilo temporário). Em seguida, os grãos de ambos os tratamentos, seguindo ordem aleatória, obtida por meio de sorteio, foram levados ao pipoqueamento em pipoqueira elétrica (POPCORN PUMPER marca Proctor Silex-modelo h7340). A pipoqueira foi pré-aquecida por 5 minutos antes do início dos experimentos, para evitar diferenças entre os tratamentos. Depois da expansão dos grãos, o volume de pipoca obtido foi medido em proveta de 1000 mL e o volume e o peso dos piruás foi determinado em proveta de 100 mL e em balança analítica, respectivamente.

As características avaliadas foram: percentagem de piruás (PP), obtido pelo peso dos piruás (g) em 100g de grãos antes do pipoqueamento e capacidade de expansão (CE), obtida pela razão entre o volume de pipoca e o volume de grãos antes do pipoqueamento ( $\text{mL mL}^{-1}$ ) (GRANATE, CRUZ e PACHECO, 2002).

### *Análise estatística*

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 8 x 2 (8 genótipos x 2 tipos de processamento), em três repetições. Os dados obtidos foram avaliados por análise de variância (ANOVA). As interações significativas foram desdobradas e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico GENES.

## **Resultados e Discussão**

### *Percentagem de piruás*

Para a variável percentagem de piruás (PP) houve diferença estatisticamente significativa em nível de 1% de probabilidade entre os genótipos e entre os tipos de processamento, mas, não houve diferença na interação genótipos x tipo de processamento (Tab.1), desta forma avaliou-se isoladamente as médias dos dois fatores estudados. Considerando que, para pipoca, o desejável é que se obtenha o menor número de piruás após o pipoqueamento, observa-se (Tab.2) que o Processo 2 foi o mais

eficiente na conversão de grãos em pipoca e que, os genótipos BRS 310, BR 501, BR 506 e CMSXS 283, apresentarem melhor performance.

#### *Capacidade de Expansão (mL mL<sup>-1</sup>)*

Os resultados da análise de variância, para capacidade de expansão, mostraram que houve diferença significativa em nível de 1% de probabilidade tanto para os fatores genótipo e tipo de processamento quanto para a interação entre os mesmos (Tabela 1). Assim, as médias dos genótipos foram comparadas dentro de cada processo e as médias de cada processo foram comparadas dentro de cada genótipo (Tabela 2). Verificou-se que, em todos os genótipos avaliados, a capacidade de expansão dos grãos foi maior com o emprego do processo 2 antes do pipoqueamento. No processo 1, os genótipos BRS 310, BR 501, BR 506 E CMSXS 283 apresentaram os melhores índices de capacidade de expansão, com valores entre 4,98 e 6,3, ou seja, até três vezes maior que o valor obtido com o genótipo BR 007 (2,00). Confirmando o que já era esperado, os melhores genótipos para capacidade de expansão foram os mesmo que apresentaram menor percentagem de piruás e vice-versa. No processo 2, o genótipo BRS 310, com capacidade de expansão de 13,54, destacou-se dos demais, sendo que, os genótipos CMSXS 283 apresentou o segundo maior valor. Nobre et al. (2000), com o objetivo de avaliar a qualidade de diferentes marcas comerciais de milho-pipoca, observaram diferenças significativas na capacidade de expansão entre os cultivares avaliados, com valores na faixa de 19,81 a 27,62, superiores aos encontrados no presente trabalho para o sorgo. Quanto ao sorgo, não foi encontrado na literatura pesquisada, trabalhos relatando a capacidade de expansão dos grãos.

#### **Conclusões**

Houve variabilidade genética significativa tanto para percentual de piruás quanto para capacidade de expansão dos grãos de sorgo. O processo 2 a que os grãos foram submetidos antes do pipoqueamento mostrou-se mais eficaz para ambas as variáveis estudadas. Os genótipos BRS 310, BR 501, Br 506 e CMSXS 283 produzirem menor percentual de piruás e melhor capacidade de expansão no processo 1. O cultivar BRS 310, apresentou a melhor performance no processo 2, com capacidade de expansão de 13,54.

#### **Agradecimentos**

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa/CNPMS.

#### **Referências**

- AWIKA, J.M.; ROONEY, L.W. Sorghum phytochemicals and their potential aspects on human health. *Phytochemistry*, v. 65, p. 1199-1221, 2004.
- DICKO, M. H.; GRUPPEN, H.; TRAORÉ, A. S.; VORAGEN, A. J.; BERKEL, W. Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities. *African Journal of Biotechnology*, v. 5, n. 5, p. 384-395, 2006.
- DUTCOSKY, S. D.; GROSSMANN, M.V.E.; SILVA, R. S. S. F.; WELSCHA, A. K. Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments. *Food Chemistry*, v. 98, n. 4, p. 630-638, 2006.
- DYKES, L.; ROONEY, L.W.; WANISKA, R.D.; ROONEY, W.L. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.53, n. 17, p. 6813-8, 2005.
- GRANATE, M.J.; CRUZ, C.D.; PACHECO, C.A.P. Predição de ganhos em famílias de meios irmãos do milho-pipoca CMS 431. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*. V.26, n.6, p.1228-1235. 2002.

PEREIRA, M. A.; JACOBS, D. R.; PINS, J. J.; RAATZ, S. K.; GROSS, M. D.; SLAVIN, J. L.; SEAQUIST, E. R. Effect of whole grains on insulin sensitivity in overweight hyperinsulinemic adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 75, p. 848-855, 2002.

RAGAE, S.; ABDEL-AAL, E.M. Pasting properties of starch and protein in selected cereals and quality of their food products. *Food Chemistry*, v. 95, p. 9-18, 2006.

ROONEY, L.W., AWIKA, J.M. Overview of products and health benefits of specialty sorghums. *Cereal Foods World*, v. 50, p. 109-115, 2005.

ROONEY, L.W. Food and Nutritional Quality of Sorghum and Millet. *INTSORMIL 2007 Annual Report*, Nebraska-Lincoln, p. 91-93, 2007.

SANCHEZ, D.A. *White food-type sorghum in direct-expansion extrusion applications*. 132p. Thesis (Master of Science in Food Science and Technology) - Texas A&M University, Texas, 2003.

**Tabela 1.** Análise de variância com suas fontes de variação (F.V) e seus respectivos graus de liberdade (G.L.), quadrados médios (Q.M.), estatística F, média e coeficiente de variação para as características percentagem de piraú (PP) e capacidade de expansão (CE) em pipoca de 8 genótipos de sorgo obtidas por 2 formas de processamento.

F.V.	G.L.	Q.M.	
		PP	CE
<b>Genótipos</b>	7	607.6152**	30.7560**
<b>Forma de processamento</b>	1	1265.7775**	144.6296**
<b>GenxProc</b>	7	150.2561 <sup>ns</sup>	8.2500**
<b>Gen/Proc</b>	14	-	19.5030**
<b>Gen/Proc1</b>	7	-	7.13734**
<b>Gen/Proc2</b>	7	-	31.8687**
<b>Resíduo</b>	32	72.0556	0.6687
<b>Cv(%)</b>		25.51	13,67
<b>Média Geral</b>		33.28	5,98
<b>Média Proc1</b>		38,41	4,24
<b>Média Proc2</b>		28,14	7,71

<sup>ns</sup>, \*\* Não significativo ao nível de 5% de probabilidade e significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

**Tabela 2.** Médias de percentagem de piraú (PP) e capacidade de expansão (CE) de pipoca de 8 genótipos de sorgo obtidas por 2 formas de processamento.

Genótipo	PP <sup>1/</sup>			CE <sup>2/</sup>		
	Processo 1	Processo 2	Média	Processo 1	Processo 2	Média
BR007 B	51.68	36.84	44.26 a	2.00 b B	4.25 d A	3.13
BRS 305	48.31	34.00	41.15 a	3.20 b B	5.71 d A	4.46
BRS 309	43.53	39.27	41.40 a	3.29 b B	4.71 d A	4.00
BRS 310	37.57	11.06	24.31 b	4.98 a B	13.54 a A	9.26
BR501	17.52	26.29	21.91 b	6.36 a B	8.25 c A	7.31
BR506	35.36	25.14	30.25 ab	5.31 a B	8.83 c A	7.07
BR700	47.97	36.62	42.30 a	3.09 b B	5.63 d A	4.36
CMSXS283	25.35	15.89	20.62 b	5.71 a B	10.79 b A	8.25
<b>Média</b>	<b>38.41 A</b>	<b>28.14 B</b>		<b>4.24</b>	<b>7.72</b>	

<sup>1/</sup>Médias seguidas de uma mesma letra minúscula na vertical ou maiúscula na horizontal, para percentagem de piraú (PP), não se diferem estatisticamente pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.