

## **Rendimento de Extração de Amido em Germoplasma de Milho Tropical**

**Maria Cristina Dias Paes<sup>1</sup>, Flávia França Teixeira<sup>2</sup>, Natália Alves Barbosa<sup>3</sup>, Betânia Diniz Volpi<sup>4</sup>, Rita de Cássia Oliveira Sant'Ana<sup>5</sup>**

<sup>1,2</sup> Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970; <sup>3</sup>Centro Universitário de Sete Lagoas, Avenida Marechal Castelo Branco, n.º 2765, CEP: 35701-242 Sete Lagoas – MG, Brasil; <sup>4</sup>Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 151, Lavras, MG. CEP- 37200-000, <sup>5</sup>Universidade Federal de Viçosa, CEP: 36571-000.

### **INTRODUÇÃO**

O amido é o principal componente dos grãos de milho, apresentando grande importância tanto para o processamento industrial, como na alimentação humana e animal. (CORDENUNSI, 2006).

No endosperma do grão esse polissacarídeo, composto por unidades de glicose organizadas em dois homopolissacarídeos, amilose e amilopectina, forma os grânulos de amido, que podem diferir em tamanho, forma e teor de  $\alpha$ -glucanas (TESTER & KARKALAS, 1998; BULÉON et al., 1998). Essas diferenças podem ser observadas em materiais que apresentam distintas relações do endosperma vítreo: farináceo, influenciando a extração de amido, e, conseqüentemente, a qualidade dos grãos destinados ao processamento industrial.

Considerando ser a máxima recuperação possível do amido desejável na extração do amido através da moagem úmida ou na fabricação de etanol a partir dos grãos, (VILLADIEGO et al., 2005), o rendimento de extração do amido se torna um atributo de qualidade para o milho. Portanto, a informação sobre a composição de amido nos grãos de milho torna-se um diferencial para a geração de cultivares, que atendam aos quesitos de qualidade. Assim, passa a ser estratégico a valoração dos bancos ativos de germoplasma com agregação de informações sobre a composição e o comportamento de extração do amido, considerando que nas coleções de trabalho dos programas de melhoramento, nem sempre há diversidade para esses atributos.

Com base no exposto, o presente trabalho teve por objetivo determinar o perfil de acessos de coleção de germoplasma de milho tropical quanto ao comportamento no processo extrativo do amido por via úmida.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram avaliados 219 acessos distintos da Coleção Núcleo do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Milho do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo, Embrapa, localizada em Sete Lagoas-MG. As avaliações foram conduzidas no Laboratório de Qualidade de Grãos da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, tendo sido estabelecido um delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições.

As análises para determinação do rendimento de extração foi realizado de acordo com o método de WANG & CHONG (2006) com algumas modificações.

Inicialmente as amostras de grãos de milho foram limpas, eliminando os grãos com quaisquer indícios de contaminação e as sujidades presentes. Subseqüentemente as amostras de trabalho foram obtidas, pesando-se 10 grãos de milho. Cada repetição de amostra foi

transferida para tubo falcon de 50 mL. Aos grãos acrescentou-se solução de metabissulfito de sódio (1%), encubando-se o conjunto, posteriormente, em banho-maria a 45°C durante 48 horas. Transcorrido o período de encubação removeram-se o pericarpo e o germe dos grãos com uso de pinça e bisturi. Os endospermas obtidos foram liquidificados na presença de 30 mL de água deionizada. A suspensão foi passada em peneira de aço inoxidável com malha de abertura 63µm, com agitação em vórtex, coletando o filtrado em béquer. Esse foi reprocessado em iguais condições por outras 4 vezes. A suspensão obtida foi transferida a tubos de centrífuga e centrifugada durante 15 minutos a 1500 rpm. Em seguida, descartou-se o sobrenadante e recolhendo o precipitado num único tubo falcon limpo. O decantado foi ressuspensionado com 30 mL de etanol a 70%, sob agitação em vórtex. Centrifugou-se a suspensão por 15 minutos a 1500 rpm. Em seguida, foi descartado o sobrenadante com auxílio de pipeta e ressuspendeu-se o decantado com 30 mL de etanol 70% por outras 5 vezes, eliminando-se o sobrenadante. O sedimento obtido foi levado à capela de exaustão para total evaporação do etanol, e, em seguida, armazenado em estufa a 40°C por 16 horas. O amido obtido foi homogeneizado em gral e pistilo e pesado para determinação do rendimento de amido, utilizando para tal a seguinte fórmula:

$$\text{Rendimento de amido} = \text{massa do amido obtido (g)} \times \frac{100}{\text{peso do grão de milho inicial (g)}}$$

As análises foram realizadas em triplicata, sendo os resultados submetidos estatisticamente à análise de variância e, em seguida, agrupadas para comparação das médias usando o teste de agrupamento Scott Knott a 5% probabilidade. Para tanto, foi utilizado o programa Assistat, versão 7.5 beta (2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferença significativa ( $p < 0,01$ ) foi observada para a característica rendimento de extração de amido nos acessos de milho tropical avaliados, indicando variação em relação ao amido extraível. As médias do rendimento de extração de amido variaram entre 36,48% (grupo A) e 73,02% grupo D (tabela 1).

Quatro grupos foram identificados quanto à média de extração, através do teste de agrupamento de médias, sendo os acessos do grupo com maior rendimento de extração de amido, em ordem decrescente: 106MG089 (90,54%), 47CMS14C (89,93%), 88RR077 (85,05%), 62CMS25XI (82,40%) e 25AM001 (80,24).

Os acessos com rendimentos de extração igual ou inferior a 60% devem ser explorados para a composição do amido, mas não para fins de trabalho por melhoristas que pretendam implementar programas de desenvolvimento de linhagens com qualidade para amido em milho. Isto porque a extração de amido em milho do tipo dentado tem sido observada ser em média 64,37% para o método convencional (LOPES FILHO, 1995).

Materiais com médias superiores para o rendimento de extração, como as observadas nos grupos C e D, ser consideradas em avaliações para obtenção de grupo de trabalho visando o melhoramento de milho para qualidade industrial do amido.

**Tabela 1.** Identificação dos grupamentos formados pelos acessos de milho apresentando médias do rendimento de extração distintas

Grupos	Linhagens	Média do rendimento de extração de amido (%)
A	149 PR 30, 179 PA 032, 186 BR 400, 57 BR402, 201 PR 030, 108 CMS 27III, 150 SC 005, 191 AL 009, 165, BA 165, 176 PA 049, 137 BA 226, 172 Colorado pergaminho, 154 BA 085, 168 PE 002, 134 CENTRALMEX, 98 PA03, 136 BA 201, 60 BA154, 83 MG-060, 114 CMS 28, 112 BA 117, 194 MT 038, RS054, 30 MS014, 74 P-R-025, 192 BA 224, 230 BA 028, 187 RS 102, 111 PA 064, 188 BA 020, 199 CE 029, 139 PA 069, 115 SPL 127, 116 CMS 26, 12 PR126, 127 PR 035, 144 SE 025, 129 CMS 05, 138 MS 061, 228 WP1, 122 MG 010, 147 P RICO, 155 BA 137, 215 SINTETICO, 120 BA 132, 49 MT 09, 61 MS007, 73 W-P2, 167 RR 201, 3 SP019, 189 WP 21	36,48
B	5 RS094, 180 AC 022, 200 WP 25, 135 PE 013, 96 CE 39, 117 RR 202, 145 CATETO, V. CRUZ, 217 BA 03, 104 CMS39, 133 BA 094, 63 MG 069, 124 C-DE RORAIMA, 166 AC037, 220 PE 011, 110 PA 047, 183 BA 101, 71 RN12, 49 CUBA28, 10 SP15, 143 SE014, 213 BULGARIE 2, 119 PR 013, 31 BA064, 109 SP 181, 99 PA 22, 18 SP050, 7 RS 142, 229 BA 178, 123 MG 076, 125 MS 019, 38 MAYA, 219 MS 30, 141 BA 125, 33 BA066, 66 MS052, 68 SE019, 195 RS 101, 18 SP050, 232 SC07, 161 CMS 03, 121 RR 007, 185 RS 109, 148 KALAHARI BLITZ, 107 CMS 04, 113 MS 028, 159 SE 038, 86 RR 38, 78 BA061, 184 MT 033, 84 P-R-53, BA 019, 14 RO09, 182 PA 102, 158 PE 010, 210 RO 15, 79 P-B-003, 94 RO 19, 67 AL018, 65 MS043, 89 RR 106	48,28
C	29 RR 11, 126 PR 034, 27 AM06, 28 RR088, 208 RR028, 160 ZAPALOTE, 177 RR 03, 173 RR 012, 211 RR 021, 128 RR 132, 196 CMS 12, 76 AL-01, 221 PR 123, 85 AC-027, 103 AC14, 2 TUXPEN0, 8 BA238, 164 BA 083, 132 GUATEMALA, 231 PR 07, 93 RR 200, 17 RS 162, 37 SP087, 222 MT 024, 153 PR 052, 216 MT 035, 95 RR 171, 100 SC 015, 21 NT039, 101AC036, 11 SP145, 13 CAMALIA , 36 RS025, 55 PR050, 190 RR162, 206 AC045, 9 SC048, 54 RD274, 24 R-R.01, 15 ROXOMACAPA, 175 PA 049, 163 CMS 08, 171 BA 116, 207 RR 06, 91 MAYA142 RN 003, 198 RR 064, 178 RS 160, 131 MG 99, 72 STIFF, 233 SC042, 151 BA 166, 204 RR 016, 209 RR 035, 170 CE 002, 218 BA 115, 39 SP620, 226 BR 126, 169 SC 025, 41 GO001, 75 31136, 162 RR013, 68 SE016, 42 RS23	59,63
D	224 RO 13, 51 ASTECH, 35 PE029, 58 CENTRAL MEX, 75 311136, 19 SP054, 44 CMS22, 80 P. B-10, 50 ELSALVADOR, 214 NAYRIT 165, 34 BA071, 82 MG090, 57BR402, 197 RO 06, 89 RR 106, 157 RO 07	73,02
	156 RS 086, 102 AC005, 105 MG104, 97 PR 054, 32 OAXACAPA250, 4 PR056, 92 PE 001, 22 RS165, 87 RR 057, 223 RS 09, 56 TUXPEN0 1, 81 MG-084, 46 WP12, 225 RS 229, 118 GO 002, 43 RS207, 202 MT 012, 23 SP036, 26 AM003, 90 RR 166, 152 BA 194, 48 CMS15, 25 AM001, 62 CMS25XI, 88 RR 077, 47 CMS14C, 106 MG089	

\*As linhagens pertencentes a um mesmo grupo não diferem entre si e as médias pertencente a grupos distintos, diferem entre si.\*\*Foi aplicado o teste de Scott-Knott ao nível de 1% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Os acessos da coleção núcleo do Banco Ativo de Germoplasma de Milho apresenta diferenças para o rendimento de extração de amido. Os acessos identificados com médias superiores a 70%, por constituírem boas fontes para o atributo avaliado, poderiam ser considerados para obtenção de linhagens elite, destinadas a geração de cultivares com uso específico de produção industrial de amido a partir de grãos de milho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMILHO (2006). **Brasil: estimativa de consumo por segmento**. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/estatistica4.htm>. Acesso em: 10 de outubro de 2009.

BULÉON, A.; COLONNA, P.; PLANCHOR, V.; BALL, S. **Starch granules: structure and biosynthesis**. International Journal of Biological Macromolecules, v. 23, p. 85-112, 1998.

CORDENUNSI, B. R. Utilização de novas técnicas de microscopia na caracterização do amido. In: LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. **Carboidratos em alimentos regionales iberoamericano**. São Paulo: Edusp, 2006. p. 49-62.

FANCELLI A.L. (1982). Pré processamento In: FANCELLI A.L., LIMA U.A., 1982. Milho – Produção, Pré-processamento e transformação Agroindustrial – série Extensão Agroindustrial 5. Coordenadoria da Indústria e Comércio-Secretaria da Indústria, Comércio, **Ciência e Tecnologia do estado de São Paulo**, São Paulo, 112p

LEONEL, Magali, **Análise da forma e tamanho de grânulos de amidos de diferentes fontes botânicas**, Ciência. Tecnologia de Alimentos. V. 27 n.3 Campinas jul/set. 2007

LOPES, José Francisco Filho, Avaliação da maceração dinâmica do milho após um curto período de hidratação e subsequente quebra do pericarpo do grão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 19(3): pág 322-325, dez/1995

MAGALHÃES P. C., DURÃES F.O.M., CARNEIRO N. P., PAIVA E. (2002). Fisiologia da planta de milho. (EMBRAPA-CNPMS. **Circular Técnica, 20**). Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS 23 P.

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Ed.). (Org.). A cultura do milho. 1 ed. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2008, v. 1, p. 47-61

SALVADOR J.R. (1997). Maize. Adaptation of an article originally published in **The Encyclopedia of Mexico: History, Culture and Society 1997, Fitzroy Dearborn Publishers**. The Maize Page Disponível em: <http://maize.agron.iastate.edu/maizearticle.html>. Acessado em: 20/10/2009

SILVA, Graziela de Oliveira, et al. Características físico- químicas de amidos modificados de grau alimentício comercializados no Brasil, **Ciência. Tecnologia de Alimentos** v.26 n.1 Campinas jan/mar.2006.

SILVA, Márcia C; THIRÈ, et al. Processamento de amido de milho em câmara de mistura. **Ciência. Tecnologia de Alimentos** v.24 n.2 Campinas abr/jun. 2004

SILVA, Washington Azevêdo, **Elaboração e Caracterização de Biofilmes Obtidos de Diferentes Fonte de Amido**. Dissertação de Mestrado. Lavras-UFLA. Pág. 1, 2005

TESTER, R.F.; KARKALAS, J. **Swelling and gelatinization of oat starches**. Cereal Chemistry, v. 73, p. 271-277, 1998

VILLADIEGO, Alba Manuela Durango, et al. **Filmes e revestimentos comestíveis na conservação de produtos alimentícios**. Revista Ceres, 52(300): 221-244, 2005.

WANG, Y. J. CHONG, S. W; **Effect of Pericarp Removal on Properties of Wet-Milled Corn Starch**. Cereal Chem. 83(1): 25-27, 2006.