



## CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DE PINHÃO-MANSO QUANTO A TOXIDEXZ

Bruno Galvêas Laviola<sup>1</sup>; Simone Mendonça<sup>1</sup>; José Antonio de Aquino Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador(a) da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF. Email: bruno.laviola@embrapa.br; <sup>2</sup>Analista da Embrapa Agroenergia, Brasília-DF.

**RESUMO** – A expansão do cultivo de pinhão-mansó para produção de biodiesel demanda o desenvolvimento de genótipos com características que atendam às necessidades do setor produtivo nas diferentes regiões do país. Dentre as características de interesse para o melhoramento da espécie, a ausência de toxidez nos grãos é importante para agregar valor à torta resultante do processo de extração do óleo. Desta forma, objetivou-se com este trabalho realizar a caracterização de acessos de pinhão-mansó quanto à concentração de ésteres de forbol nos grãos. Para este estudo foram coletadas amostras de sementes de 11 acessos pertencentes ao banco de germoplasma e enviadas ao Laboratório de Co-produtos e Resíduos da Embrapa Agroenergia. O teor de ésteres de forbol nos grãos foi quantificado pelo método descrito por Makkar com modificações no procedimento de extração. Verificou-se que a concentração de ésteres de forbol nos grãos dos acessos de pinhão-mansó variou de 0 a 5,41mg/g. Dos 11 acessos estudados, em 4 materiais não foram detectados ésteres de forbol nos grãos, sendo esses classificados como não-tóxicos.

**Palavras-chave** – *Jatropha curcas* L.; componentes tóxicos; éster de forbol; melhoramento vegetal.

## INTRODUÇÃO

O Pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) é uma das oleaginosas potenciais para o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, com perspectivas de apresentar alta produção de grãos e de óleo vegetal por unidade de área. Apesar do limitado conhecimento técnico sobre a espécie, o pinhão-mansó vem sendo implantado em diversas regiões do país, principalmente Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Acredita-se que já há mais de 15 mil hectares plantados com a cultura, com potencial de produção de mais de 30 mil toneladas de grãos/ano, considerando-se os plantios no estágio adulto, o que geraria, como produto da extração do óleo, aproximadamente 19,5 mil toneladas de torta/ano.

A torta resultante da extração do óleo das sementes de pinhão-mansó constitui excelente adubo orgânico, rico em nitrogênio, fósforo e potássio. Além disso, a torta de pinhão-mansó é rica em proteína (46-63%, dependendo do método de extração do óleo), podendo ser usada como suplemento protéico altamente nutritivo em dietas de ruminantes e monogástricos (MENDONÇA; LAVIOLA, 2009).





No entanto, atualmente o uso da torta para alimentar animais ainda não é possível devido à presença de fatores tóxicos, alergênicos e antinutricionais. Os ésteres de forbol são os principais componentes tóxicos presentes na torta de pinhão-mansão e quando ingeridos podem agir no organismo de forma aguda (resposta inflamatória intensa) ou crônica (indução de tumor). Não é possível destruir os ésteres de forbol por tratamento térmico, nem tampouco alterar o teor de fitato, mas os componentes protéicos podem ser desnaturados por tratamentos térmicos adequados (MAKKAR et al., 1997).

Por ser lipossolúvel, grande parte dos ésteres de forbol é extraída juntamente com o óleo. No entanto, essas substâncias permanecem também na torta devido ao fato da extração mecânica não retirar totalmente o óleo dos grãos (residual de aproximadamente 6-14%). Considerando que a DL50 do óleo de pinhão-mansão em ratos foi de apenas 6 mL/kg de peso do animal (GANDHI et al., 1995), esse óleo deve ser manipulado com os cuidados recomendados por Gonçalves et al. (2009).

Neste sentido torna-se relevante a busca de variabilidade genética para ausência de toxidez e a sua exploração por meio do melhoramento genético visando a obtenção de cultivares não-tóxicos. O objetivo foi realizar a caracterização de acessos de pinhão-mansão quanto ao teor de ésteres de forbol nos grãos.

## METODOLOGIA

Para realização do estudo foram coletadas amostras de sementes de 11 acessos pertencentes ao Banco de Germoplasma que está implantado na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, sendo as amostras enviadas ao Laboratório de Análises Químicas da Embrapa Agroenergia. O teor de ésteres de forbol foi quantificado por meio da metodologia descrita por Makkar et al. (1997), com modificações no procedimento de extração. As sementes moídas foram colocadas em equipamento de extração acelerada por solvente ASE 350 (Dionex, USA) utilizando como solvente tetrahydrofurano, e posteriormente, evaporado sob fluxo de nitrogênio. O resíduo oleoso foi transferido para tubo de ensaio de 10 mL e extraído quatro vezes com metanol (1 x 2 mL + 3 x 1 mL) e transferido para balão volumétrico de 5 mL, completado volume. A solução de trabalho foi filtrada para vial (VertiPure PTFE Syringe, 13 mm, 0.2 µm) e injetada (100 µL) no Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência (CLAE) Varian, utilizando Coluna C18 250 x 4.6 mm (5 µm) Vertisep UPS, temperatura ambiente (em torno de 25 °C), detecção ultravioleta (DAD) na faixa de 200 a 340 nm Para construção da curva padrão foi utilizado padrão 12-miristato 13-acetado de forbol (Sigma, Cod.8139).





## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos onze acessos avaliados, verificou-se que os acessos CNPAE-1002, CNPAE-1006, CNPAE-1008 e CNPAE-1011 não apresentaram teores de ésteres de forbol detectáveis nos grãos (Tabela 1 e Figura 1). Quanto os acessos tóxicos, observou-se ampla variação na concentração de ésteres do forbol nos grãos. O acesso CNPAE-1001 foi o menos tóxico, apresentando o teor de 3,09 mg/g de ésteres de forbol nos grãos e o acesso CNPAE-1007 o mais tóxico, com a concentração de 5,41 mg/g de ésteres de forbol nos grãos (Tabela 1). Ferrari et al. (2009) avaliando constituintes tóxicos em sementes de pinhão-manso provenientes de diferentes regiões do Brasil verificaram que a concentração de ésteres de forbol variou de 1,41 a 8,97 mg/g. Esses autores constataram que a variação no teor de ésteres de forbol ocorreu mesmo em sementes colhidas de plantas da mesma origem e cultivadas sob as mesmas condições edafoclimáticas. Estudos de variabilidade genética da toxidez poderão contribuir para maior compreensão acerca da influência do ambiente na expressão do teor de ésteres de forbol nos grãos. Na próxima etapa de avaliação todos os demais acessos do banco de germoplasma serão caracterizados quanto ao teor de ésteres de forbol nos grãos e resultados mais conclusivos poderão ser obtidos sobre a variabilidade genética e a influência ambiental na expressão da característica.

Com a identificação dos quatro acessos não tóxicos, os próximos passos serão: estudar a herança da característica “ausência de toxidez”, identificar marcadores moleculares específicos para essa característica e incorporar os materiais ao programa de melhoramento. Nas avaliações agrônomicas dos acessos não-tóxicos tem-se verificado que estes materiais apresentam baixa performance quando comparados a outras matérias do Banco de Germoplasma (LAVIOLA et al., 2009). Neste sentido, como uma das etapas do programa de melhoramento, os acessos não-tóxicos serão combinados e retrocruzados com outros acessos que apresentam alto desempenho agrônomico. O desenvolvimento de cultivares comerciais não-tóxicas contribuirá para viabilizar o uso da torta de pinhão-manso na composição de rações animais, garantindo maior remuneração aos atores da cadeia produtiva.

## CONCLUSÕES

Em quatro acessos dos onze estudados não foram detectados teores de ésteres de forbol nos grãos, sendo os mesmos classificados como não-tóxicos.

A concentração de ésteres de forbol nos grãos dos acessos de pinhão-manso considerados tóxicos variou de 3,09 a 5,41 mg/g.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERRARI, R. A.; CASARINI, M. B.; MARQUES, D. A.; SIQUEIRA, W. J. Avaliação da composição química e de constituintes tóxico em acessos de pinhão-manso de diferentes origens. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 309-314, 2009.

GANDHI, V. M.; CHERIAN, K. M.; MULKY, M. J. Toxicological studies on ratanjyot oil. **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v. 33, n. 1, p. 39-42, 1995.

GONCALVES, S. B.; MENDONCA, S.; LAVIOLA, B. G. **Substâncias tóxicas, alergênicas e antinutricionais presentes no pinhão-manso e seus derivados e procedimentos adequados ao manuseio**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2009. 5 p. il. (Embrapa Agroenergia. Circular técnica, 001).

LAVIOLA, B. G.; BHERING, L. L.; ALBRECHT, J. C.; MARQUES, S. S.; MARANA, J. C. Caracterização morfoagronômica do banco de germoplasma de pinhão manso resultados do 1º ano de avaliação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA EM PINHÃO MANSO, 1., 2009, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Agroenergia; São Paulo: ABPPM, 2009.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutritional studies on rats and fish (carp *Cyprinus carpio*) fed diets containing unheated and heated *Jatropha curcas* meal of non-toxic provenance. *Plant Foods for Human Nutrition*, Dordrecht, v. 53, p. 183-192, 1999.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K.; SPORE, F.; WINK, M. Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Easton, n. 45, p. 3152-3157, 1997.

MENDONCA, S.; LAVIOLA, B. G. Uso potencial e toxidez da torta de pinhão-manso. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2009. 8 p. (Embrapa Agroenergia. Comunicado técnico, 001).





**Tabela 1.** Concentração de ésteres do forbol em grãos de 10 acessos de pinhão-manso pertencentes ao banco de germoplasma

Nº do Acesso	Ésteres de Forbol (mg/g)
CNPAAE-1001	3,09
CNPAAE-1002	ND*
CNPAAE-1003	4,01
CNPAAE-1004	3,69
CNPAAE-1005	3,53
CNPAAE-1006	ND*
CNPAAE-1007	5,41
CNPAAE-1008	ND*
CNPAAE-1009	3,18
CNPAAE-1010	4,21
CNPAAE-1011	ND*

\* Não detectado.



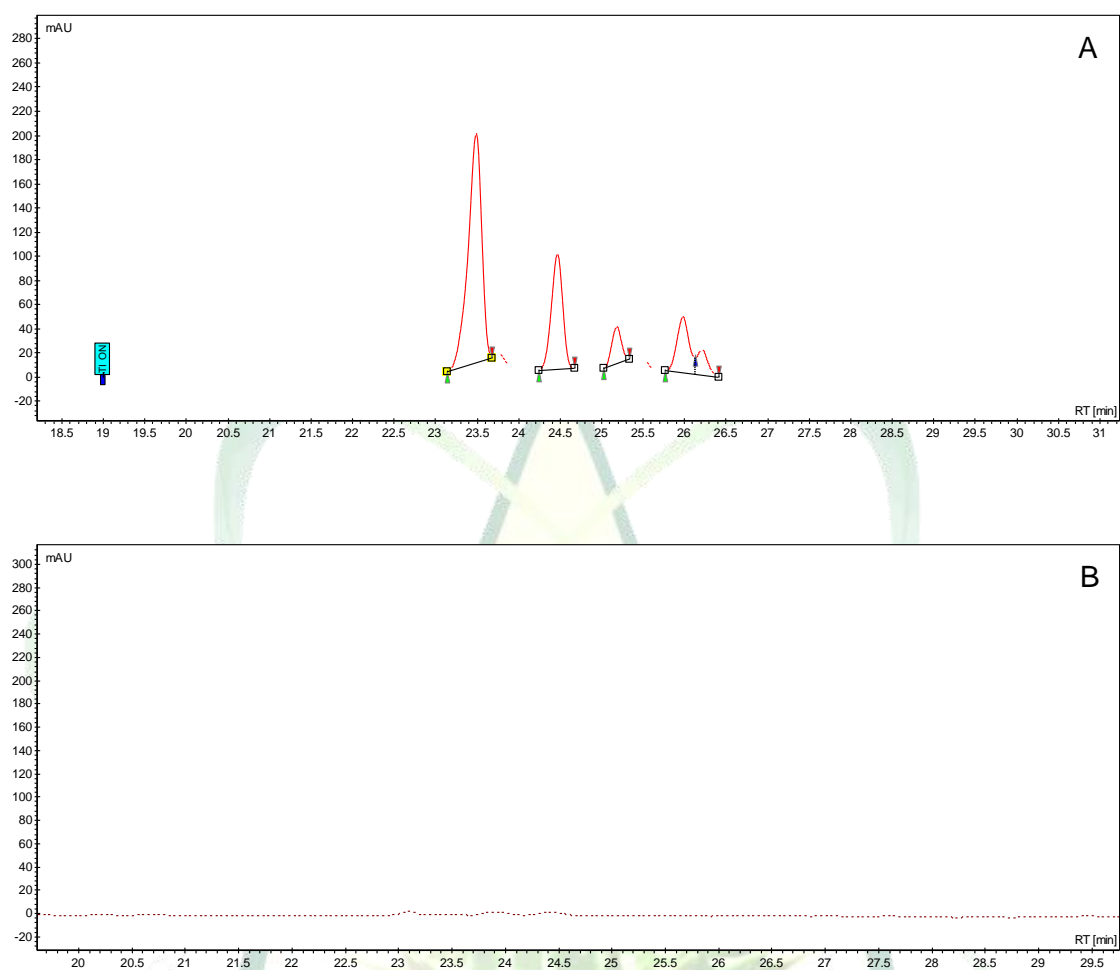


Figura 1. Cromatogramas de amostras com (A) e sem (B) ésteres de forbol.

