

## Variação do teor de óleo, de fitato e de inibidor de tripsina em genótipos de pinhão manso

Sidinéia Cordeiro de Freitas (Embrapa Agroindústria de Alimentos, [sidinea.freitas@embrapa.br](mailto:sidinea.freitas@embrapa.br)), Rosemar Antoniassi (Embrapa Agroindústria de Alimentos, [rosemar.antoniassi@embrapa.br](mailto:rosemar.antoniassi@embrapa.br)), Carmine Conte (Embrapa Agroindústria de Alimentos, [carmine.conte@embrapa.br](mailto:carmine.conte@embrapa.br)), Allan Eduardo Wilhelm (Embrapa Agroindústria de Alimentos, [allan.wilhelm@embrapa.br](mailto:allan.wilhelm@embrapa.br)), Rafaela Pedrosa Dourado da Silva (UFRRJ, [rafaelapedrosa@gmail.com](mailto:rafaelapedrosa@gmail.com)), Andrea Madalena Maciel Guedes (Embrapa Agroindústria de Alimentos, [andrea.guedes@embrapa.br](mailto:andrea.guedes@embrapa.br)), Bruno Galveas Laviola (Embrapa Agroenergia, [bruno.laviola@embrapa.br](mailto:bruno.laviola@embrapa.br))

**Palavras Chave:** fatores antinutricionais, ração animal, extração de óleo

### 1 - Introdução

Entre as diversas fontes alternativas de óleo para produção de biodiesel, destaca-se o pinhão-manso (*Jatropha curcas*) por se tratar de uma planta promissora em termos de produtividade de óleo (3000 kg/ha) e adaptabilidade a regiões de condições edafo-climáticas distintas, com potencial de exploração em regiões marginalizadas do processo de desenvolvimento econômico<sup>1</sup>.

Entretanto a semente de pinhão manso apresenta diversos substâncias tóxicas e fatores antinutricionais, que dificultam o aproveitamento do farelo ou torta desengordurada. A toxicidade das sementes deve-se à presença de curcina e ésteres diterpênicos (ésteres de forbol)<sup>2</sup>. Em relação aos fatores antinutricionais, os principais são os antitripsínicos e o fitato, além de saponinas e lectinas. Existe uma ampla faixa de variação no teor destes constituintes antinutricionais em sementes de pinhão manso coletadas em diversos países das Américas, África e Ásia e analisados por Makkar et al<sup>3</sup>.

A Embrapa selecionou acessos de pinhão manso no país e vindos do exterior e estabeleceu bancos de germoplasma (BAG) no Brasil. A caracterização desse material quanto ao conteúdo dos fatores antinutricionais, especialmente o fator anti-tripsina e fitato, é relevante para a aplicação do farelo ou torta como ração animal.

### 2 - Material e Métodos

Genótipos de pinhão manso de alta produtividade, do BAG da Embrapa, foram selecionados para este estudo.

Para determinação de umidade, as sementes foram secas em estufa a 105 °C até peso constante. A amostra foi triturada e a extração do óleo foi realizada em Soxhlet (éter de petróleo 30-60 °C) por 16 horas. O teor de óleo foi calculado em base seca (BS) e base úmida (BU).

O teor de fitatos foi determinado em amostras secas e desengorduradas através de extração com ácido clorídrico diluído, purificação em coluna de troca iônica, digestão e posterior quantificação do fosfato através de espectrofotometria após reação colorimétrica, de acordo com o Método 986.11 da AOAC<sup>4</sup>. A determinação do teor de inibidores de tripsina (TIU) foi realizada também no farelo desengordurado segundo o Método Ba 12-75 da AOCS<sup>5</sup>.

A análise de variância foi realizada e o teste de Tukey foi utilizado para avaliar a diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre genótipos. Essas análises e o teste de correlação de Pearson foram realizados no software STATGRAPH. A análise de componentes principais foi realizada com o software XLSTAT.

### 3 - Resultados e Discussão

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

Houve diferença significativa para o teor de óleo, de fitato e inibidor de tripsina ( $p < 0,05$ ) para os genótipos avaliados. Não houve correlação entre teor de óleo, teor de fitato e inibidor de tripsina entre os genótipos avaliados ( $p < 0,05$ ). Desta maneira, não é possível selecionar genótipos considerando-se a combinação destes parâmetros.

O teor médio de óleo (em base seca) foi de 38 g/100g, sendo que apenas seis genótipos apresentaram teor de óleo menor que a média. Os resultados variaram de 22 a 43%, sendo semelhantes a outros resultados de semente de pinhão manso reportados por Azevedo et. al<sup>6</sup> e Ferrari et al<sup>7</sup>.

O teor de fitato variou de 8,8 a 15,7 mg/g, sendo os resultados mais elevados obtidos para os genótipos 171-I-3, 171-I-4, 270-II-2, D2 V3 e 279-I-4. O teor de fitato na torta de pinhão-manso não é reduzido por processamento térmico, e pode interferir na biodisponibilidade de minerais (cálcio e ferro), fator relevante para animais monogástricos. Assim, menores teores de fitato são de interesse na seleção de genótipos de pinhão manso, considerando-se que a quantidade de torta ou farelo desengordurado após a extração de óleo é elevada e os tratamentos para detoxificação para remoção de ésteres de forbol (visando o aproveitamento da torta na alimentação animal) provavelmente terão pouco efeito na remoção de fitato.

De acordo com Makkar et al<sup>3</sup>, o teor de fitato na torta de pinhão manso é muito maior que na torta de amendoim e de soja mas não foi possível comparar com estes resultados em virtude da diferença de expressão de resultados, o que também ocorreu para o inibidor de tripsina.

**Tabela 1.** Teores de óleo, de fitato e de inibidor de tripsina em genótipos de pinhão manso

Genótipo	Teor de óleo BS (g/100g)	Teor de óleo BU (g/100g)	Fitato (mg/g)	Inibidor de Tripsina (TIU/g)
JATROPT 10	22,3	20,8	10,2	7153,17
JATROPT 4	38,5	35,5	11,34	3487,93
JATROPT 5	30,5	27,9	11,67	7472,65
JATROPT 6	34,1	31,3	11,36	4994,22
JATROPT 8	39,0	36,3	10,03	4002,54
D2 V 3	37,3	34,7	13,76	4003,42
D3 I 1	40,3	37,7	8,8	4289,43
D5 I	42,1	39,5	12,58	5627,67
D8 III 2	39,9	37,0	10,03	3766,36
D10 I 1	40,5	37,9	10,78	6455,6
BAG 113-I-4	36,4	33,9	12,34	3725,92
BAG 133-I-1	40,8	38,1	11,56	3777,99
BAG 144-I-1	39,2	36,3	11,56	6131,37
BAG 167-I-5	40,5	37,8	13,2	3734,45
BAG 167-I-2	42,2	39,5	11,62	6140,55
BAG 171-I-3	42,9	40,0	15,69	4364,45
BAG 171-I-4	43,1	40,0	14,46	4963,89
BAG 266-II-4	39,5	36,6	11	3963,81
BAG 270-II-2	40,1	37,2	13,88	4181,15
BAG 272-I-4	39,5	36,3	12,2	4184,33
BAG 276-II-2	41,3	38,5	11,45	3936,38
BAG 279-I-4	40,3	37,7	13,66	4052,46
BAG 300-I-1	38,5	35,9	12,23	3993,1
Média	38,6	35,9	12,0	4713,2
DP	4,4	4,2	1,6	1157,7
CV	11	12	13	25

BU – Base úmida

BS – Base seca

DP - desvio padrão

CV – coeficiente de variação

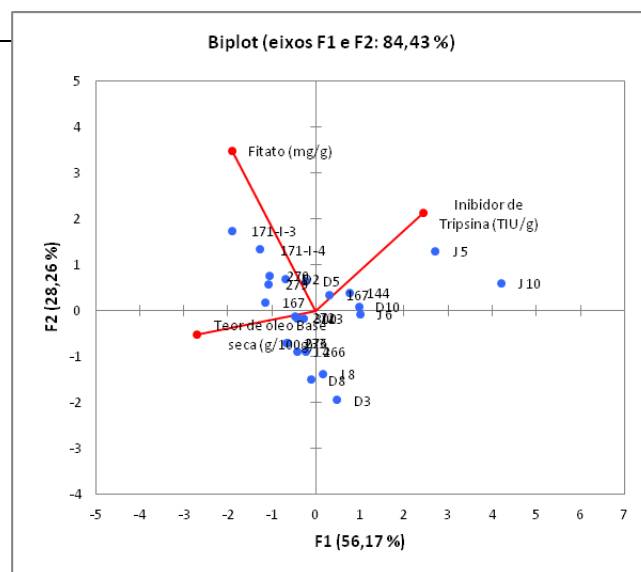
O inibidor de tripsina (TIU), quantificado em unidades de atividade conforme o método oficial da AOCS variou de 3700 a 7400 unidades de TIU/g e foi a maior fonte de variação para os genótipos avaliados com coeficiente de variação de 25 %. Não foi observada correlação entre este parâmetro e o teor de óleo, mas os maiores valores foram quantificados em sementes com menores teores de óleo.

Os inibidores de tripsina prejudicam a digestão de proteínas através da interferência nas enzimas proteolíticas em não-ruminantes, levando a severa redução no crescimento, porque as proteínas da dieta se tornam menos disponíveis. Os inibidores de tripsina são termolábeis e podem ser parcial ou completamente desnaturados em temperaturas elevadas<sup>2</sup>.

Muito embora o tratamento térmico possa desativar tanto a curcina como o inibidor de tripsina, o excesso de calor também levará a perdas de alguns aminoácidos, podendo reduzir o valor nutricional da ração. Assim, há interesse na seleção de genótipos com menores teores desse fator antinutricional.

Pela análise de componentes principais observa-se que houve uma boa explicação do modelo e que há um grupo de genótipos com características semelhantes

enquanto é possível detectar os genótipos com elevados teores de fitato e inibidor de tripsina que não seriam aqueles com maiores teores de óleo.



**Figura 1.** Escores da análise de componentes principais para os parâmetros avaliados.

#### 4 – Conclusões

Foi observada variação para os teores de óleo, fitato e inibidor de tripsina entre os genótipos de pinhão manso avaliados. Não houve correlação entre estes parâmetros, mas é possível selecionar genótipos com maior teor de óleo e menor teor destes compostos.

#### 5 – Agradecimentos

A FAPERJ, FINEP, CNPq e Embrapa pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsas

#### 6 - Bibliografia

- 1 Arruda et al. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, 2004, 8, 789
- 2 Martinez-Herrera et al. Food Chemistry, 2006, 96, 80.
- 3 Makkar, et al. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 1997, 45, 3152.
- 4 AOAC International. 2005. Official methods of analysis of AOAC International..
- 5 Firestone, D. 2010. Official methods and recommended practices of the AOCS.
- 6 Azevedo et al. Avaliação do rendimento e dos ácidos graxos do óleo de sementes de pinhão-manso da Embrapa Meio-Norte, Piauí 2012, 5º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel 8º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel,
- 7 Ferrari et al , Braz J Food Technol, 2009, 12, 309.