CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SEMENTES DE GENÓTIPOS DE PINHÃO MANSO DE DIFERENTES ORIGENS

Liliana Rocivalda Gomes Leitão¹, Gleicyanne Vieira da Costa², Cândida Hermínia Campos de Magalhães Bertini³, Maria Izabel Gallão⁴

1 Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Ceará,
(liliaceae@hotmail.com.br) Fortaleza- Brasil

2 Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Ceará

3 Profa Dra do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará

4 Profa Dra do Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_112

RESUMO

Devido ao interesse pela cultura em produzir óleo destinado ao biodiesel e pela obtenção de subprodutos proteicos que podem ser utilizados como fertilizantes naturais e na ração animal, realizar a caracterização química de uma espécie se torna um fator importante para a sua produção. Deste modo, com o objetivo de determinar a composição química das sementes através do percentual de carboidrato, proteína e lipídio foram avaliados 10 genótipos de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L). O experimento foi realizado nos laboratórios pertencentes aos Departamentos de Biologia e de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza. As sementes utilizadas são provenientes de diferentes localidades e introduzidas na Coleção de Germoplasma da Universidade Federal do Ceará. Os acessos foram submetidos aos princípios de Soxhlet para determinação do teor de óleo, ao método da Antrona para obter a concentração de açúcares e à metodologia descrita por Bradford para determinar o percentual proteico. O teor médio de lipídio variou de 19,48 a 28,25% e de 3,95 a 7,24% para carboidrato, não havendo variabilidade entre os genótipos para esses compostos. No entanto, a concentração de proteína variou de 1,33 a 6,89% e os genótipos JCCE 035, 069 e 064 apresentaram desempenho médio significativamente superior aos demais acessos. Assim, o resultado obtido da composição química indicou que o teor de óleo foi o principal componente encontrado nas sementes de Pinhão Manso.

PALAVRAS-CHAVE: Acessos, Composição química, *Jatropha curcas*

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF GENOTYPES OF SEEDS OF PHYSIC NUT FROM DIFFERENT LOCALITIES

ABSTRACT

Because the interest in culture to produce oil for biodiesel and in obtaining protein byproducts that can be used such natural fertilizers and animal feed, performing the chemical characterization of a species becomes an important factor for its production. That way, with the objective to determine the chemical composition of the seeds by percentage of carbohydrate, protein and lipid were evaluated ten cultivars of Physic Nut (*Jatropha curcas* L). The experiment was conducted in laboratories of the Department of Biology and Biochemistry and Molecular Biology, Federal

University of Ceara, in Fortaleza. The seeds are from different localities and placed to the germplasm collection belonging to Federal University of Ceara. The accessions were submitted to the Soxhlet's principles for determining the oil content, Antrona method for the concentration of sugar and the methodology described by Bradford to determine the percentage protein. The average lipid content ranged from 19.48 to 28.25% and from 3.95 to 7.24% for carbohydrate, there is no variability among genotypes for these compounds. However, the protein concentration ranged from 1.33 to 6.89% and the genotypes JCCE 035, 069 and 064 showed average performance significantly higher than the others. So, the obtained result of the chemical composition indicated that the oil content was the main component found in seeds of Physic Nut.

KEYWORDS: Accessions, Chemical composition, *Jatropha curcas*

INTRODUÇÃO

A composição química das sementes se refere aos constituintes presentes nos tecidos das plantas ou às substâncias de reservas que foram acumuladas no intuito de formar e desenvolver as mesmas. Estas podem ser classificadas de acordo com o principal componente encontrado em sua composição, ou seja, são chamadas de amiláceas (reserva de amido), proteicas (reserva de proteína) ou oleaginosas (reserva de lipídio) (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

Conhecer a caracterização química bem como o local de reserva torna-se um fator importante, pois são esses materiais armazenados que fornecem a energia e os nutrientes necessários para os processos de germinação, respiração, crescimento e manutenção da espécie (MARTINS et al., 2007).

O Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L) é uma euforbiácea nativa das Américas que vem se destacando como oleaginosa energética devido à necessidade de se introduzir novas espécies produtoras de óleo como fontes alternativas de biocombustíveis, uma vez que a demanda mundial em substituir os combustíveis fósseis por renováveis vem aumentando consideravelmente. Além disso, o Brasil está entre os maiores produtores e consumidores de biodiesel do mundo (FREITAS et al., 2011) e possui grandes extensões territoriais que apresentam condições edafoclimáticas diversificadas capazes de favorecer o cultivo de várias espécies oleaginosas (CAMARGO et al., 2010).

Devido às características agrônômicas que permitem seu desenvolvimento em regiões quentes, solos menos férteis e possuir resistência a algumas doenças e pragas, o Pinhão Manso tornou-se uma importante espécie promissora para produção de biodiesel nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do país (FREIRE et al., 2010).

O interesse pela cultura também está relacionado com a obtenção dos subprodutos, visto que tortas e farelos apresentam altos teores de proteína que podem ser usados como fertilizantes naturais, pois fornecem nitrogênio, fósforo e potássio às plantas (NUNES, 2007). Outro destino seria como ingrediente na composição da ração animal, no entanto, é necessário que esses co-produtos passem pelo processo de detoxificação (eliminação de elementos tóxicos como ester de forbol) para se tornarem produtos atóxicos aos animais (HONORATO & SILVA, 2013).

Com o objetivo de determinar a composição química das sementes de Pinhão Manso por meio do percentual de carboidrato, proteína e lipídio foram avaliados dez diferentes acessos da coleção de germoplasma de pinhão manso da UFC.

MATERIAL E MÉTODOS

A determinação do óleo bruto foi realizada no Laboratório de Melhoramento e Biotecnologia Vegetal e no Laboratório de Fisiologia da Produção, ambos localizados no Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza- CE. Com relação à determinação de carboidrato e proteína, os mesmos foram realizados no Laboratório de Biologia Celular Vegetal e no Laboratório de Bioquímica, localizados no Departamento de Biologia, e de Bioquímica e Biologia Molecular, respectivamente, Centro de Ciências, UFC, Fortaleza- CE, no período de julho de 2014 a janeiro de 2015.

Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 10 tratamentos e cinco repetições para determinação lipídica e três repetições para determinação de carboidrato e proteína. Cada tratamento consistia de um genótipo (acesso) e esses acessos eram provenientes de diferentes localidades (Quadro 1), os quais foram multiplicados e conservados na Fazenda Experimental Vale do Curu - UFC, localizada no município de Pentecoste - CE. Estas sementes foram coletadas durante o segundo ano de ciclo reprodutivo.

QUADRO 1- Progenies utilizadas na determinação da composição química do Pinhão Manso e local de origem com seus respectivos estados.

Progenie	Origem	Estado
JCCE 014	Quixadá	Ceará
JCCE 035	Crateús	Ceará
JCCE 055	Parambu	Ceará
JCCE 061	Parambu	Ceará
JCCE 064	Parambu	Ceará
JCCE 069	Pio IX	Piauí
JCCE 086	BAG Patus	Paraíba
JCCE 100	UFRRJ	Rio de Janeiro
JCCE 101	UFRRJ	Rio de Janeiro
JCCE 102	UFRRJ	Rio de Janeiro

Para obter o teor de óleo, as sementes foram maceradas e da amostra obtida, pesou-se 5g do material para a extração ser realizada em extrator de gordura (princípios de Soxhlet) utilizando como solvente o hexano, a uma temperatura de 130°C por 7h. Em seguida, o material foi levado à estufa a 65°C por 30 min. O percentual de óleo foi calculado pela Equação 1 (SANTOS et al., 2012).

$$PL = (PTG - PTV) / PA \times 100$$

Em que,

PL: Percentual de lipídio (%);

PTG: Peso do tubo com gordura (g);

PTV: Peso do tubo vazio (g);

PA: Peso da amostra (g).

(1)

A concentração de carboidrato também foi determinada a partir do macerado das sementes utilizadas para extração de lipídio, nas quais as amostras passaram por um conjunto de reações com álcool etílico (80%). Os açúcares totais encontrados foram obtidos pelo Método da antrona (YEMM & WILLIS, 1954) a partir da ação do ácido sulfúrico (H₂SO₄) sobre os polissacarídeos. Empregou-se a leitura em espectrofotometria com a absorbância no comprimento de onda de 620 nm, usando uma curva padrão de glicose.

Com relação ao teor proteico, as mesmas amostras sofreram reações sucessivas em hidróxido de sódio (NaOH 0,1M). As proteínas totais foram determinadas devido à interação entre estas com o corante de “Coomassie brilliant blue” BG-250, de acordo com o Método descrito por BRADFORD (1976). A leitura das amostras foi feita em espectrofotometria com a absorbância no comprimento de onda de 595 nm, utilizando-se como padrão a albumina de soro bovino (BSA).

A estatística dos dados obtidos para a composição química foi analisada no programa Excel[®] e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey (5%) no programa ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor médio de óleo das sementes de Pinhão Manso dos 10 acessos variou de 19,48 a 28,25% com média de 23,79% (Tabela 1). Observou-se que não houve variabilidade genética no percentual de gordura pelo teste de Tukey (5%) e que a concentração média de lipídio foi inferior as referidas na literatura, visto que SRIVASTAVA et al. (2011) encontraram variabilidade no percentual de óleo entre os acessos da Índia com média de aproximadamente 27,00%. CESARIO (2012) também analisando as sementes de *Jatropha curcas*, obteve média de 65,80% de lipídio nas amêndoas provenientes do Sítio Primavera, situado em Minas Gerais.

TABELA 1- Composição química (%) das sementes de Pinhão Manso.

Tratamentos	Composição Química (%)		
	Óleo	Carboidrato	Proteína
JCCE 069	24,01 ± 1,33 a	5,46 ± 1,33 a	6,78 ± 1,00 a
JCCE 035	19,48 ± 1,07 a	7,24 ± 1,07 a	6,89 ± 1,52 a
JCCE 064	23,32 ± 0,26 a	5,82 ± 0,26 a	6,60 ± 0,81 a
JCCE 055	22,10 ± 1,14 a	5,99 ± 1,14 a	6,10 ± 1,54 ab
JCCE 061	24,01 ± 1,66 a	7,03 ± 1,66 a	4,33 ± 1,40 abc
JCCE 014	28,25 ± 0,50 a	6,70 ± 0,50 a	2,26 ± 1,29 c
JCCE 086	24,03 ± 0,40 a	5,98 ± 0,40 a	2,11 ± 0,25 c
JCCE 102	26,20 ± 1,35 a	6,73 ± 1,35 a	1,33 ± 0,22 c
JCCE 100	20,82 ± 2,47 a	6,96 ± 2,47 a	2,88 ± 0,70 bc
JCCE 101	25,68 ± 1,31 a	3,95 ± 1,31 a	3,21 ± 1,45 bc

Médias ±desvio-padrão seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Apesar de os dez genótipos avaliados neste trabalho terem sido provenientes de estados diferentes, a concentração lipídica foi semelhante entre eles, podendo inferir que estes genótipos não são tão diferentes quanto à constituição genética, visto que apresentaram baixa variabilidade. Então, por causa dos baixos valores de óleo encontrados, é necessário continuar estudos desta natureza com a espécie, sobretudo utilizando maior número de variedades e até mesmo de outras espécies relacionadas para serem utilizadas em programas de melhoramento. Uma vez que existem poucas informações agronômicas sobre essa cultura, é importante a obtenção de conhecimento sobre o teor de óleo para fins de produção de biodiesel como também sobre a produtividade (CABRAL et al., 2013).

Segundo FREITAS et al. (2011), uma média de óleo de 31% foi obtida das 75 progênies provenientes do Brasil e Camboja, tendo um mínimo de 16 e um máximo de 45%, demonstrando uma grande variação. Para SANTOS et al. (2012) dos acessos de Pinhão Manso avaliados em Viçosa-MG sob diferentes estádios de maturação, encontraram-se uma média de óleo de 7,24% nos frutos de coloração verde e 25,34% nos frutos marrom indicando que o teor de óleo aumenta em frutos maduros. Já para SOUZA et al. (2009) estes obtiveram uma média de 40,33% de lipídio dos materiais selecionados do município de Dourados- MS, expressando um alto potencial de produção de óleo para o biodiesel.

A variação na concentração de óleo encontrada pode ser atribuída a causas ambientais e/ou a fatores genéticos, uma vez que as características dos fenótipos (das sementes) podem ser influenciadas pelo meio na expressão dos caracteres ou pelo tipo de ação gênica que predomina no genótipo. De acordo com ROCHA et al. (2012), o peso da amêndoa e o teor de óleo dependem da quantidade de matéria seca acumulada no processo de enchimento dos grãos e essa variável é influenciada pelo ambiente. Outro importante resultado obtido pelos autores foi a existência de variabilidade na concentração de lipídio, visto que essa variabilidade é fundamental para a seleção genética da espécie e depende do efeito do genótipo.

Encontrou-se uma variação de 3,95 a 7,24% para carboidrato e de 1,33 a 6,89% para proteína (Tabela 2). Não houve diferença entre as médias para percentual de carboidrato pelo teste de Tukey (5%), porém, com relação à proteína, observou-se que os genótipos JCCE 035, 069 e 064 obtiveram desempenho médio significativamente superior aos demais acessos. No entanto, não houve diferença desses acessos com os acessos JCCE 055 e 061. Também não diferiram entre si os genótipos JCCE 055, 061, 100 e 101, e nem os acessos JCCE 061, 014, 086 e 102.

Segundo FERRARI et al. (2009) analisando a caracterização físico-química das sementes de Pinhão Manso da coleção de germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), obtiveram média de 23,83% de carboidrato e de 16,11% de proteína. Para CESARIO (2012), uma média de 19,07% de proteína foi encontrada a partir da composição centesimal das amêndoas, nas quais as mesmas após a desengorduração do óleo foram transformadas em farelos para uma nova determinação dos constituintes. Observou-se que a concentração de proteína aumentou para uma média de 52,90% e o percentual de carboidrato obtido foi de 24,79%.

Mesmo que os valores encontrados tenham sido inferiores ao de outros autores, sabe-se que a concentração desses dois constituintes também sofre alterações não apenas com o genótipo e com o meio, mas, também, com a eficiência da extração do óleo e do processo de detoxificação, uma vez que SOUZA et al. (2009) verificaram teores médios de proteína de 20,95% e de 11,38% de

açúcares nas sementes, e 28,66% de proteína e 14,08% de açúcares nas tortas após o óleo ter sido extraído.

Percebe-se que existem poucas referências recentes na literatura com relação aos teores de carboidratos e proteínas presentes nas sementes de Pinhão Manso, visto que a determinação desses compostos é feita preferencialmente para os subprodutos (tortas e farelos) em decorrência da importância econômica dos mesmos para as indústrias de nutrição animal e de fertilizantes vegetais após a detoxificação. Como as sementes analisadas foram as de Pinhão Manso, observou-se que o teor de óleo foi o composto encontrado em maior quantidade.

CONCLUSÕES

As médias entre os acessos não diferiram entre si para o teor de óleo e de carboidrato, indicando que não houve variabilidade entre os genótipos analisados.

Porém, identificou-se variabilidade entre os tratamentos para percentual de proteína, sendo os acessos JCCE 069, JCCE 035 e JCCE 064 os que apresentaram maior percentual proteico.

Assim, o resultado obtido da composição química indicou que ocorreu pouco acúmulo de reservas de açúcares e proteínas nas sementes de Pinhão Manso, uma vez que o principal componente encontrado foi o teor de óleo.

REFERÊNCIAS

BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry** 72, 248-254, 1976.

CABRAL, A.N.; FRIGO, E.P.; MARI JÚNIOR, A.; MARI, A.G.; CABRAL, C. Pinhão manso (*Jatropha curcas*) – uma cultura energética. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, n.1, p. 66-71, 2013.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CAMARGO, R. de; MALDONADO, A.C.D.; SILVA, P.A.; COSTA, T.R. da. Biossólido como substrato na produção de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.12, p.1304–1310, 2010.

CESARIO, C do C. **Propriedades técnico-funcionais de proteína Isolada de farelo desengordurado de Pinhão-Manso (*Jatropha curcas* L.)**, 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. UFV. 2012.

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

FREIRE, E.A.; ESTRELA, M.A.; LIMA, V.L.A. de; LAIME, E.M.O. **Importância do cultivo do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para uso do Biodiesel**. Congresso Brasileiro de mamona, 4 & Simpósio Internacional de Oleaginosas
ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 709 2015

Energéticas, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, p. 118-121, 2010.

FREITAS, R.G.; MISSIO, R.F.; MATOS, F.S.; RESENDE, M.D.V.; DIAS, L.A.S. Genetic evaluation of *Jatropha curcas*: an important oilseed for biodiesel production. **Genetics and Molecular Research**, v.10, p.1490-1498, 2011.

HONORATO, C.A. & SILVA, J.C. Caracterização bromatológica de farelos de pinhão-mansão. **Scientia Plena**, v. 9, n.9, p. 98-101, 2013.

MARTINS, M.T.C.S; PÔRTO, N.A.; CANUTO, M.F.S.; BRUNO, R.L.A. Composição Química de Sementes de Espécies de Manihot Mill (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 621-623, jul. 2007.

NUNES, C.F. **Caracterização de frutos, sementes e plântulas e cultivo de embriões de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**, 78p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. UFLA. 2007.

ROCHA, R.B.; RAMALHO, A.R.; TEIXEIRA, A.L.; LAVIOLA, B.G.; SILVA, F.C.G. da; MILITÃO, J.S.L.T. Eficiência da seleção para incremento do teor de óleo do pinhão-mansão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.1, p.44-50, 2012.

SANTOS, S.B. dos; MARTINS, M.A.; AGUILAR, P.R.M.; CANESCHI, A.L.; CARNEIRO, A. de C.O.; DIAS, L.A.S. Acúmulo de matéria seca e óleo nas sementes de pinhão-mansão e qualidade do óleo extraído. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.2, p.209–215, 2012.

SILVA, F. de A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SOUZA, A.D.V. de; FÁVORO, S.P.; ÍTAVO, L.C.V.; ROSCOE, R. Caracterização química de sementes e tortas de pinhão-mansão, nabo-forrageiro e crambe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.10, p.1328-1335, 2009.

SRIVASTAVA, P.; BEHERA, S.K.; GUPTA, J.; JAMIL, S.; SINGH, N.; SHARMA, Y.K. Growth performance, variability in yield traits and oil content of selected accessions of *Jatropha curcas* L. growing in a large scale plantation site. **Biomass and Bioenergy**, v. 35, p. 3936-3942, 2011.

YEMM, E.W. & WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical Journal**. Colchester, v. 57, p.508-514, 1954.