

TEOR E COMPOSIÇÃO DO ÓLEO DE SEMENTES DE *JATROPHA* SPP. (1)

JOÃO PAULO FELJÃO TEIXEIRA (2, 3)

RESUMO

Utilizaram-se sementes de *Jatropha curcas* L., *J. mollissima* L. e *J. podagrica* Hook, para avaliação quanto ao teor e composição do óleo. Para *J. curcas* L., houve diferença quanto ao teor e composição do óleo em função de localidade, tratos culturais e variedades, variando o teor de 23 a 34%, e a composição do óleo em ácido palmítico de 15 a 17%; ácido oléico, de 30 a 33%, e ácido linoléico, de 42 a 52%. Para *J. mollissima*, verificou-se diferença varietal no teor de óleo: sementes de tegumento claro apresentaram 30% e, de cor escura, 20%. O mesmo não ocorreu para a composição do óleo, cujos principais componentes foram ácido palmítico, 19%, ácido oléico, 21%, e ácido linoléico, 52%. As sementes de *J. podagrica* apresentaram o mais elevado teor de óleo, 46%, composto de ácido palmítico, 9%, ácido oléico, 11%, e ácido linoléico, 77%.

Termos de indexação: *Jatropha* spp., pinhão-do-paraguai, óleo, ácidos graxos.

(1) Trabalho parcialmente financiado pelo Convênio IAC/FINEP *Jatropha*. Recebido para publicação em 20 de novembro de 1986.

(2) Seção de Fitoquímica, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Com bolsa de suplementação do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, várias são as plantas oleaginosas, arbóreas, cujas sementes possuem óleo com potencial para emprego industrial, inclusive como combustível. Dentre essas, PAIVA RIO (1982) destaca duas espécies nativas para a produção de óleo não comestível: *Jatropha curcas* L. e *J. mollissima* L., conhecidas pelo nome vulgar de pinhão-do-paraguai ou pinhão-manso e pinhão-bravo respectivamente.

No exterior, a utilização do óleo extraído de sementes de espécies de *Jatropha* foi estudada. Segundo GAYDOU et al. (1982), é uma importante fonte de combustível para motores "diesel" após refino ou transesterificação com álcool etílico, podendo fornecer energia equivalente a 25.000 kwh/ha.

Embora do ponto de vista tecnológico o óleo de pinhão-do-paraguai possa ser apontado como um sucedâneo do "diesel", no aspecto agrônomico praticamente inexistem informações (FORNI-MARTINS & CRUZ, 1985). Tem sido, entretanto, destacada a possibilidade de cultivos comerciais no Nordeste, onde, inclusive, ocorrem naturalmente espécies de *Jatropha* (OLIVEIRA, 1979; PAIVA RIO, 1982).

Quanto à composição química das sementes, os dados encontrados para teor de óleo variam de 13 a 38%; para ácido oléico, de 35 a 52%, e ácido linoléico de 15 a 48% (GAYDOU et al., 1982; OLIVEIRA, 1979).

O objetivo deste estudo foi avaliar o teor e a composição do óleo de espécies de *Jatropha* cultivadas no Estado de São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se sementes de *Jatropha curcas* L., coletadas na Estação Experimental de Tatuí, SP, em 1984, e em campo de demonstração da CATI, Araçatuba, SP, em 1985. Em Tatuí, coletaram-se frutos em diferentes estádios de maturação, verde e maduro, através da observação da coloração do fruto. No laboratório, as sementes foram removidas e armazenadas. Coletaram-se as sementes oriundas de Araçatuba de árvores matrizes (ARA 1, 6, 7, 15, 17) e uma amostra, ao acaso, no campo (mistura).

As sementes de *J. mollissima* L. foram coletadas em Araçatuba, sem individualizar árvores (mistura). No laboratório, procedeu-se a sua separação, segundo a cor do tegumento, sendo possível caracterizar quatro grupos distintos (tegumento claro, preto, rajado claro e rajado escuro).

As sementes de *J. podagrica* Hook foram coletadas na coleção de espécies existentes no Centro Experimental de Campinas, do Instituto Agrônomico, em 1985.

As sementes das três espécies foram moídas (60 "mesh") e a avaliação do óleo, efetuada através da extração com hexano, utilizando extratores "butt" por oito horas. Os ácidos graxos foram determinados em cromatógrafo de gás CG 37-D, com coluna DEGS, 10%, suporte Chromosorb W-AW, 6 pés, 180°C, após saponificação do óleo e esterificação dos ácidos graxos (metilação), de acordo com HARTMAN & LAGO (1973).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como apresentado no quadro 1, a partir do momento em que os frutos de pinhão-do-paraguai (*Jatropha curcas* L.) coletados na Estação Experimental de Tatuí passaram a apresentar os primeiros sinais de maturação (amostra 2), as sementes já continham o teor final de óleo, em média $34 \pm 1,4\%$. Essa informação é de interesse para definir quando coletar os frutos, pois a coleta de frutos maduros somente dificulta e onera essa prática. Quanto à composição desse óleo, em ácidos graxos, considerando as amostras de 2 a 5, encontrou-se em média: ácido palmítico $15 \pm 0,5\%$, ácido esteárico $3 \pm 0,4\%$, ácido oléico $30 \pm 1,6\%$ e ácido linoléico $52 \pm 2\%$. O teor de ácidos graxos variou pouco, verificando-se tendência de elevação do teor de ácido oléico (24 a 29%) e diminuição do teor de ácido linoléico (59 a 52%).

QUADRO 1. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha curcas*, em diferentes estádios de maturação do fruto. Tatuí, SP, 1984

Amostra (1)	Óleo (2)	Ácidos graxos (3)			
		Palmítico	Esteárico	Oléico	Linoléico
1	26,22	13,52	3,06	23,94	59,48
2	34,51	14,27	3,42	30,65	51,66
3	33,11	15,02	3,34	31,73	49,91
4	32,38	14,23	2,52	28,46	54,79
5	35,69	15,21	2,79	28,74	52,22
Médias	32,36	14,45	3,03	28,70	53,61
Desvio-padrão	3,52	0,61	0,34	2,99	3,72
c.v. (%)	10,87	14,45	11,12	10,41	6,93

(1) A maturação dos frutos é progressiva de 1 a 5, sendo 1 = fruto verde e 5 = fruto maduro. (2) Teor de óleo (%) = grama de óleo por 100 g de sementes secas. (3) Teor de ácido graxo (%) = grama de ácido graxo por 100 g de óleo.

No quadro 2, encontram-se os dados referentes a sementes de cinco árvores matrizes, coletadas em Araçatuba. O teor médio de óleo, aproximadamente 23%, foi inferior ao verificado para o material coletado em Tatuf. Como havia deficiência de tratamentos culturais na área amostrada em Araçatuba, pode-se supor que esta seria uma das razões para isso. Por outro lado, a média, 25%, verificada para as árvores ARA 1, 6 e 7, situadas em melhores condições, inclusive de solo, foi superior à das árvores ARA 15 e 17, 21%, e que estavam entre as mais prejudicadas pelas condições de campo. Isso parece indicar que a suposição inicial esteja correta. Ressalvando essas observações, podem-se verificar diferenças entre as árvores escolhidas quanto ao acúmulo de óleo nas sementes, 17 a 28%, talvez devido a fatores genéticos.

Quanto à composição do óleo, o teor de ácido linoléico foi sensivelmente menor, 42%, que o das amostras coletadas em Tatuf, 52%.

O quadro 3 apresenta os dados para *J. mollissima*. Verificou-se teor médio em torno de 24% de óleo nas sementes. Deve-se destacar a diferença no teor de óleo entre as sementes de acordo com a cor do tegumento, pois as de cor clara apresentaram teor aproximado de 30%. Isso faz crer que as sementes provinham de diferentes variedades. A cor do tegumento da semente pode ser parâmetro indicativo de plantas com maior potencial para acumular óleo nas sementes, constituindo informação importante para uso por melhoristas de plantas.

QUADRO 2. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha curcas*. Araçatuba, SP, 1985

Amostra (1)	Óleo (2)	Ácidos graxos (3)						Eicosa-	
		Palmítico	Esteárico	Oléico	Linoléico	Linolênico	polienólico		
							20:2	20:5	
ARA 1	28,76	12,77	4,40	32,67	49,84	0,31	tr	tr	
ARA 6	22,98	18,25	7,68	36,50	35,35	1,06	0,58	0,58	
ARA 7	22,15	13,29	5,75	33,42	46,58	0,96	-	-	
ARA 15	17,88	20,26	8,61	36,09	32,83	1,16	0,58	0,47	
ARA 17	25,08	24,57	5,42	27,32	41,60	1,10	tr	-	
Mistura (4)	20,00	13,10	6,55	32,76	46,85	0,74	-	-	
Médias	22,81	17,04	6,40	33,13	42,17	0,89	-	-	
Desvio-padrão	3,50	4,82	1,54	3,30	6,84	0,32	-	-	
c.v. (%)	15,34	28,29	24,06	9,96	16,23	35,94	-	-	

(1) Em todas as amostras, ocorreu o ácido graxo mirístico como traços (tr). (2) Teor de óleo (%) = grama de óleo por 100g de sementes secas. (3) Teor de ácido graxo (%) = grama de ácido graxo por 100 g de óleo. (4) Mistura - amostra coletada e composta no campo e ao acaso; representa, portanto, também outras árvores que não as escolhidas como matrizes.

A espécie *J. podagrica* foi avaliada quanto ao teor e composição do óleo, por se tratar de planta de porte baixo, com produção distribuída por longo período do ano – Quadro 4. Verifica-se que suas sementes são ricas em óleo, 46%, composto predominantemente por ácido linoléico, 77%. O teor e a composição de óleo de sementes dessa espécie tornam-na mais interessante para estudos futuros visando a seu aproveitamento. Foi possível isolar ácido linoléico do seu óleo, para utilizar como substrato para determinação de atividade da enzima lipoxigenase extraída de sementes de soja. O produto obtido substituiu satisfatoriamente os produtos existentes no comércio.

QUADRO 3. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha mollissima*. Araçatuba, SP, 1985

Amostra (1)	Óleo (2)	Ácidos graxos (3)						Eicosa- poliendíico 20:5
		Palmitico	Palmitoléico	Estearico	Oléico	Linoléico	Linolênico	
Rajada clara	19,33	20,54	0,83	4,84	23,38	49,82	0,59	tr
Clara	29,84	17,52	0,59	6,34	19,80	55,54	0,20	-
Rajada escura	20,43	21,14	1,12	6,67	24,11	45,80	0,75	0,37
Preta	21,52	19,98	0,77	6,18	20,37	52,03	0,68	tr
Mistura	29,40	17,77	0,72	7,74	18,92	54,66	0,19	-
Médias	23,77	19,39	0,81	6,35	21,32	51,57	0,48	-
Desvio-padrão	4,96	1,64	0,19	1,04	2,29	3,93	0,26	-
c.v. (%)	20,87	8,46	23,46	16,38	10,74	7,62	54,17	-

(1) Sementes de *Jatropha mollissima* separadas de acordo com a cor do tegumento; a mistura não continha partes iguais desses tipos de sementes, mas representa o campo onde foram coletadas. (2) Teor de óleo (%) = grama de óleo por 100 g de sementes secas. (3) Teor de ácido graxo (%) = grama de ácido graxo por 100 g de óleo.

QUADRO 4. Teor e composição do óleo de sementes de *Jatropha podagrica*. Campinas, SP, 1985

Amostra	Óleo	Ácidos graxos				
		Palmitico	Estearico	Oléico	Linoléico	Linolênico
	%/ms			% óleo		
1	46,80	7,93	3,22	12,18	76,53	0,14
2	45,13	9,89	2,88	9,48	77,47	0,27
Média	45,90	8,91	3,05	10,83	77,00	0,21

Na figura 1, os cromatogramas mostram a diferença de composição em ácidos graxos entre as três espécies de *Jatropha*.

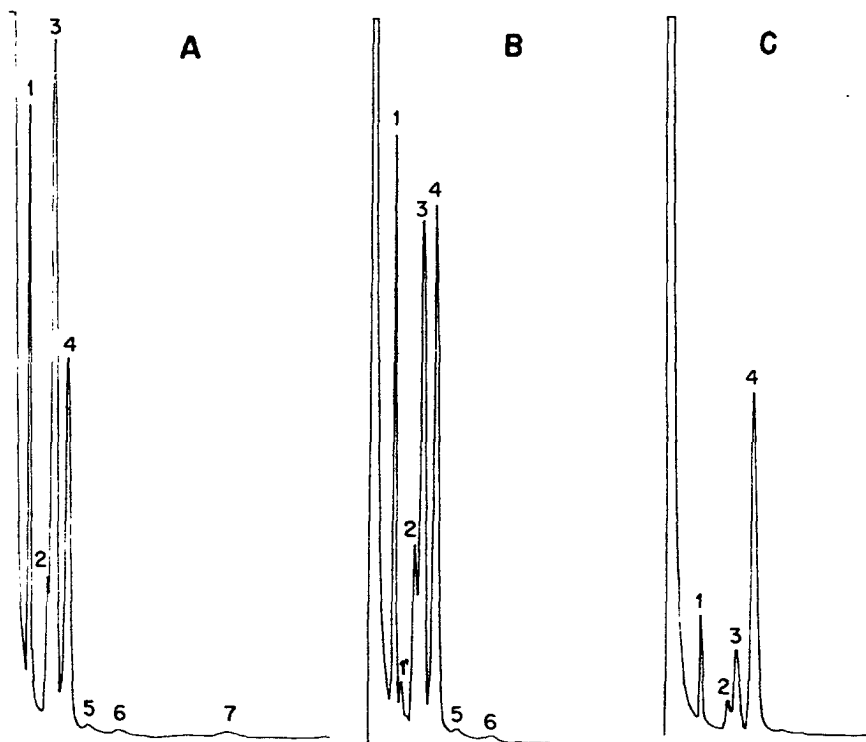


FIGURA 1. Composição em ácidos graxos do óleo de sementes de: A: *Jatropha curcas* L.; B: *J. mollissima* L., e C: *J. podagrica* Hook: 1. ácido palmítico; 1'. ácido palmitoléico; 2. ácido esteárico; 3. ácido oléico; 4. ácido linoléico; 5. ácido linolênico; 6 e 7. ácidos eicosapoliênóicos (20:2-5).

SUMMARY

CONTENT AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE *JATROPHA* SPP. SEED OIL

Seeds of *Jatropha curcas* L., *J. mollissima* L. and *J. podagrica* Hook, were analysed for oil and fatty acid contents. Oil content in *J. curcas*,

varied from 23 to 34%, and its composition in fatty acids was: palmitic acid, 15–17%; oleic acid, 30–33%; and linoleic acid, 42–52%; the wide range observed for each component was probably due to differences among varieties and environmental conditions. Seeds of *J. mollissima* with clear and dark testa pigments showed 30% and 20% of oil content, respectively. Both types of seeds presented similar fatty acid contents: palmitic acid 19%, oleic acid 21% and linoleic acid 52%. Seeds of *J. podagrica* presented the highest oil content (46%), and the main fatty acids found were: palmitic acid (9%), oleic acid (11%) and linoleic acid (77%).

Index terms: *Jatropha* spp., physic-nut, oil, fatty acids.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Ignácio José de Godoy, Nicolau Vitório Banzatto e Eliana R. Forni-Martins, pela coleta de amostras de pinhão-do-paraguaí e pinhão-bravo, respectivamente em Tatuf e Araçatuba. A Miriam A. Bonatto Pissolato e Siverino A. Pansieri, pelo suporte técnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FORNI-MARTINS, E.R. & CRUZ, N.D. da. Pesquisas em desenvolvimento com pinhão-paraguaio no Instituto Agronômico. *O Agrônomo*, Campinas, **37**(2):109-113, 1985.
- GAYDOU, A.M.; MENET, L.; RAVELOJAONA, G. & GENESTE, P. Ressources énergétiques d'origine végétale à Madagascar: alcool éthylic et huiles de graines oléagineuses. *Oléagineux*, **37**(3):135-141, 1982.
- HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid preparation on fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, London, **20**:475-476, 1973.
- OLIVEIRA, J.M.A. de. Óleo de pinhão: alternativa no nordeste. s.l. s.ed, 1979. 17p. Trabalho apresentado no Seminário Regional sobre Conversão de Biomassa em Combustível, São Paulo, 1979.
- PAIVA RIO, R. Óleos vegetais: uma alternativa energética para o Brasil. s.n.t. 61p. Palestra apresentada no II Seminário sobre Biomassa como Energia na Indústria, Rio de Janeiro, 1982.