

## ESTUDO PRELIMINAR DAS SEMENTES E DO ÓLEO DE CINCO ESPÉCIES DA AMAZÔNIA.

Regina C. A. Lago (\*)

Dalva A. Pereira (\*)

Frederico A. R. Siqueira (\*)

Rosa R. Szpiz (\*)

J. P. de Oliveira (\*\*)

### RESUMO

Resultados preliminares são apresentados sobre a composição das sementes e dos óleos das seguintes espécies da Amazônia: *Couroupita guianensis*, *Pachira aquatica*, *Eglerodendron pariri*, *Parkia gigantocarpa* e *Parkia opositifolia*, o que representa parte de uma tentativa de se estabelecer, aditivamente, o potencial econômico daquela região. Em quanto as duas primeiras, pelo teor de óleo apresentado (29,4 e 44,1%, respectivamente) podem ser considerados como oleaginosas, as duas espécies de *Parkia* apresentaram proteínas com alto teor de triptofano, merecendo ser estudadas mais detalhadamente. A espécie *Eglerodendron pariri*, ao contrário, não se revelou como fonte potencial, quantitativa ou qualitativa, quer de óleo, quer de proteína. Na espécie *Couroupita guianensis* encontrou-se predominância de ácido linoleico (>80%) enquanto que nas amostras de óleo de *Parkia gigantocarpa* e *P. opositifolia* sobressai a presença de 12-15% de ácidos de peso molecular elevado (C20:0 e C22:00) e um teor de aproximadamente 40% de C18:2. O ácido palmítico é o principal componente dos óleos de *Pachira aquatica* e *Eglerodendron pariri*. A separação e a identificação de ácidos responsáveis, no óleo de *P. aquatica*, pela resposta positiva ao teste de Halphen, não foram definitivas. Nos cinco óleos o  $\beta$ -sitosterol foi o componente maior da fração esterólica, isolada a partir do material insaponificável.

### INTRODUÇÃO

Apesar do número de oleaginosas nativas existentes no Brasil ser considerável, a maioria tem sido estudada de modo esparso, impedindo que sejam claramente definidas suas

---

(\*) Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, CTAA/EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ.

(\*\*) Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, CNPGL/EMBRAPA, Coronel Pacheco, MG.

potencialidades econômicas, através do conhecimento das características e composição química de seus óleos.

Um trabalho sistemático envolvendo tais espécies nativas que pudesse resultar em seu aproveitamento e, em conseqüência, pudesse trazer um acréscimo de receita às regiões de pouco desenvolvimento, sobretudo à região Norte, principal **habitat** natural dessas espécies, pareceu altamente válido.

Tal trabalho foi iniciado no CTAA por volta de 1976 mas dificuldades técnicas, tais como a não disponibilidade de amostras, ou de amostra em quantidade suficiente para um estudo pormenorizado e/ou de alguns equipamentos mais sofisticados, influíram decisivamente para a interrupção do projeto. Apesar disso, parte dos resultados obtidos foi divulgada (Lago & Siqueira, 1980; Szpiz et al., 1980; Lago et al., 1981).

No momento em que se intensifica a busca de novas fontes oleaginosas para fins específicos, nem sempre atingidos pelos óleos ditos convencionais, considerou-se oportuno reunir informações sobre as sementes e os óleos de cinco espécies da Amazônia (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das espécies estudadas.

Nome vulgar	Nome científico	Família botânica
Visgueiro	<i>Parkia gigantocarpa</i> , Ducke	Leguminosa Mimosácea
Arara	<i>Parkia opositifolia</i> , Spruce	Leguminosa Mimosácea
Mamorana	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Bombacácea
Castanha de macaco	<i>Couroupita guianensis</i> , Aubl.	Lecitidácea
Pariri	<i>Eglerodendron pariri</i>	Sapotácea

Encontra-se descrição botânica de tais espécies na obra de Pio Corrêa (1974), com exceção da *E. pariri*, descrita por Cavalcante (1976).

Pieraerts et al. (1982) encontraram um teor de 16,4% de proteínas em sementes de *P. aquatica* e não registraram a ocorrência de alcalóides no material estudado.

Até onde se sabe, não constam da literatura quaisquer valores do teor e qualidade das proteínas das espécies estudadas, sendo a mesma muito escassa no que se refere aos óleos dessas espécies. Eckey (1954) menciona a ocorrência de alto teor de ácido behênico em óleo de *Parkia opositifolia* além de citar características, como o índice de iodo (80,9) do óleo de uma outra espécie, a *Parkia biglandulosa*. Nesta espécie Chowdhury et al. (1984) detectaram apenas traços de ácido behênico.

Bruin et al. (1963) encontraram 26,5% de ácido estercúlico (com anel ciclopropênico) e 56% de ácido palmítico em óleo de *Pachira aquatica* e suspeitaram da presença de ácido hidroxilado. Bohannon & Kleiman (1978) identificaram tal ácido como o D-2-hidroxi-estercúlico, anteriormente encontrado em óleo de *Pachira insignes* (Morris & Hall, 1967). O teor relatado por Bohannon & Kleimann (1978) para aquele ácido foi 12,8% enquanto que para os ácidos malvático e estercúlico foi de 1,6 e 8,6%, respectivamente.

Recentemente, Dave et al. (1985) reportaram o teor de 81,5% de ácido linoleico em

óleo de *Couroupita guianensis* Aubl.

Não foi encontrada qualquer referência sobre o óleo da espécie *Eglerodendron pariri*.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras analisadas referem-se a espécies encontradas no herbário do Museu Goeldi, de Belém do Pará. As amostras de *Parkia* foram colhidas em junho e as demais em fevereiro.

Após secagem ao sol, as sementes foram moídas em moinho de facas Wiley. A umidade foi determinada em balança Brabender. O óleo foi extraído em aparelho Soxhlet, com éter de petróleo 40-60°C, durante 8 horas. O teor de fibras foi determinado de acordo com Vernack (1973) e o teor de proteínas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1980).

A composição em aminoácidos foi obtida em autoanalisador Beckmann 121 MB, usando-se, para tal, o farelo resultante após exaustiva remoção do material oleaginoso.

Todas as determinações foram feitas em duplicatas.

Características físicas e químicas dos óleos foram determinadas por métodos oficiais da American Oil Chemists Society (1975). Os ésteres metílicos dos ácidos graxos foram preparados de acordo com método de Hartman & Lago (1973). A composição dos ésteres foi determinada em cromatógrafo de gás Varian mod. 1740, com detector de ionização de chama a 250°C e com o vaporizador a 240°C. Empregou-se coluna de aço inoxidável de 3,5m de comprimento e 1/8" de diâmetro interno, empacotada com 10% de BDS em Varaport 30, a 200°C, mantendo-se a vazão do gás de arraste, nitrogênio, a 25 ml/min. Os componentes foram identificados por meio de padrões, pelo Equivalente do Número de Carbonos (ENC) e por comparação com dados da literatura. Sua quantificação foi efetuada por normalização interna.

O material insaponificável foi extraído com éter etílico, a partir de 20g de óleo saponificados com potassa alcoólica. O extrato foi neutralizado em coluna de carbonato de cobre, básico (Capela et al., 1960). O fracionamento do material insaponificável foi efetuada em coluna de vidro empacotada com sílica gel 70-325mesh, na proporção 0,1:30 amostra: adsorvente. Como eluente usou-se hexana e misturas hexana: éter etílico em proporções de polaridade crescente. A fração esterólica foi acetilada com anidrido acético, em presença de piridina, e sua composição determinada por cromatografia de gás, em coluna de aço inoxidável, empacotada com SE-30 3% em Varaport 30, a 240°C, vazão do nitrogênio de 25ml/min, temperatura do detector e do vaporizador de 290°C. Os esteróis foram identificados por meio de padrões e quantificados por normalização interna.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal das sementes estudadas encontra-se descrita na Tabela 2, **Estudo preliminar das ...**

onde se observa que a espécie mais promissora, em termos proteicos, foi a *C. guianensis*. Com base no teor de óleo observado, esta espécie e a *P. aquatica* podem ser consideradas como oleaginosas. O alto teor de carboidratos e, conseqüentemente, o baixo teor de óleo nas três outras espécies podem estar relacionadas a um grau insuficiente de maturação. Eckey (1954) citou um teor de 18% de óleo para sementes de *Parkia biglandulosa*, o dobro dos valores aqui relatados.

**Tabela 2.** Composição das sementes das espécies estudadas (g/100g de matéria seca).

Amostra	Teor de óleo	Proteínas (X 6,25)	Fibras	Carboidratos totais, por dif.
<i>C. guianensis</i>	29,4	23,8	14,0	46,8
<i>P. aquatica</i>	44,1	15,1	9,1	40,8
<i>E. pariri</i>	5,7	12,8	7,1	81,5
<i>P. gigantocarpa</i>	9,8	15,7	10,8	74,1
<i>P. opositifolia</i>	7,9	16,6	11,5	75,5

Na Tabela 3 encontra-se a composição em aminoácidos dos farelos. O teor de tirosina na *P. opositifolia* foi considerado demasiado alto, uma vez que valor semelhante não foi observado na *P. gigantocarpa*. Os valores encontrados para a lisina e a metionina na *P. aquatica* são equivalentes aos mencionados por Ata (1973) para uma outra espécie, a *P. insignes*.

**Tabela 3.** Composição em aminoácidos dos farelos das espécies estudadas.

aa	<i>C. guianensis</i>		<i>P. aquatica</i>		<i>E. pariri</i>		<i>P. gigantocarpa</i>		<i>P. opositifolia</i>	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS	1,19	170	2,32	271	0,77	346	1,18	249	1,75	393
HIS	1,61	230	0,80	93	1,70	763	0,70	149	0,67	150
ARG	6,04	864	4,85	567	0,80	359	1,41	299	1,42	319
TEI*	0,26	37			0,13	58	0,45	96	1,69	379
ASP	3,68	526	8,76	1024	1,42	637	4,31	915	2,99	671
TRE	1,05	150	2,79	326	0,56	253	1,40	297	1,04	233
SER	2,89	413	4,82	563	1,26	566	2,38	505	1,92	431
GLU	13,90	1988	14,30	1671	3,42	1535	11,70	2483	6,30	1415
PRO	2,00	286	2,62	306	0,56	250	1,48	314	1,38	310
GLI	2,68	383	4,28	500	0,85	382	2,41	511	1,69	379
ALA	1,88	269	3,88	453	0,77	344	2,01	427	1,44	323
CIS	1,58	226	0,67	78	0,12	53	0,45	96	1,30	292
VAL	0,83	119	2,26	264	0,42	188	1,14	242	0,88	197
MET	2,90	415	0,81	95	0,54	242	0,72	152	0,40	90
ILE	0,54	77	1,36	159	0,32	145	0,75	159	0,56	126
LEU	2,99	428	4,22	493	0,84	377	2,09	444	1,62	364
TIR	0,89	128	1,51	176	0,29	129	0,73	155	7,97	1790
FEN	1,07	152	2,53	296	0,39	176	1,53	325	1,03	231
TRP**	0,06	9					0,45	96	0,77	173

A - mg aa/100mg MS; B - mg aa/gN.

\* TEI - ácido cistêmico.

\*\* TRP - triptofano. Ausência de triptofano significa não detecção do aminoácido, nas condições de análise.

A Tabela 4 mostra a relação entre os aminoácidos essenciais (aae) de cada amostra e os da proteína padrão da FAO (1970). Verificou-se que o triptofano não é limitante no caso das amostras de *Parkia*, onde o teor observado é até mesmo superior aos apresentados pelos farelos de soja, girassol e feijão, iguais a 75-88, 81 a 88 e 56-125mg/gN, respectivamente (FAO, 1970).

**Tabela 4.** Balanceamento dos aminoácidos dos farelos estudados.

Aminoácido essencial (aae)	Relação amostra/padrão FAO *					Relação aae/Σaae (padrão FAO)
	<i>C. guianensis</i> (%)	<i>P. aquatica</i> (%)	<i>E. pariri</i> (%)	<i>P. gigantocarpa</i> (%)	<i>P. opositifolia</i> (%)	
ILE	32	57	58	55	25	129
LEU	132	132	114	116	54	172
LIS	72	100	144	90	80	125
MET	362	72	208	113	37	61
MET + CIS	319	74	145	104	96	107
FEN	71	120	80	128	52	114
TIR	84	100	84	86	568	81
TRE	80	152	133	135	60	99
VAL	45	96	70	77	36	141
TRP	15	0	0	139	142	31

\* Calculada como  $\frac{\text{mg aae amostra}}{\Sigma \text{ g aae amostra}} \cdot \frac{\text{mg aae padrão}}{\Sigma \text{ g aae padrão}}$

Considera-se que estudos confirmatórios dos resultados preliminares sobre as sementes aqui reportadas se fazem necessários, com exceção da espécie *Eglerodendron pariri* que não apresentou nenhuma vantagem potencial, seja em relação ao teor ou à qualidade de suas proteínas, ao contrário das amostras de *Parkia*. As espécies *C. guianensis* e *P. aquatica* apresentam um bom potencial como fontes de matéria graxa. Todavia, como se pode ver na Tabela 5, a resposta positiva ao teste de Halphen e a aparente presença de ácido com anel ciclopropênico na cadeia não recomendam a utilização do óleo de *Pachira* para fins alimentícios.

**Tabela 5.** Características físicas e químicas dos óleos estudados.

Óleo	<i>C. guianensis</i>	<i>P. aquatica</i>	<i>E. pariri</i>	<i>P. gigantocarpa</i>	<i>P. opositifolia</i>
Características					
Acidez % (C 18:1)	1,3	5,5	2,2	4,0	4,4
Índice de iodo (Wijs)	140,1	42,4	72,2	81,8	84,1
I. Refração $N_D^{40}$	1,4680	1,4575		1,4580	1,4610
Cor					
Vermelho	4	1		7	7
Amarelo	56	11		70	74
Ponto de amolecimento (°C)	4,0	31-33			
Teor de insapon. (%)	2,5	0,6		1,2	1,8
Teste de Halphen	Neg.	Pos.	Neg.	Neg.	Neg.

A Tabela 6 mostra a composição em ácidos graxos dos óleos estudados.  
Estudo preliminar das ...

A composição do óleo de *C. guianensis* foi, praticamente, igual à observada por Dave et al. (1985) mas a do óleo de *P. aquatica* diferiu dos resultados encontrados na literatura (Bruin et al., 1963; Bohannon & Kleiman, 1978).

Os óleos de *Parkia* exibiram uma composição próxima dos padrões encontrados para óleos oriundos de leguminosas, com um teor significativo de ácidos de alto peso molecular (araquídico e behênico, além de traços de lignocérico).

O óleo de pariri revelou ter como constituinte principal o ácido palmítico e uma presença, embora pequena, de ácidos de baixo peso molecular.

**Tabela 6.** Composição em ácidos graxos dos óleos estudados (%).

Óleo	C. guianensis	P. aquatica	E. pariri	P. gigantocarpa	P. opositifolia
<b>Características</b>					
C 8:0 (caprílico)	0,73	0,05	0,06		
C10:0 (cáprico)	0,03	0,03	0,12		
C12:0 (laurico)	0,03	0,03	0,11		
C14:0 (mirfístico)	0,06	0,23	0,64	tr	tr
C16:0 (palmítico)	6,00	56,22	50,29	15,72	18,80
C16:1 (palmitoleico)				tr	tr
C18:0 (esteárico)	3,53	3,57	7,28	9,57	6,92
C18:1 (oleico)	5,41	26,98	38,53	23,03	21,50
C18:2 (linoleico)	82,71		7,44	38,37	37,00
N.l.		1,33			
N.l.		8,74			
C18:3 (linolênico)		0,82		0,64	1,30
C20:0 (araquídico)				6,00	7,03
C22:0 (behênico)				6,56	7,46
C24:0 (lignocérico)				tr	tr
Outros	1,49	1,89			

O fracionamento do material insaponificável extraído de quatro amostras conduziu aos resultados apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Composição do material insaponificável dos óleos estudados (%).

Fração	C.guianensis	P.aquatica	P. gigantocarpa	P.opositifolia
Hidrocarbonetos	28,60	23,69	16,67	18,63
Álcoois*	38,01	36,09	35,16	33,96
Esteróis	39,38	41,08	48,27	52,41

\* Álcoois alifáticos, álcoois terpênicos e 4-metilesteróis.

A composição da fração esterólica encontra-se na Tabela 8.

Tabela 8. Composição da fração esterólica dos óleos estudados (%).

Óleo	<i>C. guianensis</i>	<i>P. aquatica</i>	<i>P. gigantocarpa</i>	<i>P. opositifolia</i>
Esterol				
Colesterol				tr
Campesterol	13,99	12,92	14,49	19,54
Estigmasterol	23,35	11,82	38,10	37,42
$\beta$ - Sitosterol	62,65	75,26	47,39	42,02

Todos os óleos estudados apresentaram o  $\beta$ -sitosterol como o principal componente, o que é comum a muitos óleos vegetais. Menores diferenças de composição entre os esteróis foram encontradas nos óleos de *Parkia*, o que não representa um fato isolado.

#### AGRADECIMENTO

Ao Dr. João Murça Pires, botânico do Museu Goeldi, Belém-PA, pelo envio das amostras.

#### SUMMARY

Preliminary results on the composition of the seeds and oils from five Amazonian species, *Couroupita guianensis*, *Pachira aquatica*, *Eglerodendron pariri*, *Parkia gigantocarpa* and *Parkia opositifolia* are presented in an attempt to identify new potential oil sources of the region. The first two species yielded, respectively, 29.4 and 44.1% of oil and the two *Parkia* samples exhibited high triptophan content in its protein. The *E. pariri* sample did not show any, quantitative or qualitative, potentiality either as oil or protein source. Linoleic acid was the major component of the oil of *C. guianensis* (80%) whereas palmitic acid occurred as the main constituent in the oils of *P. aquatica* and *E. pariri*. High molecular weight fatty acids (C20:0 and C22:0) were present (12-15%) in the oil of the two *Parkia* species. The separation and identification of the acids responsible for the positive Halphen test of the *P. aquatica* oil was not achieved completely.  $\beta$ -sitosterol was, in the five oils examined, the main constituent of the sterolic fraction.

## Referências bibliográficas

- American Oil Chemist's Society - 1975. **Official and tentative methods**. Chicago, AOCS.
- Association of Official Analytical Chemists - 1980. **Official methods of analyses**. 13. ed. Washington.
- Ata, J. K. B. A. - 1973. A note on the amino acid content of *Pachira insignes*. *Ghana J. Agric. Sci.*, 6(2): 141-142.
- Bohannon, M. B. & Kleiman, R. - 1978. Cyclopropene fatty acids of selected seed oils from Bombacaceae, Malvaceae and Sterculiaceae. *Lipids*, 13(4): 270-273.
- Bruin, A. de; Heesterman, J. E.; Mills, M. R. - 1963. A preliminary examination of the fat from *Pachira aquatica*. *J. Sci. Food Agric.*, 14(10): 758-760.
- Capela, P.; Zotti, G. de; Ricca, G. S.; Valentini, A. F.; Jacini, G. - 1960. Chromatography on silicic acid of the unsaponifiable matter of fats. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 37(11): 564-567.
- Cavalcante, P. B. - 1976. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 3. ed. Belém, INPA.
- Chowdhury, A. R.; Banerji, R.; Misra, G.; Nigam, S. K. - 1984. Studies on Leguminous seeds. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 61(6): 1023-1024.
- Dave, G. R.; Patel, R. M.; Patel, R. J. - 1985. Characteristics and composition of seeds and oil of *Couroupita guianensis* Aubl. from Gujarat, India. *Fette-Seifen-Anstrichm.*, 87(3): 111-112.
- Eckey, E. W. - 1954. **Vegetable fats and oils**. New York. Reinhold Publ. Co.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. - 1970. **Amino-acid content of foods and biological data on proteins**. Rome, FAO.
- Hartman, L. & Lago, R. C. A. - 1973. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Lab. Practice*, 22: 475-476, 494.
- Lago, R. C. A.; Godoy, V. M. de; Szpiz, R. R. - 1981. Óleo de sementes de *Ipomoea purpurea* Lam. var. *vulgaris*. *Rev. Bras. Farm.*, 6-13, Jan/Dez.
- Lago, R. C. A. & Siqueira, F. A. R. de - 1980. **Composição química dos óleos de pracaxi e andiroba**. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1980. p. 22-32, (EMBRAPA-CTAA, Boletim Técnico, 14).
- Morris, L. J. & Hall, S. W. - 1967. Occurrence of D-2-hydroxy-sterculic acid in *Pachira* and *Bombacopsis* seed oils. *Chem. & Ind.*, 7: 32-34.
- Pieraerts, J.; Ipatieff, N.; Simar, E. - 1928. *Pachira aquatica* Aubl. *R. Mat. Grasses*, 20: 8056-8058.
- Pio Corrêa, M. - 1974. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, IBDF, 1926-1978. v. 1-6.
- Szpiz, R. R.; Pereira, D. A.; Lago, R. C. A. C. - 1980. **Comparação entre óleos de 3 Palmeiras brasileiras**. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CTAA, 1980. p. 33-36, (EMBRAPA-CTAA, Boletim Técnico, 14).
- Vernack, W. - 1973. **Analyse des aliments: méthodes courantes d'analyses**. Université Catholique de Louvain. v. 1.

(Aceito para publicação em 13.10.1986)