

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA E O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DAS SEMENTES DE QUATRO ESPÉCIES DE PALMEIRAS CULTIVADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO\*

Maria Isabel VALLILO\*\*

Mário TAVARES\*\*\*

Sabria AUED-PIMENTEL\*\*\*

Maria Lima GARBELOTTI\*\*\*

Norberto Camilo CAMPOS\*\*\*

## RESUMO

As palmeiras, plantas da família Palmae, são características da flora tropical, das quais pouco se conhece sobre o valor nutricional de seus frutos. Assim sendo, fez-se a determinação da composição centesimal aproximada, o perfil de ácidos graxos dos óleos e a concentração de alguns metais nas sementes das espécies *Dypsis lutescens* H. Wendl. (areca-bambu), *Phoenix roebelenii* O'Brien (robelinea), *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud (das-canárias) e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), visando estabelecer o potencial nutritivo de cada espécie. Detectou-se em todas as amostras elevado teor de fibras alimentares (20,12 a 63,18% p/p). A palmeira jerivá revelou alto valor lipídico (56,07% p/p) e maior conteúdo protéico dentre todas as espécies (9,30% p/p), sendo em consequência, a mais energética (550 kcal/100 g). As demais amostras apresentaram teores de lipídios de 1,95 a 6,2% p/p e de proteínas entre 4,96 e 6,48% p/p. Na fração oleosa de todas as amostras, predominou o ácido láurico (21,75 a 48,13% p/p) dentre os ácidos graxos saturados e, do ácido oléico (5,82 a 39,02% p/p), quanto aos insaturados. As palmeiras areca-bambu e jerivá exibiram um grau significativo de ácidos graxos saturados no óleo (89,20% p/p e 78,24% p/p, respectivamente), semelhante ao óleo de coco, enquanto os óleos da robelinea e das-canárias mostraram similaridade entre os valores dos ácidos saturados e insaturados (44 a 55% p/p). Os valores de alguns minerais, principalmente de Se, P, Mg e Ca, somados aos teores de lipídios e fibras alimentares, são fontes complementares à alimentação da fauna e sugerem o emprego das sementes como matéria prima para as indústrias farmacêutica e oleoquímica.

**Palavras-chave:** composição química; *Dypsis lutescens* H. Wendl.; *Phoenix roebelenii* O'Brien; *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud; *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman.

## ABSTRACT

The palms belong to the Palmae family from the tropical flora. The fruits are little known about their chemical composition and nutritive value. In this paper are reported, the centesimal composition, the oils fatty acids profile and the minerals of seeds of the species *Dypsis lutescens* H. Wendl., *Phoenix roebelenii* O'Brien, *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud and *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman. All the samples showed high fibers level (20.12-63.18% w/w). The jeriva palm presented high lipids level (56.07% w/w) and protein (9.30% w/w) respectively and consequently the highest calories values (550 kcal/100 g). The other species showed lipids level among 1.95-6.20% w/w and the protein 4.96-6.48% w/w. Relating to the oils, the predominance of lauric acid (21.75-48.13% w/w) among the saturated fatty acids and the oleic acid (5.82-39.02% w/w) for the unsaturated. The species areca-bambu and jeriva presented a significative degree of saturated oil (89.20% w/w, respectively) similar for the coconut oils, whereas the oils of robelinea and das-canárias showed similarity among saturated and unsaturated fatty acids. The levels of some minerals (Se, P, Mg and Ca) plus lipids and fiber content reinforce the use of these seeds as food for the fauna and as source of raw materials for the oleochemical and pharmaceutical industries.

**Key words:** chemical composition; *Dypsis lutescens* H. Wendl.; *Phoenix roebelenii* O'Brien; *Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud; *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman.

(\*) Parte do trabalho apresentada no Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, 1998, e aceita para publicação em outubro de 2001.

(\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: vallilo@uol.com.br

(\*\*\*) Instituto Adolfo Lutz, Divisão de Bromatologia e Química, Caixa Postal 1783, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

As palmeiras são plantas monocotiledôneas da família botânica *Palmae* ou *Palmaceae*, características da flora tropical e representadas por mais de 240 gêneros e de 3.500 espécies. Muitas delas têm grande importância econômica pela diversidade de produtos que oferecem, principalmente para a alimentação humana (Lorenzi, 1996).

A maior ocorrência dos gêneros e espécies se dá nas regiões tropicais da Ásia, Indonésia, ilhas do Pacífico e Américas, além de Madagascar, vizinho ao continente africano (Lorenzi, 1996).

Segundo o autor *op. cit.*, no Brasil, aproximadamente 200 espécies de palmeiras nativas são encontradas naturalmente em seu território e até em países fronteiriços, sendo introduzidas e cultivadas no país um número similar de palmeiras exóticas, algumas das quais exclusivas de colecionadores e viveiristas.

Dentre as exóticas, podem ser citadas as conhecidas pelos nomes vulgares de areca-bambu, robelínea e das-canárias, originárias de Madagascar, nordeste da Índia e ilhas das Canárias, respectivamente (Lorenzi, 1996). As duas primeiras são largamente cultivadas e difundidas, de grande efeito decorativo, ao passo que a última é, provavelmente, a espécie com a aparência tropical mais marcante no gênero *Phoenix* (McCurrach, 1980 e Lorenzi, 1996).

No tocante às palmeiras nativas, deve ser destacada a jerivá, originária do Brasil e de ocorrência também na Argentina, Paraguai e Uruguai, conhecida noutros países como "queen palm" (palmeira rainha) (Lorenzi, 1996). Essa palmeira foi escolhida para simbolizar o projeto paisagístico denominado "São Paulo Pomar - Mais Verde, Mais Vida", executado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, com o objetivo de reflorestar as margens do rio Pinheiros, localizado na cidade de São Paulo. A escolha se deve ao fato de que na década de 30, essa espécie ter sido muito comum na região, emprestando vários nomes de origem tupi-guarani ao rio Pinheiros como Jeribatiba ou Jurubatuba, que significa "muitos jerivás", além disso, apresenta raízes superficiais que tornam ideal seu replantio nas margens desse rio (Jtweb, 1999).

A par de sua importância como componente do paisagismo nacional, as palmeiras podem se destacar também como boa fonte de nutrientes através de seus frutos. Alguns frutos de palmeiras nativas já foram pesquisados quanto a seu valor nutricional,

principalmente quanto ao conteúdo lipídico e de ácidos graxos, como por exemplo o coqueiro (Balachandran *et al.*, 1985; Tavares *et al.*, 1997), sendo raro tal estudo com exóticas. Por outro lado, foi sugerido na década de 80 um estudo mais profundo de espécies oleaginosas não tradicionais, como a jerivá, visando à obtenção de óleos energéticos e industriais (Wandeck, 1985). Desde então, têm crescido a pesquisa e a produção de frutas e sementes oleaginosas, tanto para indústria oleoquímica como para alimentícia, e mais recentemente, na aquicultura que tem utilizado cada vez mais os óleos obtidos de fontes naturais no desenvolvimento de algumas espécies de peixes (Freire *et al.*, 1996 e Martino & Takahashi, 2001).

Considerando o uso generalizado pela fauna, principalmente macacos e esquilos, por alguns desses frutos e, face à ausência de dados sobre o valor nutritivo dos mesmos, faz-se necessário e justificável este estudo. Sendo assim, determinou-se no presente trabalho a composição química, o perfil de ácidos graxos e a concentração dos principais elementos inorgânicos nas sementes dos frutos dessas palmeiras, visando seu possível uso como alimento e aproveitamento como fonte alternativa para as indústrias de óleo e agroquímica.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos das quatro espécies estudadas foram coletados por técnicos do Instituto Florestal de São Paulo, nas Estações Experimentais de Mogi-Guaçu (areca-bambu), de Itirapina (das-canárias), de Taubaté (robelínea) e no Parque Estadual do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, SP (jerivá).

As sementes foram retiradas manualmente dos frutos com o auxílio de morsa e espátula e acondicionadas em frascos plásticos sob refrigeração ( $T = 40^{\circ}\text{C}$  e  $\text{UR} = 45\%$ ). A seguir, foram descascadas, trituradas e homogeneizadas em multiprocessador doméstico para as análises realizadas nos laboratórios de Fitoquímica do Instituto Florestal e da Seção de Óleos, Gorduras do Instituto Adolfo Lutz.

A composição centesimal (umidade, resíduo mineral fixo, lipídios e proteínas) foi efetuada segundo as "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz" (Instituto Adolfo Lutz, 1985), sendo os carboidratos calculados por diferença. Foi empregado o fator de 6,25 para a conversão do nitrogênio em proteínas. O valor calórico foi calculado utilizando-se os seguintes fatores: 9 para lipídios, 4 para proteínas e carboidratos (Brasil, 1998a).

A determinação das fibras alimentares seguiu o método enzimático-gravimétrico da "Association of Official Analytical Chemists" (AOAC), modificado por Lee *et al.* (1992).

Para a análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos, o óleo foi extraído a frio, segundo o método modificado de Stansby & Lemon (1937). A conversão dos ácidos graxos em ésteres metílicos foi realizada conforme os métodos descritos nas "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz" (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

Os ésteres metílicos foram analisados em cromatógrafo a gás, marca Shimadzu, modelo GC-17A, com detetor de ionização de chama. Os compostos foram separados em coluna capilar de sílica fundida CP-Sil 88, de 50 m, com diâmetro interno de 0,25 cm e espessura do filme de 0,20  $\mu\text{m}$ . Foram utilizadas as seguintes condições de operação: temperatura programada da coluna, 80 a 220°C (5°/min); temperatura do injetor, 230°C; temperatura do detetor, 240°C; gás de arraste, hidrogênio; velocidade linear de 40 cm/s; razão de divisão da amostra 1:50. Os ácidos graxos foram identificados através da comparação dos tempos de retenção dos padrões puros de metil ésteres de ácidos graxos e das amostras. A quantificação foi feita por normalização de área.

Para a determinação dos elementos inorgânicos, solubilizou-se as amostras utilizando o procedimento descrito por Vallilo *et al.* (1990) modificado: tratou-se 1 g da amostra moída com 10 mL de HNO<sub>3</sub> concentrado p.a. Deixou-se em repouso por 48 horas. Em seguida, adicionou-se 1 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 30% em volume e aquecimento em banho-maria até solubilização completa da amostra ou até a solução ficar clara. O solubilizado, depois de frio, foi filtrado em papel

quantitativo e recolhido em um balão volumétrico de 50 mL. O volume foi aferido com água destilada e desionizada. A solução foi acondicionada em frasco de polietileno e mantida sob refrigeração.

Os elementos químicos (K, Mg, Ca, P, Al, Cu, Zn, Ba, Cr, Mn e Se) foram identificados e quantificados nas amostras solubilizadas, pela técnica da espectrometria de emissão atômica acoplada ao plasma indutivamente (ICP-AES), no equipamento Perkin-Elmer 400, operando nas seguintes condições estabelecidas conforme recomendação do fabricante do equipamento: frequência de 40 MHz, pressão do gás argônio para o equipamento de 70-75 psig, pressão do gás argônio para o nebulizador de 3,0 psig (0,8 L/min) e velocidade de introdução da amostra de 1,0 mL/min. A leitura dos elementos foi feita nos seguintes comprimentos de onda ( $\lambda_s$ ) em nm:  $\lambda_K = 776,460$ ;  $\lambda_{Mg} = 280,270$ ;  $\lambda_{Ca} = 422,673$ ;  $\lambda_P = 213,618$ ;  $\lambda_{Al} = 396,152$ ;  $\lambda_{Cu} = 324,744$ ;  $\lambda_{Zn} = 213,855$ ;  $\lambda_{Se} = 203,985$ ;  $\lambda_{Mn} = 257,610$ ;  $\lambda_{Ba} = 233,527$  e  $\lambda_{Cr} = 284,325$  através de curvas analíticas, elaboradas com soluções de trabalho multielementares preparadas nas concentrações de 0,1; 0,5; 1,0; 5,0; 10; 50; 100 e 500  $\mu\text{g/mL}$  de cada elemento constituinte, em HNO<sub>3</sub> a 1%, por diluição das soluções-estoque de concentração equivalente a 1000  $\mu\text{g/mL}$ .

Todas as determinações foram feitas em triplicatas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal aproximada e os valores calóricos totais (V.C.T.) das sementes das espécies estudadas encontram-se descritas na TABELA 1.

TABELA 1 - Composição centesimal e valor calórico total (V.C.T.) das sementes das quatro espécies de palmeiras, expressa em % p/p de matéria crua e em kcal/100 g, respectivamente.

Composição	PALMEIRAS			
	Areca-bambu	Robelínea	das-Canárias	Jerivá
Umidade	38,78	21,17	11,46	10,96
Resíduo mineral fixo	1,02	1,49	1,28	1,62
Lipídios	1,95	2,11	6,20	56,07
Proteínas (N x 6,25)	4,96	5,01	6,48	9,30
Fibras alimentares	42,37	57,90	63,18	20,12
Carboidratos totais*	10,92	12,32	11,40	1,93
V.C.T.**	81	88	127	550

(\*) Por diferença.

(\*\*) Valor calórico total.

Todas as amostras apresentam baixos valores lipídicos com exceção da palmeira jerivá, mas, no entanto, com resultados para fibras alimentares que superam as recomendadas para o consumo diário aceitável (RDA) pela Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (20 g/dia) e "American Dietetic Association" (30 g/dia), conforme citações feitas por Garbelotti (2000).

Por sua vez, apesar do teor de fibras obtido para a palmeira jerivá ser inferior ao das demais, enquadra-se dentro a faixa recomendada pelas duas organizações citadas (20 a 30 g/dia) ao passo que o conteúdo em lipídios é o mais alto entre todas as espécies estudadas (56,07% p/p).

Com relação aos teores de proteínas, as palmeiras areca-bambu, robelínea e das-canárias se equivalem, sendo que esta última se destaca em relação às duas primeiras no que se refere ao teor de lipídios (6,20% p/p), o que lhe confere um maior valor calórico.

Dentre as espécies estudadas, a palmeira jerivá se apresenta como a mais energética de todas (550 Kcal/100 g). Isto se deve, principalmente, ao elevado teor de lipídios encontrado que, somado aos teores de proteína e fibras alimentares, a torna bastante promissora como fonte de nutrientes, favorecendo o seu aproveitamento na indústria alimentícia e/ou oleoquímica.

Sob o ponto de vista nutricional, a palmeira-das-canárias se apresenta como a mais balanceada em relação aos teores de lipídios, proteínas, fibras alimentares e carboidratos totais, o que a favorece como alimento.

A composição em ácidos graxos da fração oleosa dos óleos extraídos das sementes se encontra reunida na TABELA 2, onde se destaca a predominância em todas as amostras do ácido láurico (C12:0) dentre os ácidos graxos saturados e, do ácido oléico (C18:1), quanto aos insaturados, com exceção para a palmeira areca-bambu.

TABELA 2 - Composição em ácidos graxos dos óleos das sementes das quatro palmeiras, expressa em % p/p de ésteres metílicos e respectivos desvios padrão.

Ácidos graxos	PALMEIRAS			
	Areca-bambu	Robelínea	das-Canárias	Jerivá
Capróico (C6:0)	-	-	-	0,5 ± 0,1
Caprílico (C8:0)	0,92 ± 0,06	0,33 ± 0,07	0,25 ± 0,05	9,0 ± 0,7
Capríco (C10:0)	1,09 ± 0,03	0,39 ± 0,05	0,33 ± 0,05	7,5 ± 0,1
Láurico (C12:0)	48,1 ± 0,8	21,8 ± 1,5	25 ± 2	44 ± 1
Mirístico (C14:0)	27,8 ± 0,2	8,60 ± 0,09	12 ± 0,3	10,3 ± 0,6
Palmítico (C16:0)	9,54 ± 0,23	18,55 ± 0,38	8,60 ± 0,28	6,00 ± 0,21
Palmitoleico (C16:1)	0,12 ± 0,01	0,49 ± 0,06	-	-
Estearíco (C18:0)	1,62 ± 0,09	5,1 ± 0,2	1,9 ± 0,2	1,6 ± 0,1
Oléico (C18:1)	5,8 ± 0,3	26,3 ± 0,7	39 ± 2	18 ± 1
Linoléico (C18:2)	4,6 ± 0,1	16,5 ± 0,1	12,6 ± 0,4	3,4 ± 0,2
Linolênico (C18:3)	0,15 ± 0,01	1,03 ± 0,02	-	-
Araquídico (C20:0)	-	-	0,16 ± 0,02	-
Eicosenóico (C20:1)	-	0,15 ± 0,01	0,30 ± 0,03	-
Behênico (C22:0)	-	0,16 ± 0,01	-	-
Lignocérico (C24:0)	0,12 ± 0,01	0,17 ± 0,01	-	-
AGS*	89,15	55,15	48,24	78,9
AGI**	10,67	44,47	51,9	21,4

(\*) Ácidos graxos saturados.

(\*\*) Ácidos graxos insaturados.

Nas frações oleosas das palmeiras areca-bambu e jerivá predominam os ácidos graxos saturados, enquanto os óleos das demais espécies apresentam similaridade entre os ácidos saturados e insaturados (44 a 55% p/p).

O ácido láurico representa quase 50% da composição em ácidos graxos para o óleo extraído da semente da palmeira areca-bambu e 44% do óleo da palmeira jerivá. Esses óleos podem ser considerados como um “óleo láurico”, que tem como semelhança mais conhecida a do óleo de coco, muito usado em produtos comestíveis e não comestíveis (Lauric..., 1994). No caso do óleo da areca-bambu, essa semelhança fica mais acentuada quando comparada à faixa de valores citada pela Comissão do *Codex Alimentarius* (Codex Alimentarius Commission, 1993) para os ácidos palmítico C16:0 (7,5-10,0% p/p) e oléico C18:1 (5,0-10,0% p/p) do óleo de coco.

Quanto ao óleo da palmeira-das-canárias, deve-se ressaltar que os dois ácidos que são responsáveis pela sua elevada insaturação (oléico, C18:1 e linoléico, C18:2) se enquadram praticamente nas faixas de valores aplicadas pelos padrões de identidade adotados no Brasil e pela Comissão do *Codex Alimentarius* para os óleos de amendoim C18:1 (35,0-72,0% p/p); C18:2 (13,0-45,0% p/p) e de colza C18:1 (8,0-60,0% p/p); C18:2 (11,0-23,0% p/p) (Brasil, 1999; Codex Alimentarius Commission, 1993).

Por sua vez, o perfil de ácidos graxos do óleo da palmeira robelinea não se assemelha a qualquer um dos óleos vegetais conhecidos comercialmente, podendo ser uma nova opção a ser estudada. No entanto, apresenta dentre todas as amostras avaliadas, um maior conteúdo dos ácidos linoléico (16,45% p/p) e linolênico (1,03% p/p), considerados ácidos graxo essenciais. Ressalta-se que estes ácidos são os mais importantes dentre os essenciais, os quais, ao contrário dos outros ácidos graxos, não são produzidos pelo metabolismo animal, devendo ser obtidos de alimentos (Turatti, 2000).

Do ponto de vista botânico, o perfil de ácidos graxos poderia ser usado como parâmetro para diferenciar espécies do mesmo gênero. Este critério pode ser aplicado na diferenciação das palmeiras robelinea, das-canárias e jerivá através dos valores obtidos para os ácidos palmítico, esteárico e oléico dos óleos extraídos de suas sementes.

Em relação a gêneros diferentes (*Dypsis* e *Syagrus*), os parâmetros mais significativos de diferenciação são os ácidos caprílico (C8:0), mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e oléico (C18:1).

Em relação aos nutrientes minerais verifica-se pela TABELA 3, a presença de quatro dos macrominerais (Ca; Mg; P e K) dos seis considerados essenciais para o metabolismo humano.

TABELA 3 - Teores dos elementos inorgânicos nas sementes de quatro palmeiras, respectivos desvios padrões, expressos em mg/100 g de matéria crua\*.

PALMEIRAS					
Elementos	Areca-bambu	Robelinea	das-Canárias	Jerivá	I.D.R.** (mg/dia)
Ba	-	5,98 ± 0,02	5,98 ± 0,03	-	-
Mn	-	4,48 ± 0,02	5,32 ± 0,30	15,80 ± 0,80	2,5 - 5,0
Mg	54,50 ± 1,00	103,97 ± 1,80	85,90 ± 8,60	149,87 ± 3,96	300
Ca	58,83 ± 2,50	65,44 ± 1,90	60,96 ± 1,30	51,85 ± 0,48	800
K	-	270,38 ± 5,50	150,60 ± 3,60	-	3.500
P	64,46 ± 0,55	89,52 ± 3,20	59,43 ± 6,10	183,60 ± 5,10	550
Al	15,00 ± 1,73	8,84 ± 0,74	43,70 ± 0,80	14,21 ± 2,54	-
Zn	1,50 ± 0,01	2,50 ± 0,01	1,00 ± 0,05	1,83 ± 0,30	15
Cr	-	1,00 ± 0,04	1,00 ± 0,04	-	50-150***
Cu	0,50 ± 0,01	1,50 ± 0,05	1,00 ± 0,05	1,50 ± 0,02	1,2
Se	0,50 ± 0,01	1,70 ± 0,30	1,00 ± 0,05	1,36 ± 0,23	50-100***

(\*) Média de três repetições e respectivo desvio padrão.

(\*\*) Ingestão diária recomendada para adultos (Shimma, 1995).

(\*\*\*) µg/dia.

Dentre eles, o K exibiu maior conteúdo para as palmeiras robelinea e das-canárias, não sendo detectado para as amostras da areca-bambu e jerivá, seguido de Mg que variou entre 54,50 e 149,87 mg/100 g e do elemento P de 59,43 a 183,60 mg/100 g.

Por sua vez, três dos micronutrientes: cobre (Cu); selênio (Se) e zinco (Zn), desempenham importante papel na fisiologia vegetal e humana, sendo o Cu permitido pela legislação brasileira de alimentos (Brasil, 1998a, b), com teor máximo de 10 mg/kg em sementes, frutas e hortaliças. Dessa maneira, verifica-se que os valores encontrados para as palmeiras areca-bambu e jerivá estão acima dos valores permitidos por essa legislação (15,0 mg/kg) e para a ingestão diária recomendada (IDR) para consumo de adultos (1,2 mg/dia). Outro fator importante com relação a esse elemento, é o que foi reportado por Karleskind *apud* Ferrari (2001), sobre o efeito do Cu que, mesmo em quantidades pequenas, atua como catalisador de reações oxidativas na fração lipídica. Esse processo geralmente altera as características físico-químicas do óleo. Por outro lado, apesar do cobre ser considerado um elemento essencial ao metabolismo humano, as concentrações elevadas do metal têm sido associadas a diversos distúrbios, principalmente a patologia depressiva do sistema nervoso central (Lelis *et al.*, 2000).

Quanto ao selênio, dados da literatura enfatizam a importância desse elemento como micronutriente essencial na dieta alimentar, visto que junto com a vitamina E, atua como potente antioxidante, evitando a formação de radicais livres considerados precursores do envelhecimento celular (Shimma, 1995). Os teores encontrados nesse estudo estão de 10 a 30 vezes superiores aos valores mínimos (0,05 mg) recomendados pela ingestão diária (TABELA 3), mostrando que as sementes dessas palmeiras são fontes potenciais de selênio na natureza.

Os elementos Ba, K, Cr não foram detectados nas amostras das palmeiras areca-bambu e jerivá. O conteúdo desses elementos e dos demais, depende do solo onde esses vegetais foram cultivados e dos processos fisiológicos de cada espécie vegetal, o que, de certa maneira, justifica a ausência e/ou variação das concentrações dos mesmos para as amostras estudadas.

## 4 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que:

- as sementes das espécies estudadas constituem-se uma fonte razoável de proteínas e significativa de fibras alimentares e de selênio. Apresentam, no entanto, baixos valores de lipídios à exceção da palmeira jerivá, o que lhe confere um maior valor calórico;
- o perfil de ácidos graxos dos óleos extraídos mostrou a predominância dos ácidos láurico (areca-bambu), oléico (das-canárias) e do linoléico, ácido graxo essencial, na palmeira robelinea;
- a composição em ácidos graxos dos óleos da areca-bambu e jerivá se assemelha à do óleo de coco, ao passo que os teores dos ácidos oléico e linoléico (robelinea e das-canárias) se enquadram nas faixas de valores aplicadas para o óleo de amendoim;
- valores razoáveis dos minerais Ca, Se, P e Mg contribuem para a importância nutricional dessas sementes;
- os elevados níveis de cobre encontrados nas sementes das palmeiras robelinea e jerivá mostram uma possível toxicidade se ingeridas "in natura" como alimento e contaminação antrópica dos locais de coleta, e
- do ponto de vista nutricional, a palmeira das-canárias se mostrou a mais balanceada entre todas, enquanto a palmeira jerivá se mostrou como potencial fonte produtora de óleo.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Seção de Silvicultura - Setor de Sementes do Instituto Florestal de São Paulo, pelo fornecimento das amostras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALACHANDRAN, C.; ARUMUGHAN, C.; MATHEW, A. G. Distribution of major chemical constituents and fatty acids in different regions of coconut endosperm. *JAACS*, Champaign, v. 62, n. 11, p. 1583-6, 1985.

BRASIL. Portaria nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Adota os valores constante das tabelas do anexo desta portaria como níveis de IDR (Ingestão Diária Recomendado) para as vitaminas, minerais e proteínas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 mar. 1998a. Seção I, p. 5-6.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998. Princípios gerais para o estabelecimento de níveis máximos de contaminantes químicos em alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 set. 1998b. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/portaria685\\_98htm](http://www.anvisa.gov.br/portaria685_98htm). Acesso em: 29 mai. 2001.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999. Aprova o regulamento técnico referente a óleos e gorduras vegetais, constante de anexo desta resolução. (Anexo 2: Óleo de amendoim). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 out. 1999. Seção I, p. 82-87.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Fats, oils and related products**. 2. ed. Rome: FAO/WHO, 1993. v. 8, p. 13, 25, 57.

FERRARI, R. A. Componentes minoritários de óleos vegetais. **Óleos & Grãos**, São Bernardo do Campo, n. 58, p. 20-28, 2001.

FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C. dos; BELTRÃO, N. E. de M. Qualidade nutricional e industrial de algumas oleaginosas herbáceas cultivadas no Brasil. **Óleos & Grãos**, São Bernardo do Campo, n. 28, p. 49-52, 1996.

GARBELOTTI, M. L. **Fibra alimentar e valor nutritivo de preparações servidas em restaurantes "por quilo"**. 2000. 90 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. v. 1, p. 21-24, 266.

JTWeb. Marginais vão ser arborizadas com espécies nativas. **Jornal da Tarde**, São Paulo, 04 nov. 1999. Disponível em: <http://www.jt.estadao.com.br/noticias/99/11/04/ge25.htm> (editorial). Acesso em: 26/07/2001.

LAURIC oils sources: some old, some new. **INFORM**, Champaign, v. 5, n. 2, p. 144-9, 1994.

LEE, S. C.; PROSKY, L.; DEVRIES, J. W. Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic-gravimetric method, Mês-TRIS Buffer: collaborative study. **J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.**, Gaithersburg, v. 75, p. 395-416, 1992.

LELIS, K. L. A. *et al.* Determinação direta de Cu e Cr em urina por espectrometria de absorção atômica em forno de grafite empregando rutênio como modificador químico permanente. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONTAMINANTES INORGÂNICOS, VII e SIMPÓSIO SOBRE ESSENCIALIDADE DE ELEMENTOS NA NUTRIÇÃO HUMANA, II, 2000, Campinas. **Livro de resumos...** Campinas: ITAL, 2000. p. 115-117. (Resumo Expandido).

LORENZI, H. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Plantarum, 1996. p. 215, 249, 252.

MARTINO, R.; TAKAHASHI, N. S. A importância da adição de lipídios em rações para a aquicultura. **Óleos & Grãos**, São Bernardo do Campo, n. 58, p. 32-37, 2001.

McCURRACH, J. C. **Palms of the world**. Stuart: Horticulture Book, 1980. p. 161.

SHIMMA, E. Nutrição - nosso corpo mineral. **Globo Ciência**, Rio de Janeiro, n. 52, p. 32-38, 1995.

STANSBY, M. E.; LEMON, J. M. Quantitative determination of oil in fish flesh. **Ind. Eng. Chem.**, Easton, v. 9, n. 7, p. 341-343, 1937.

TAVARES, M. *et al.* Estudo da composição centesimal e do valor calórico da polpa de coco-anão-verde em diferentes estágios de maturação. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, II, 1997, Campinas. **Livro de resumos...** Campinas: UNICAMP, 1997. p. 57[104].

TURATTI, J. M. Óleos vegetais como fonte de alimentos funcionais. **Óleos & Grãos**, São Bernardo do Campo, n. 56, p. 20-27, 2000.

VALLILO, M. I. *et al.* Composição química e o perfil de ácidos graxos das sementes de quatro espécies de palmeiras cultivadas no Estado de São Paulo.

VALLILO, M.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) - Caracterização do óleo da semente. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 115-125, 1990.

WANDECK, F. A. **Oleaginosas nativas** - aproveitamento para fins energéticos e industriais. São Paulo: Gessy Lever, 1985. p. 25-27. (Estudos Gessy Lever, Série Brasileira).