

Teor de gordura e composição de ácidos graxos em polpa de frutos de coqueiro anão em diferentes idades de maturação

Variability of fat content and fatty acid composition in oil of dwarf coconut palm at its maturation time

RIALA6/992

Wilson Menezes Aragão¹, Elizângela Mércia de Oliveira Cruz², Mário Tavares³, Francisco Elias Ribeiro¹, Evandro de Almeida Tupinambá¹, Sabria Aued Pimentel³, Emy Takemoto³

* Endereço para correspondência: ¹ Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros - Av. Beira Mar, 3250, Aracaju/SE, CEP 49025-040.

e-mail: aragaowm@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrônomo, Bolsista CNPq.

³ Pesquisador Científico - Instituto Adolfo Lutz - Av. Dr. Arnaldo, 355, São Paulo/SP, CEP 01246-902.

Recebido: 03/06/2003 - Aceito para publicação: 08/11/2004

RESUMO

O coqueiro é descrito como a “árvore da vida”, já que dele podem ser obtidos vários produtos, especialmente de seus frutos. Neste trabalho foram determinados o teor de gordura e a composição em ácidos graxos da polpa de seis cultivares de coco-anão, com idades de 6 a 12 meses, cultivados no Campo Experimental do Betume, da EMBRAPA, no município de Neópolis/SE. O teor de gordura foi avaliado pelo método de Soxhlet e, a composição em ácidos graxos, por meio de cromatografia em fase gasosa. Todas as amostras apresentaram baixos teores de gordura, aumentando com a idade até os 11 meses (25,4 g/100 g). A polpa dos cocos anões vermelhos de Camarões e da Malásia revelou um elevado conteúdo de ácido láurico (38,1 a 49,6 g/100 g de gordura), favorecendo o seu uso nas indústrias de sabões e de detergentes.

Palavras-Chave. coco, coco-anão, *Cocos nucifera* L., polpa, gordura, ácidos graxos

ABSTRACT

Coconut palm has been considered “the tree of life” since several products have been feasible to be obtained, especially from its fruits. In the present study, the fat content and the fatty acid composition were determined in the pulp of dwarf coconut (six cultivars, aged from 6 to 12 months), cultivated in Campo Experimental do Betume, EMBRAPA, Neopolis City, Sergipe State, Brazil. Fat content was evaluated by Soxhlet technique, and fatty acid profile was determined by means of gas-chromatographic technique. All of the samples presented low amounts of fat, increasing the fat level in proportion to the age until 11 months (25.4 g/100 g). Red dwarf coconut pulps from Cameroon and Malaysia revealed high content of lauric acid (from 38.1 to 49.6 g/100 g of oil), providing its use for soap manufacturing and detergent industries.

Key Words. coconut, dwarf coconut, *Cocos nucifera* L., pulp, fat, fatty acids.

INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é bastante cultivado na faixa litorânea das regiões tropicais. Originária do Sudeste asiático, tendo a Indonésia como seu maior produtor mundial¹³, essa planta foi introduzida no Brasil em 1553 onde se apresenta naturalizada em longas áreas da costa nordestina, proporcionando abundante matéria-prima tanto para as agroindústrias regionais, quanto para uso alimentício^{6,14}. É

descrito como a “árvore da vida” pois, a partir do coqueiro podem-se obter vários produtos, derivados de toda planta e especialmente do fruto, tais como: tapetes, cerdas, estofamento de carros, pó de casca, carvão ativado, óleo, coco ralado, leite de coco, ração animal, sabões, detergentes, cosméticos e, mais atualmente, a água de coco^{5,9}.

A polpa é rica em proteína, sacarose e lipídeos. É usada tanto para consumo *in natura* na culinária, quanto na indústria, onde se obtém copra (polpa desidratada a 6% de umidade) e

óleo. A copra é o produto mais importante do coqueiro, sendo o mais usado internacionalmente; dela se extrai o óleo, que é a matéria-prima para diversos produtos¹¹. Em média são necessários cinco frutos para produzir um kg de copra¹². Da copra pode-se obter óleo combustível, fluidos para freios, resinas sintéticas e agente plastificador de vidros de segurança.

O conteúdo de óleo na copra é superior a 60%, o que equivale a uma produção de 500 a 3.000 kg de óleo/ha¹⁰. Tavares et al.¹⁶ encontraram nos coqueiros gigante e híbrido, 72,6 e 66,7% de óleo, respectivamente.

Os ácidos graxos naturais são em geral compostos alifáticos, que diferem pelo número de carbono e duplas ligações. Podem ser saturados (sem dupla ligação) e insaturados (com duplas ligações). Embora exista um número considerável de ácidos graxos, os lipídeos alimentares compreendem, essencialmente: ácidos palmítico e esteárico (ácidos graxos saturados), oléico e linoléico (ácidos graxos insaturados)². Já o ácido láurico, é usado em indústria de cosméticos e sabões, pelo seu alto poder espumante, bactericida e biodegradável, e na fabricação de álcool. O endosperma do fruto do coqueiro é a principal fonte mundial deste último ácido graxo^{4,10}.

Além de fornecerem energia, os ácidos graxos orientam a formação das gorduras de reserva, as quais são necessárias ao organismo para absorção de vitaminas lipossolúveis A, D, E e K, e a formação dos esteróides, como o colesterol, que transporta as gorduras, mantém a permeabilidade das membranas celulares, a neutralização de substâncias citotóxicas e a síntese de numerosos hormônios. Existem ácidos graxos que o organismo animal não pode sintetizar e que são indispensáveis ao mesmo, portanto devem estar contidos nos alimentos. Esses são encontrados nas sementes de oleaginosas, gema de ovo e vegetais verdes².

Em geral, a família das palmáceas tem os ácidos graxos insaturados em quantidades reduzidas, prevalecendo o ácido oléico (5 a 30%) e linoléico (máximo 10%). Já os ácidos graxos saturados predominantes são o láurico (40 a 50%) e o mirístico (aproximadamente 20%)^{9,10,11}. Tavares et al.¹⁶ encontraram uma variação de ácido láurico de 48,4%, no híbrido PB121 a 54,1%, no gigante de Rotuma.

Este trabalho objetivou determinar o teor de gordura e a composição de ácidos graxos em polpa de frutos de coqueiro anão, em diferentes idades de maturação para subsidiar os produtores e agroindústria de coco e, principalmente, os trabalhos de melhoramento com essa variedade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregados os coqueiros anões Verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ), Amarelo do Brasil de Gramame (AABrG), Amarelo da Malásia (AAM), Vermelho de Camarões (AVC), Vermelho do Brasil de Gramame (AVBrG) e o Vermelho da Malásia (AVM), existentes no Banco Ativo de Germoplasma de coco (BAG de coco), situado no Campo Experimental do Betume,

Município de Neópolis/SE, pertencente à Embrapa Tabuleiros Costeiros. O solo é do tipo podzol, com baixa fertilidade natural e clima do tipo A's segundo a classificação de Koopen. A precipitação média anual normal é de 1.300 mm, ocorrendo 80 e 20% nas épocas chuvosas (abril a setembro) e seca (outubro a março), respectivamente.

O BAG de coco é irrigado normalmente com 150 L/planta/dia no período seco, capinas sempre que necessário, e adubações de acordo com análise foliar.

As análises do teor de gordura e composição de ácidos graxos da mistura da polpa de 3 frutos/planta de cada coqueiro anão, colhidos nas idades de 6 (frutos verdes) a 12 meses (frutos secos), foram feitas no Instituto Adolfo Lutz, em São Paulo, através do método de Soxhlet⁸ e de cromatografia em fase gasosa¹, respectivamente. Os ácidos graxos das gorduras foram transformados em ésteres metílicos de ácidos graxos segundo metodologia descrita nas "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz"^{7,8}. Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram analisados em cromatógrafo a gás marca Shimadzu, modelo GC-17 A, com detector 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 µm. Foram obedecidas as seguintes condições de operação: temperatura programada da coluna de 60°C (2 min) a 135°C (15°C/min), 135°C (1 min) 3°C/min até 215°C (5 min); Temperatura do injetor: 220°C; Temperatura do detector: 220°C; gás de arraste: hidrogênio, velocidade linear 22 mL/min; razão de divisão da amostra 1:50. Os ácidos graxos foram identificados através da comparação dos tempos de retenção de padrões puros de ésteres metílicos de ácidos graxos com os componentes separados das amostras. A quantificação foi feita por normalização de área com fatores de correção para o detector de ionização de chama calculado com relação ao ácido esteárico (C18:0)^{1,3}. A gordura do coco apresenta uma grande proporção de ácidos graxos com número inferior a 12 átomos de carbono na molécula, sendo assim, necessário transformar a porcentagem em área, determinada pelo método de normalização, em porcentagem em massa através do cálculo dos fatores de correção, que está descrito no método AOCS Ce 1d-91¹.

As análises estatísticas do teor e composição de gordura consistiram nas estimativas de média, desvio-padrão, função de regressão e coeficiente de determinação (R²)¹⁴ para cada coco anão e correlações fenotípicas (rf) entre os pares de ácidos graxos^{7,15}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de gordura (g/100g) da polpa dos frutos de coqueiro anão aumentaram com a idade até 11 meses e decresceram na idade de 12 meses, independente da cultivar. Foram estabelecidas equações que melhor descrevessem a interdependência das variáveis e calculados os coeficientes de determinação (R²). Para as cultivares AAM e AVeBrJ, a relação

linear entre teor de gordura e idade ficou bem evidenciada pelos valores de R^2 , que foram significativos pelo teste T a 5% de probabilidade (Tabela 1).

Esses dados estão de acordo com Tavares et al.¹⁶, que evidenciaram não só a variação significativa na composição centesimal da polpa de seis cultivares de coqueiro anão em função da idade dos frutos, mas também que os maiores valores de gordura ocorreram aos 11 meses de idade dos frutos, principalmente no AVC. Mesmo aos 11 meses, os teores de gordura na polpa dos cocos anões são muito baixos (Tabela 1 - teores mais altos AVeBrJ, 25,79%, AVC, 26,55%, e AVM, 32,13%) quando comparados aos gigantes e híbridos intervarietais, cujos valores variaram de 63,05% (GRL) a 72,66% (GTG) e 65,24% (PB 121) a 66,78% (PB 111), conforme Tavares et al.¹⁶, respectivamente. Esses resultados indicam que a polpa do anão deve ser preferida como matéria-prima para a confecção agroindustrial de alimentos "light" à base de coco, e ao uso culinário na preparação de alimentos com baixos teores de gordura. Apesar disto, o coqueiro anão tem sido rejeitado pelas agroindústrias de alimentos devido à sua baixa produção de polpa; entretanto, essa variedade apresenta variabilidade genética para essa característica, com plantas produzindo acima de 400g de polpa/fruto, igualando-se, portanto, às produções médias dos coqueiros híbridos e gigantes.

No início da formação da polpa na idade de seis meses até o momento em que a polpa está praticamente solidificada, com oito meses, os teores de gordura são baixos (variam em média de 4,5 a 7,3 g/100g). Esses teores aumentam significativamente com nove meses e na idade de onze meses representam até três vezes mais gordura que nas idades iniciais (Tabela 1).

A polpa de coco do coqueiro anão contém os ácidos graxos saturados cáprico, caprílico, cáproico, laúrico, mirístico,

palmítico e esteárico; e os insaturados oléico e linoléico (Tabelas 2 a 5). Os ácidos laúrico, mirístico e palmítico, dentre os saturados, e o oléico, dentre os insaturados predominaram sobre os demais. Apesar disto, apenas os teores do ácido laúrico são mais elevados, chegando em média a 38,1% aos 6 meses e 49,6% aos 12 meses. Este último valor está muito próximo do teor médio de ácido láurico referido para a gordura de coco das Filipinas, de diferentes cultivares e híbridos¹⁰. Os teores dos demais ácidos são baixos independentemente da cultivar e da idade dos frutos.

Também a variação dos teores dos ácidos graxos saturados caprílico (0,2%, AABrG a 0,9%, AVM - Tabela 2), caprílico (2,4%, AABrG a 10,0 - Tabela 2), cáprico (2,2%, AABrG a 6,8%, AVM - Tabela 2), laúrico (32,4%, AABrG a 54,6%, AVM - Tabela 3), mirístico (18,3%, AVBrG a 23,7%, AABrG - Tabela 3), palmítico (7,8%, AVM a 18,3%, AABrG - Tabela 4), esteárico (2,3%, AAM a 4,2%, AABrG e AVC - Tabela 4) e insaturados oléico (4,4%, AVM a 20,7%, AVeBrJ - Tabela 5) e linoléico (0,5% AVC, AVM e AVeBrJ a 5,0%, AVeBrJ - Tabela 5), é relativamente baixa.

Independente da cultivar de coqueiro anão, os teores dos ácidos caprílico, cáprico, esteárico e, principalmente, laúrico aumentaram com a idade dos frutos entre 6 a 12 meses (Tabelas 2, 3, 4); os dos ácidos palmítico, oléico e linoléico decresceram. Valores altos de dispersão (%CV) evidenciam a variação dos teores daqueles ácidos graxos com a idade dos frutos (Tabelas 4 e 5). Por outro lado, os teores de ácido mirístico para todos os cultivares mantiveram-se praticamente constante com a idade (%CV < 6,3) (Tabela 3). Os valores de R^2 nem sempre foram altos para explicar as equações de regressão linear de uma determinada cultivar de coqueiro anão para um dado ácido graxo.

Normalmente para os pares de ácidos graxos que aumentaram ou diminuíram com a idade, as correlações (rf)

Tabela 1. Teor de gordura da polpa de frutos de coqueiro anão (g/100g), em diferentes idades

Idade (meses)	Cultivares						
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	Média
6	3,59	3,68	2,83	8,17	3,99	4,49	4,5
7	4,16	2,67	12,43	5,06	8,49	7,13	6,7
8	4,64	4,52	17,10	6,80	3,44	7,33	7,3
9	12,80	14,74	15,76	18,99	9,26	20,16	15,3
10	11,08	12,40	26,05	13,62	13,70	12,97	15,0
11	24,09	19,84	26,55	24,11	32,13	25,79	25,4
12	10,83	18,38	11,90	14,59	14,32	24,98	15,8
Média	10,2	10,9	16,1	13,0	12,2	14,7	12,9
DP	7,2	7,2	8,3	6,9	9,8	8,9	7,2
CV%	70,9	66,4	51,8	53,0	80,0	60,7	56,4
Equação Y=	2,4x+0,4	3,1x-1,4	2,3x+6,9	2,3x+3,9	3,2x-0,4	3,7x-0,2	
R²	0,53 ^{NS}	0,85 ^{**}	0,36 ^{NS}	0,51 ^{NS}	0,49 ^{NS}	0,72 [*]	

DP Desvio-padrão; CV% Coeficiente de variação em porcentagem; NS Não significativa pelo teste T; * Significativa pelo teste T a 5% de probabilidade; ** Significativo pelo teste T a 5% de probabilidade

Tabela 2. Teores dos ácidos graxos saturados capríco, caprílico e cáprico em polpa de frutos de diferentes idades em cultivares de coqueiro anão.

Idade	Capríco						Caprílico						Cáprico					
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ
6	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	3,3	4,7	4,4	4,3	3,1	3,3	2,5	3,3	3,9	3,5	2,6	2,8
7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	4,3	3,6	4,5	5,4	5,0	5,1	3,5	3,6	4,3	4,8	4,6	4,8
8	0,2	0,7	0,3	0,5	0,2	0,4	2,4	4,9	4,9	4,7	2,7	5,1	2,2	3,2	4,8	3,4	2,4	3,8
9	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	4,9	5,8	5,2	5,7	5,3	5,9	4,2	4,7	4,1	4,5	5,0	5,2
10	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	4,9	5,8	5,2	5,7	5,3	5,9	4,5	4,9	5,0	5,7	5,0	5,6
11	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	4,8	5,0	4,8	5,6	5,4	5,6	4,4	4,5	4,8	4,7	4,3	5,0
12	0,4	0,5	0,4	0,3	0,9	0,3	4,5	6,6	5,1	5,2	10,0	4,5	3,8	5,4	4,7	4,6	6,8	4,4
Média	0,31	0,44	0,31	0,34	0,40	0,34	4,16	5,20	4,87	5,23	5,26	5,06	3,59	4,23	4,51	4,46	4,39	4,51
DP	0,09	0,14	0,07	0,10	0,23	0,08	0,96	0,97	0,33	0,54	2,37	0,92	0,92	0,86	0,41	0,79	1,51	0,95
CV%	28,63	31,55	21,96	28,46	57,74	22,95	22,98	18,61	6,67	10,34	45,13	18,26	25,53	20,33	9,17	17,80	34,54	21,07
Equação Y=	$0,01x^2 - 0,06x + 0,34$	$0,0003x^2 - 0,03x + 0,36$	$0,01x^2 - 0,04x + 0,34$	$0,03x^2 - 0,05x + 0,26$	$0,04x^2 - 0,21x + 0,51$	$0,01x^2 - 0,12x + 0,14$	$0,25x^2 + 2,01$	$0,22x^2 + 2,83$	$0,10x^2 + 4,2$	$0,14x^2 + 4,4$	$0,35x^2 + 1,12$	$0,12x^2 + 4,1$	$0,28x^2 + 2,44$	$0,35x^2 + 2,82$	$0,12x^2 + 4,0$	$0,12x^2 + 3,68$	$0,52x^2 + 2,3$	$0,25x^2 + 3,51$
R ²	0,6*	0,04 ^{NS}	0,35 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,87**	0,47 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,53 ^{NS}	0,20 ^{NS}	0,22 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,29 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,77**	0,45 ^{NS}	0,27 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,32 ^{NS}

DP Desvio-padrão; CV% Coeficiente de variação em porcentagem; NS Não significativa pelo teste T; * Significativa pelo teste T a 5% de probabilidade; ** Significativo pelo teste T a 5% de probabilidade

Tabela 3. Teores dos ácidos graxos saturados láurico e mirístico em polpa de frutos de diferentes idades em cultivares de coqueiro anão.

Idade	Láurico						Mirístico					
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ
6	32,4	37,7	46,5	42,1	36,4	33,2	20,9	20,5	20,6	21,6	21,8	18,7
7	39,0	38,6	46,8	47,4	48,4	46,3	22,1	22,7	20,1	19,8	19,6	20,7
8	33,4	33,3	48,7	34,5	35,0	43,4	23,7	22,2	19,6	20,6	22,1	21,9
9	47,7	47,9	49,0	50,2	51,6	49,6	21,8	21,2	22,1	19,6	19,6	20,1
10	44,7	43,3	48,7	52,2	49,5	49,6	20,5	21,6	19,9	18,3	19,4	19,0
11	45,4	46,7	49,0	48,3	50,8	48,7	21,6	20,8	19,5	20,5	19,9	21,2
12	42,9	48,3	54,2	49,8	54,6	48,0	23,3	20,1	20,6	20,3	18,8	21,1
Média	40,8	42,3	49,0	46,4	46,6	45,5	22,0	21,3	20,3	20,1	20,2	20,4
DP	6,0	5,8	2,5	6,1	7,7	5,9	1,2	0,9	0,9	1,0	1,3	1,2
CV%	14,7	13,8	5,2	13,2	16,5	12,9	5,3	4,4	4,4	5,1	6,3	5,8
Equação Y=	1,08x-32,8	2,07x+33,1	0,08x-45,0	1,52x-40,3	2,63x-36,0	1,07x-37,6	0,10x+21,5	-0,2x+22,1	-0,03x+20,47	0,18x+19,6	-0,39x+21,7	0,18x+19,6
R ²	0,51 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,70*	0,29 ^{NS}	0,54 ^{NS}	0,53 ^{NS}	0,04 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,46 ^{NS}	0,12 ^{NS}

DP Desvio-padrão; CV% Coeficiente de variação em porcentagem; NS Não significativa pelo teste T;
* Significativa pelo teste T a 5% de probabilidade; ** Significativo pelo teste T a 5% de probabilidade

Tabela 4. Teores dos ácidos graxos saturados palmítico e esteárico em polpa de frutos de diferentes idades em cultivares de coqueiro anão.

Idade	Palmítico						Esteárico					
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVEBrJ	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVEBrJ
6	16,6	14,7	10,7	13,3	15,6	16,7	2,6	2,4	2,9	3,0	2,8	2,7
7	14,0	14,6	10,5	10,2	9,9	10,9	4,1	4,0	3,7	2,8	2,9	3,5
8	18,3	16,8	9,8	15,2	17,0	13,3	3,4	2,3	3,6	2,8	2,9	2,4
9	11,3	11,0	11,0	9,5	9,2	9,5	3,5	3,5	3,9	3,0	2,6	3,4
10	11,9	11,5	9,6	8,1	9,2	9,2	3,8	3,9	4,0	3,2	3,4	3,5
11	11,2	10,8	9,7	10,0	8,7	9,6	3,8	3,9	3,4	3,7	2,9	3,2
12	12,5	9,6	9,4	9,4	7,8	10,5	4,2	3,7	4,2	3,7	3,0	3,5
Média	13,7	12,7	10,1	10,8	11,1	11,4	3,6	3,4	3,7	3,2	2,9	3,2
DP	2,8	2,6	0,6	2,5	3,7	2,7	0,5	0,7	0,4	0,4	0,2	0,4
CV%	20,3	20,8	6,2	23,1	33,1	23,9	14,8	21,5	11,7	12,2	8,3	14,1
Equação Y=	0,87x-17,15	-1,01x-16,74	-0,20x-10,01	-0,68x-13,55	-1,2x-15,85	-0,003x-15,0	0,16x-2,07	0,18x-2,62	0,13x-3,14	0,15x-2,55	0,03x-2,77	0,10x-2,75
R ²	0,45 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,36 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,51 ^{NS}	0,43 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,43 ^{NS}	0,73*	0,12 ^{NS}	0,25 ^{NS}

DP Desvio-padrão; CV% Coeficiente de variação em porcentagem; NS Não significativa pelo teste T; * Significativa pelo teste T a 5% de probabilidade; ** Significativo pelo teste T a 5% de probabilidade

Tabela 5. Teores dos ácidos graxos insaturados oléico e linoléico em polpa de frutos de diferentes idades em cultivares de coqueiro anão.

Idade	Oléico						Linoléico					
	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ	AABrG	AAM	AVC	AVBrG	AVM	AVeBrJ
6	20,0	15,2	9,5	12,7	16,3	20,7	4,2	4,4	1,2	2,7	3,6	5,0
7	11,2	11,7	8,5	8,1	8,0	7,7	1,3	1,3	1,3	1,1	1,2	0,6
8	17,0	18,1	7,3	19,5	17,3	13,7	3,3	3,2	1,0	3,1	4,1	1,5
9	6,5	6,3	5,4	8,0	6,4	6,0	0,7	0,6	1,0	0,9	0,7	0,5
10	7,8	7,3	6,2	5,5	6,5	6,0	1,8	1,1	1,0	1,2	1,4	0,8
11	7,1	6,8	7,2	6,2	5,8	5,7	1,3	1,1	1,2	0,9	1,1	0,6
12	7,2	5,1	5,6	6,0	4,4	7,0	1,2	0,6	0,5	0,8	0,5	0,7
Média	11,0	10,1	7,1	9,4	9,2	9,5	2,0	1,8	1,0	1,5	1,8	1,4
DP	5,4	5,0	1,5	5,1	5,3	5,6	1,3	1,5	0,3	1,0	1,4	1,6
CV%	49,5	49,8	21,3	53,7	57,1	59,2	65,1	83,2	25,5	62,4	80,0	117,5
Equação Y=	1,22x+13,24	1,31x+1,24	0,55x+2,2	1,22x-13,55	1,31x+0,51	1,33x+1,03	0,37x-3,47	0,41x-3,74	0,08x-1,36	0,29x-2,67	0,44x-3,54	0,49x-3,33
R ²	0,82**	0,81**	0,81**	0,22 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,51 ^{NS}	0,31 ^{NS}	0,54 ^{NS}	0,50 ^{NS}	0,41 ^{NS}	0,43 ^{NS}	0,41 ^{NS}

DP Desvio-padrão; CV% Coeficiente de variação em porcentagem; NS Não significativa pelo teste T;
* Significativa pelo teste T a 5% de probabilidade; ** Significativo pelo teste T a 5% de probabilidade

(Tabela 6) foram positivas e altamente significativa (cáprico x láurico $r_f = 0,82^{**}$, palmítico x oleíco $r_f = 0,83^{**}$, palmítico x linoléico $r_f = 0,88^{**}$, oleíco x linoléico $r_f = 0,96^{**}$) ou positiva e não significativa (caprílico x láurico $r_f = 0,30^{NS}$ e láurico x esteárico $r_f = 0,06^{NS}$). Para os pares caprílico x esteárico ($r_f = -0,65^{**}$) e cáprico x esteárico ($r_f = -0,41^{NS}$), as correlações foram negativas altamente significativa e não significativa, respectivamente.

Já para os pares de caracteres nos quais um dos ácidos aumentou e o outro diminuiu, as correlações fenotípicas foram normalmente negativas e altamente significativas (cáprico x palmítico $r_f = -0,64^{**}$, cáprico x oleíco $r_f = -0,67^{**}$, cáprico x linoléico $r_f = -0,75^{**}$, láurico x palmítico $r_f = -1,00^{**}$, láurico x oleíco $r_f = -0,90^{**}$, láurico x linoléico $r_f = -0,98^{**}$ e esteárico x linoléico $r_f = -0,86^{**}$); negativas e não significativas (caprílico x oleíco $r_f = -0,19^{NS}$, caprílico x linoléico $r_f = -0,36^{NS}$ e esteárico x oleíco $r_f = -0,31^{NS}$) e até nula (esteárico x palmítico ($r_f = 0,0$)).

Para o ácido mirístico, cujo teor se manteve ou decresceu ligeiramente entre as cultivares de coqueiro anão, correlacionou-se positivamente com os ácidos que diminuíram com a idade dos frutos, sendo altamente significativa com o ácido palmítico $r_f = 0,80^{**}$ e não significativa com os ácidos oleíco $r_f = 0,30^{NS}$ e linoléico $r_f = 0,30^{NS}$; e normalmente negativas com os ácidos que aumentaram com a idade, sendo altamente significativa com o caprílico $r_f = -0,80^{**}$, cáprico $r_f = -1,0^{**}$ e láurico $r_f = -1,0^{**}$. A exceção neste caso ocorreu entre mirístico x esteárico em que a correlação foi positiva e significativa ($r_f = 0,55^*$).

Apenas a correlação entre o ácido capróico e todos os demais foi nula. É conveniente salientar que, no melhoramento do coqueiro, para se aumentar os teores de ácidos graxos alimentares, como o palmítico, oleíco e linoléico, ao se selecionar para um deles inevitavelmente pode-se estar aumentando os teores dos outros dois, já que suas correlações foram positivas e altamente significativas. Entretanto, o melhorista poderá ter grande dificuldade para aumentar também o teor do ácido graxo esteárico, já que suas correlações com os ácidos palmítico, oleíco e linoléico, são nula, negativa não

significativa e negativa e altamente significativa (Tabela 6), respectivamente, indicando que ao se selecionar para o ácido esteárico indiretamente poderá diminuir principalmente o teor do ácido linoléico. Esse mesmo problema poderá ocorrer quando o principal objetivo do melhoramento é aumentar o teor do ácido láurico, já que a correlação fenotípica entre esse ácido e os demais ácidos alimentares são, em geral, negativas e altamente significativas.

Praticamente os teores de todos os ácidos graxos estão próximos aos observados por Tavares et al.¹⁶, na polpa dos gigantes e híbridos intervarietais. Os ácidos mirístico (em média 20,7g/100g), linoléico (variando em média de 3,5 aos 6 meses para 0,7g/100g aos 12 meses), oleíco (variando em média de 15,7 aos 6 meses para 5,9g/100g aos 12 meses) e láurico (variando em média 38,1 aos 6 meses a 49,6g/100g aos 12 meses), existentes na polpa do fruto de coqueiro anão independente da cultivar, estão dentro das faixas de ácidos graxos citadas por Mazzani¹¹, para a família das palmáceas. Entretanto, os teores de ácido láurico das cultivares AVC (54,2g/100g) e AVM (54,6 g/100g), ambos na polpa com 12 meses, suplantaram a percentagem máxima de 50% de ácido láurico citadas por Mazzani¹¹. Esses teores foram superiores inclusive, aos observados por Tavares et al.¹⁶ em 9 acessos de gigante (variou de 49,6% no GNH a 54,1% no GRT) e nos híbridos PB 121 (48,4%) e PB111 (52,9%), esses anões.

CONCLUSÕES

A polpa do coqueiro anão apresentou baixos teores de gordura, independente da cultivar.

O teor de gordura da polpa de coqueiro anão aumentou com a idade até 11 meses.

Os teores de ácido láurico foram maiores na polpa dos frutos secos, enquanto os dos ácidos palmítico, linoléico e oleíco, na polpa dos frutos verdes.

O teor do ácido mirístico foi praticamente igual nos frutos verdes e secos.

Tabela 6. Correlações fenotípicas dos teores de ácidos graxos de polpa de frutos de diferentes idades em cultivares de coqueiro anão.

	Capróico	Caprílico	Cáprico	Láurico	Mirístico	Palmítico	Esteárico	Oleíco	Linoléico
Capróico	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Caprílico		-	0,63 ^{**}	0,30 ^{NS}	-0,80 ^{**}	-0,48 [*]	-0,65 ^{**}	-0,19 ^{NS}	-0,36 ^{NS}
Cáprico			-	0,82 ^{**}	-1,0 ^{**}	-0,64 ^{**}	-0,41 ^{NS}	-0,67 ^{**}	-0,75 ^{**}
Láurico				-	-1,0 ^{**}	-1,0 ^{**}	0,06 ^{NS}	-0,9 ^{**}	-0,98 ^{**}
Mirístico					-	0,80 ^{**}	0,55 [*]	0,30 ^{NS}	0,30 ^{NS}
Palmítico						-	0	0,83 ^{**}	0,88 ^{**}
Esteárico							-	-0,31 ^{NS}	-0,86 ^{**}
Oleíco								-	0,96 ^{**}
Linoléico									-

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ^{NS} Não significativo $p > 0,05$

As polpas dos cocos anões vermelhos de Camarões (AVC) e da Malásia (AVM), mostraram-se ricas em ácido láurico, devendo, portanto, serem as preferidas nos programas de cruzamentos que visem melhorar os teores de ácido láurico para maximizar o seu uso nas agroindústrias de saboaria e detergentes.

REFERÊNCIAS

1. American Oil Chemists' Society. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign, USA, A.O.C.S., 1995 (A.O.C.S. Official Method Ce 1d-91: Determination of fatty acids in edible oils and fats by capillary liquid chromatography (GLC)).
2. Andriquetto, J. M. **Nutrição animal**. 4 ed., São Paulo: Nobel; 1981. v.1, p.90-8
3. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Fatty acids in newer fats and oils. In: Hui, Y.H. (ed). **Edible oil and fat products: general application**. New York: Wiley-Interscience; 1996. v.1, p.429.
4. Balachandran, F. M.; Arumughan, C.; Mathew, A.G. Distribution of major chemical constituents and fatty acids in different regions of coconut endosperm. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, 62(11):1583-6, 1985.
5. Bliska, F. M. de; Leite, R. S.; Savitci, L.A. O coco no Brasil – Aspectos econômicos e de mercado. **Colet. ITAL**, 25 (1): 81-105, 1995.
6. Ferreira, J. M. S.; Warwick, D. R. N.; Siqueira, L. A. (eds.) **Cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju, EMBRAPA-SPI, 1994. 300 p.
7. Gomes, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel; 1985. 466p.
8. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3^aed., São Paulo: IMESP; 1985, p. 42-3, 266.
9. Kapseu, C. et al. Huiles de coco et de palmiste: source d'acide gras laurique. **Riv. Ital. Sostanze Grasse**, 74(5): 205-8, 1997.
10. Laureles, L. R. et al. Variability in fatty acid and triacylglycerol composition of oil of coconut (*Coconut nucifera* L.) hybrids and their parentals. **J. Agric. Food Chem.**, 50:1581-6, 2002.
11. Mazzani, B. **Plantas Oleaginosas**. Barcelona: Ed. Salvat; 1963, 380p.
12. Persley, G. J. **Replenishing the tree of life: Towards an International Agenda for Coconut Palm Research**. Wallinggard: CAB/ACCAR; 1992, 156p.
13. Santoso, U. et al. Nutrient composition of *kopyor* coconuts (*Cocos nucifera* L.). **Food Chem.**, 57(2):299-304, 1996.
14. Sobral, J. P. **Composição química e digestibilidade do farelo de coco**. Piracicaba, 1976, 62p. [Dissertação de Mestrado-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-Universidade de São Paulo].
15. Steel, R. G. D.; Torrie, J. H. **Principles and procedures of statistics a biometrical approach**. New York: McGraw-Hill; 1980. 633p.
16. Tavares, M. et. al. Estudo das características físicas e químicas de coco ralado comercializado a varejo e de coco in natura com relação aos parâmetros legais vigentes. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 56(1): 105-12, 1996.