

**AUTORES
AUTHORS**

Daise LOPES
Rosemar ANTONIASSI
Maria de Lourdes M. SOUZA
Izabela M. CASTRO

Embrapa Agroindústria de Alimentos
Av. das Américas nº 29501, 23020-470, Rio de Janeiro, RJ
e-mail: dlopes@ctaa.embrapa.br

Nelcimar R. SOUZA

Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, Km 28,
Estrada Manaus-Itacoatiara, 69048-660, Manaus, AM

Jorge Pedro P. CARAUTA

FEEMA, Estrada da Vista Chinesa 741,
Alto da Boa Vista, 20531-410, Rio de Janeiro, RJ

Maria A. C. KAPLAN

Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais, Universidade
Federal do Rio de Janeiro, CCS, Bloco H, Cidade
Universitária, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a caracterização química do fruto do mapati, *Pourouma cecropiifolia* Martius (*Moraceae*), fruteira nativa da Amazônia. As análises do fruto, uma drupa, foram realizadas de acordo com os métodos oficiais da AOAC e da AOCS. Os voláteis do aroma do mapati foram extraídos por hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado e analisados por CGAR e CGAR/EM. Os principais componentes encontrados na polpa foram carboidratos, sendo os açúcares predominantes glicose e frutose. A polpa apresentou pH 4,87 e 10°Brix, o conteúdo de riboflavina foi bastante reduzido e as vitaminas B₁, B₆ e C não foram detectadas. Nas amêndoas, os teores de carboidratos totais, extrato etéreo, proteína e fibra foram de 38,42, 4,55, 4,61 e 6,11g/100g, respectivamente. Os principais ácidos graxos do óleo da amêndoa foram: palmítico C16:0 (17,79%), linoléico C18:2 (35,04%) e behênico C22:0 (29,78%). Dentre os constituintes voláteis do aroma do fruto do mapati, destacam-se salicilato de metila (6,01%) e os monoterpênicos oxigenados: *cis*-óxido de linalol (forma furânica) (0,48%), *trans*-óxido de linalol (forma furânica) (0,24%), linalol (3,10%), 1-*p*-menteno-9-al (0,46%), α -terpineol (0,93%) e geraniol (0,24%). Tais constituintes possibilitam correlacionar o aroma do mapati com o aroma de cultivares de uva branca tipo Moscatel, cujos voláteis característicos são o linalol e seus derivados óxidos de linalol na forma furânica, além de α -terpineol, β -ionona, geraniol, nerol e citronelol.

SUMMARY

The objective of this work was to establish the chemical composition of mapati fruit, *Pourouma cecropiifolia* (Moraceae), a fruit-bearing tree from the Amazon Basin. The fruit analysis was carried out according to official methods of the AOAC and of the AOCS. The volatiles of the mapati aroma were isolated by hydrodistillation using a Clevenger-type apparatus and were analysed by HRGC and HRGC/MS. The main components of the pulp were carbohydrates, glucose and fructose being the predominant sugars. The pulp presented a pH of 4.87 and 10°Brix. The riboflavin content was very low and vitamins B₁, B₆ and C were not detected. In the seeds, carbohydrates, lipids, protein and fiber contents were, respectively, 38.42, 4.55, 4.61 and 6.11g/100g. The main fatty acids in the seed oil were: palmitic C 16:0 (17.79%), linoleic C 18:2 (35.04%) and behenic C 22:0 (29.78%). Methyl salicylate (6.01%) and the oxygenated monoterpenes: *cis*-linalool oxide (furan isomer) (0.48%), *trans*-linalool oxide (furan isomer) (0.24%), linalool (3.10%), *p*-menth-1-en-9-al (0.46%), α -terpineol (0.93%) and geraniol (0.24%) were the principal volatile constituents identified in the mapati aroma. These constituents made a correlation of the mapati aroma with the aroma of white varieties of *Vitis vinifera* possible, since the characteristic volatiles of the latter are linalool, furanoid linalool oxides, α -terpineol, β -ionone, geraniol, nerol and citronellol.

**PALAVRAS-CHAVE
KEY WORDS**

Pourouma cecropiifolia, Mapati; *Moraceae*; Química;
Aroma natural; Botânica econômica / *Pourouma*
cecropiifolia; Mapati; *Moraceae*; Chemistry; Natural
aroma; Economic botany.

1. INTRODUÇÃO

O mapati é a única espécie do gênero *Pourouma* (*Moraceae*) cultivada em larga escala, em diversos países, para uso dos frutos como alimento.

Trata-se de uma fruteira muito cultivada pelos habitantes da Amazônia Ocidental, nos Estados do Amazonas (Manaus, Benjamim Constant e São Gabriel da Cachoeira) e Acre, nas fronteiras com a Colômbia (Letícia) e o Peru, sendo muito abundante nos arredores de Iquitos. Os frutos podem ser encontrados também no sul da Bahia (Ilhéus, Itabuna, Mucuri) onde são vendidos em feiras livres como uva-da-mata. De rápido crescimento, essa fruteira inicia a produção de frutos com cerca de 3 anos (BERG *et al.*, 1990, NACIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1975). Em Manaus, é encontrada nas feiras, nos primeiros meses do ano, sob a designação popular de mapati. É também comumente cultivada em aldeias indígenas e são vários os nomes populares empregados para esta espécie: uva-de-monte e uvilla na parte amazônica da Colômbia e Peru; uva-caimarona na área do Putumayo, na Colômbia; caimarón e caimurro, nos planaltos da Colômbia e Venezuela; cucura, imbaúba-mansa, imbaúba-de-vinho, puruma e mapati, na Amazônia brasileira (BERG *et al.*, 1990, FALCÃO, LLERAS, 1980, SCHULTES, 1977).

Pourouma cecropiifolia é uma árvore dióica que mede até 20 metros de altura. Seu fruto é uma drupa ovado globosa que, quando bem maduro, mede de 2 a 4cm de comprimento, tendo um diâmetro de 1 a 2cm e apresentando cor negra a roxo-escura. A parte interna do perianto (mesocarpo) é macia, suculenta, de coloração branca e possui sabor levemente adocicado. O aroma exalado é de salicilato de metila, mas o sabor sentido é o da uva moscatel. A casca possui consistência coriácea. Apresenta apenas uma semente ovada e dura. Essa espécie produz grandes cachos cheios de frutos, que têm a forma e a cor semelhantes à uva (*Vitis vinifera*). Dentre os frutos nacionais é o que mais se assemelha à uva e são consumidos *in natura* ou utilizados para fabricação de vinho (BERG *et al.*, 1990, CORREA, PENNA, 1952, FALCÃO, LLERAS, 1980).

De acordo com relatório da NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1975), estudos sobre a composição e valor nutritivo do mapati são justificados pela importância desses frutos na alimentação. Pesquisas agrônomicas são também necessárias por suas potencialidades de melhoramento. Nada se sabe sobre o potencial industrial do mapati, seu processamento, conservação e uso como aromatizante.

Estudo químico realizado por COLLAZOS *et al.*, em 1957, indicou que, em peso total, a maior parte do fruto é água e o peso seco está quase todo representado por carboidratos. Do ponto de vista industrial, a espécie parece muito aproveitável para fabricação de vinhos e geléias (FALCÃO, LLERAS, 1980).

O interesse por fontes alternativas de nutrientes e a necessidade de preservação de espécies nativas por meio de sua valorização justificam maiores esforços no sentido de se estudar melhor o potencial de uso de espécies da Amazônia, particularmente as que já encontram uso popular.

Neste trabalho, determinou-se a composição química da polpa e da amêndoa, além da composição em ácidos graxos da fração lipídica das amêndoas e os constituintes voláteis do aroma dos frutos maduros do mapati.

2. METODOLOGIA

Frutos. Os frutos foram colhidos maduros (9kg) no mês de outubro de 1996, de árvores cultivadas na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM. Após a colheita, foram selecionados os frutos mais uniformes, a seguir acondicionados em sacos plásticos e estocados sob refrigeração (5°C), durante 24h, até o início das análises. Tais frutos apresentaram peso médio de 10,35g, onde 52,33% eram representados pela polpa, 20,13% pela semente e 7,41% pela amêndoa.

Composição química. As determinações químicas e físicas realizadas na polpa e nas amêndoas utilizaram os seguintes métodos: acidez total, extrato etéreo e nitrogênio total, de acordo com a AOAC (1980) e umidade, cinzas e fibra bruta de acordo com as Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Os carboidratos totais foram calculados por diferença. A quantificação de glicose, frutose, sacarose e das vitaminas B₁, B₂, B₆ e C foi determinada por cromatografia líquida de alta eficiência em equipamento SHIMADZU modelo LC-10AD, com emprego de padronização externa. Para as análises de glicose, frutose e sacarose, as amostras foram solubilizadas em água:acetoneitrila (1:1). A análise de açúcares foi realizada em coluna μ -Bondapak NH₂, utilizando água-acetonitrila (15:85) como fase móvel e detector de índice de refração SHIMADZU RID-6A (MACRAE, 1988). A extração das vitaminas do complexo B incluiu as etapas de hidrólise ácida e enzimática. Para a análise de vitamina B₁, além da hidrólise, procedeu-se uma reação de oxidação com formação de tiocromo. As análises de vitaminas B₁, B₂ e B₆ foram realizadas em coluna Spherical C18 e detector de fluorescência SHIMADZU RF535 (BOGDNÁR, 1981, 1985). Para análise de vitamina C, a amostra foi triturada com solução tampão fosfato pH 2,5. A solução da amostra a 10% foi analisada em coluna Spherical C18 e detector de ultravioleta (254nm) SHIMADZU SPD-M10A, utilizando a mesma solução tampão como fase móvel (POLESELLO, RIZZOLO, 1990). Os minerais foram determinados em espectrômetro de emissão de plasma Spectroflame ICP, após digestão da amostra com os ácidos nítrico e perclórico (JOHNSON, MAXWELL, 1989). A detecção de substâncias fenólicas nas amêndoas foi realizada com emprego de solução a 1% de cloreto férrico (COSTA, 1970).

Óleo. Para análise das características físico-químicas da fração lipídica das amêndoas, o óleo foi extraído das amêndoas cruas moídas, com emprego de extrator Butt e éter de petróleo (30-60°C) por 6 horas (Método AOCS Aa 4 - 38 - 1996) (AOCS, 1993). As determinações realizadas no óleo foram: teor de matéria insaponificável (Método AOCS Ca 6a 40 - 1996), ponto de fusão de capilar aberto (Método AOCS Cc 3 - 25 - 1980), índice de peróxido (Método AOCS Cd 8 - 53 - 1980), densidade em densímetro de Parr a 40°C e índice de refração em refratômetro Abbe a 40°C. A estabilidade oxidativa foi determinada no aparelho Rancimat modelo 679 da METROHM à temperatura de 98°C, fluxo de ar de 8,33L/hora e 2,5 gramas de amostra.

Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos foram preparados segundo método de HARTMAN, LAGO (1973) e, em seguida, analisados por cromatografia gasosa

de alta resolução (CGAR) em equipamento HP-5890 Series II, operando nas seguintes condições: coluna de sílica fundida FFAP (25m x 0,2mm d.i. x 0,3µm d.f.); fluxo do gás de arraste hidrogênio: 1ml/min; temperatura do forno: 180-210°C; temperatura do injetor: 250°C; temperatura do detector: 280°C. A identificação dos ácidos graxos foi realizada por CGAR acoplada à espectrometria de massas (EM) de seus derivados, nas mesmas condições acima, mas utilizando-se hélio como gás de arraste com fluxo de 1 mL/min. Os parâmetros de operação do espectrômetro de massas foram: temperatura da fonte de íons de 180°C, voltagem de ionização de 70 eV e faixa de varredura de 40 até 500u. A percentagem de cada componente foi obtida por integração digital.

Óleo essencial. O óleo essencial dos frutos foi obtido por hidrodestilação, durante 8 horas, em aparelho de Clevenger modificado (GOTTLIEB, TAVEIRA-MAGALHÃES, 1960). Os frutos foram separados da semente rendendo 6kg de material que foi acondicionado em balão na presença de água. O óleo foi recolhido da fase aquosa por extração líquido/líquido com diclorometano grau espectroscópico e seco com sulfato de sódio anidro. O teor de umidade dos frutos foi obtido por destilação com tolueno em aparelhagem de Bidwell-Sterling (GUENTHER, 1948). A análise do óleo essencial foi realizada por cromatografia com fase gasosa de alta resolução (CGAR) em Cromatógrafo HP-5890 Series II com detector de ionização de chama. A normalização da área de cada sinal foi obtida por integração digital, que permitiu obter as proporções relativas das substâncias presentes no óleo. A cromatografia com fase gasosa de alta resolução acoplada à espectrometria de massas foi realizada em equipamento HP-5995C. As condições de análise por CGAR foram: coluna de sílica fundida FFAP (25m x 0,2mm d.i. x 0,3µm d.f.); fluxo do gás de arraste hidrogênio CGAR e hélio CGAR-EM: 1ml/min; programação de temperatura:

60-210°C (4°C/min); temperatura do injetor: 250°C; temperatura do detector: 280°C; parâmetros de operação do espectrômetro de massas: temperatura da fonte de íons: 180°C; voltagem de ionização: 70 eV, faixa de varredura: 40-350u. A comparação dos espectros de massas com os da literatura foi obtida em softwares com espectroteca da National British Standards (NBS-1976), com 38.000 substâncias, e do National Institute of Standards and Technology (NIST-1995), com 62.000 substâncias. Outros critérios utilizados na identificação das substâncias incluíram cálculo de Índices de Kovats relativos aos *n*-alcanos C₇-C₂₆ (JENNINGS, SHIBAMOTO, 1980) e co-injeção de padrões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises realizadas na polpa do mapati mostram que se trata de fruto adocicado e com baixa acidez (0,08mL de NaOH 1N/100g amostra), apresentando 10°Brix e pH 4,87. A importância dos carboidratos nas amostras de polpa e de amêndoas do mapati pode ser vista nos resultados da composição centesimal expostos na Tabela 1. Estes dados, expressos em matéria seca, se encontram na Tabela 2, e permitem, pela simples observação, evidenciar a predominância da fração de carboidratos em ambas as amostras. Em matéria seca, os teores de proteínas e de cinzas na polpa e na amêndoa são praticamente equivalentes (Tabela 2). As frações de lipídios e de fibra na amêndoa são mais representativas do que na polpa. Na polpa, observam-se baixos teores de fibras, proteínas, lipídios, sendo os açúcares predominantes representados por glicose (4,75%) e frutose (5,28%) (Tabela 3).

TABELA 1. Composição centesimal das amostras de mapati *in natura*.

Amostras de mapati	Umidade (g/100g)	Proteína (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Carboidratos		Valor Calórico (Kcal/100g)
					Fibras (g/100g)	Totais* (g/100g)	
Polpa	90,28	0,94	0,13	0,17	0,57	8,48	36,57
Amêndoa	51,53	4,61	4,55	0,89	6,11	38,42	188,63

* Inclui fibra
(resultados médios de duas determinações)

TABELA 2. Composição centesimal das amostras de mapati expressos em matéria seca.

Amostras de mapati	Proteína (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Carboidratos	
				Fibras (g/100g)	Totais* (g/100g)
Polpa	9,67	1,34	1,75	5,86	87,24
Amêndoa	9,51	9,39	1,84	12,61	79,26

* inclui fibra
(resultados médios de duas determinações)

TABELA 3. Análises de glicose, frutose, sacarose e de vitaminas B₁, B₂, B₆ e C em amostras de mapati *in natura*.

Amostras de mapati	Glicose (g/100g)	Frutose (g/100g)	Sacarose (g/100g)	Vit. B ₁ (mg/100g)	Vit. B ₂ (mg/100g)	Vit. B ₆ (mg/100g)	Vit. C (mg/100g)
Polpa	4,75	5,28	0,06	nd	0,02	nd	nd
Amêndoa	nd	nd	nd	nd	0,01	0,09	nd

(nd – não detectado)
(resultados médios de duas determinações)

No fruto não foi detectada a presença das vitaminas B₁ e C, somente baixas concentrações de vitaminas B₂ e B₆ (Tabela 3). A polpa do mapati apresentou teores de potássio, cálcio, fósforo, manganês e ferro de 49,75, 10,28, 9,44, 7,31 e 0,24mg/100g, respectivamente. COLLAZOS *et al.* mediram 34mg/100g de cálcio, 10mg/100g de fósforo e 0,6mg/100g de ferro (FALCÃO, LLERAS, 1980). A análise de minerais da amêndoa revelou teores altos de potássio (356,48mg/100g), fósforo (101,29mg/100g), sódio (10,68 mg/100g), cálcio (26,99mg/100g) e manganês (61,22 mg/100g) (Tabela 4).

TABELA 4. Composição em minerais das amostras de mapati *in natura*.

Minerais	Polpa (mg/100g)	Amêndoas (mg/100g)
Fósforo	9,440	101,290
Cálcio	10,280	26,990
Sódio	1,410	10,680
Manganês	7,310	61,220
Magnésio	0,100	0,050
Ferro	0,240	2,770
Potássio	49,750	356,480
Cromo	0,010	0,040
Cobre	0,060	0,400
Molibdênio	0,010	0,090
Zinco	0,070	0,720
Alumínio	nd	nd
Selênio	nd	nd
Cobalto	nd	nd
Chumbo	nd	nd

(nd - não detectado)
(resultados médios de duas determinações)

A composição em ácidos graxos do óleo de sementes do mapati é apresentada na Tabela 5. Os ácidos graxos insaturados representaram 45,32% do total, sendo o mais abundante, o ácido linoléico C18:2 (35,04%). O teor de ácido oléico C18:1 (7,51%) é inferior ao freqüentemente encontrado nos óleos comestíveis. Os ácidos graxos saturados representaram 54,41% do total, sendo os mais abundantes o palmítico C16:0 (17,79%) e o behênico C22:0 (29,78%). Teores elevados de ácido behênico não são comuns em oleaginosas comestíveis, tendo sido detectados nos óleos de soja, amendoim e arroz (SONNTAG, 1979).

A análise dos lipídios da amêndoa revelou que se trata de uma gordura com ponto de fusão de 30°C, índice de refração a 40°C de 1,4589 e densidade relativa a 40°C de 0,8825, que são indicativos da presença de ácidos graxos saturados.

TABELA 5. Composição em ácidos graxos do óleo da amêndoa do mapati.

Ácidos graxos	% (p/p)
C16:0	17,79
C16:1	0,20
C18:0	2,50
C18:1	7,51
C18:2	35,04
C18:3	0,55
C20:0	2,52
C21:0	0,37
C22:0	29,78
C22:1	0,52
C24:0	1,45

A análise da estabilidade oxidativa da gordura foi realizada em aparelho Rancimat, para avaliação do potencial antioxidante, pois na amêndoa foi detectada presença de substâncias fenólicas. Foi obtido um valor de período de indução de 5,52 horas, à temperatura de 98°C e fluxo de ar de 8,33 L/h. A análise foi realizada nas condições do método AOM, pois existem mais dados para comparação na literatura. O valor encontrado foi muito baixo para uma amostra com grande quantidade de ácidos graxos saturados e que apresentava um índice de peróxido de 2,45 meq/kg. Os óleos de girassol, canola, milho e oliva, que apresentam em sua composição teores altos de ácidos graxos insaturados, possuem período de indução que varia de 6 a 19 horas. O sebo que, por sua vez, apresenta maiores teores de ácidos graxos saturados apresenta período de indução de 46 horas (DeMAN, DeMAN, 1984).

Analisando-se os teores de metais presentes na amêndoa verifica-se uma concentração alta de ferro, que pode ter sido transferido para o óleo e que é um potente pró-oxidante, capaz de reduzir a estabilidade oxidativa da amostra. O teor de matéria insaponificável obtido para a gordura foi de 0,86%, encontrando-se próximo ao esperado para os óleos brutos.

Estimou-se que a quantidade de voláteis nos frutos é de cerca de 2,3mg/kg de planta fresca. Foram caracterizadas 23 substâncias, perfazendo o total de 73,5% de constituintes identificados. Dentre os constituintes voláteis identificados destacam-se os monoterpenos oxigenados: *cis*-óxido de linalol (0,48%), *trans*-óxido de linalol (0,24%), linalol (3,10%), *p*-1-menteno-9-al (0,46%), α -terpineol (0,93%), geraniol (0,24%). Tais constituintes permitem a correlação do aroma do mapati com o aroma de variedades de uva branca tipo moscatel,

caracterizado pela presença de linalol e seus derivados óxidos de linalol na forma furânica, além de α -terpineol, β -ionona, geraniol, nerol e citronelol (MOSANDL, ASKARI, 1991, RAPP, MANDERY, 1986). No aroma dos frutos do mapati, verificou-se como constituintes voláteis predominantes o linalol (3,10%) e

salicilato de metila (6,01%). Os ácidos graxos identificados no óleo em percentagens mais altas foram ácido palmítico (34,48%) e ácido linoléico (23,90%). Identificou-se apenas um álcool sesquiterpênico, o (*E*)-nerolidol. A Tabela 6 lista os constituintes identificados no óleo essencial obtido de frutos maduros.

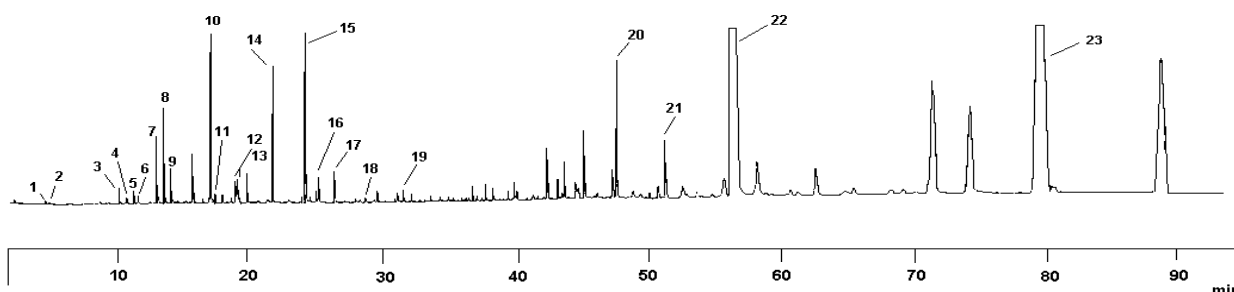


FIGURA 1. Cromatograma do óleo essencial extraído por hidrodestilação dos frutos maduros do mapati (*Pourouma cecropiifolia* Martius).

TABELA 6. Constituintes voláteis dos frutos maduros do mapati (*P. cecropiifolia* Mart.).

Nº sinal	Substância	IK (FFAP) ^a	Área (%)	Identificação
1	limoneno	1206	t	Pd
2	1,8-cineol	1214	t	Pd
3	<i>n</i> -hexanol	1364	0,12	EM,IK
4	acetato de (<i>Z</i>)-3-hexenila	1381	0,05	EM,IK
5	3-hexeno-1-ol	1396	0,10	EM
6	octano-3-ol	1404	0,06	EM,IK
7	<i>cis</i> -óxido de linalol (forma furânica)	1447	0,48	EM,IK
8	1-octeno-3-ol	1463	0,60	EM,IK
9	<i>trans</i> -óxido de linalol (forma furânica)	1476	0,24	EM,IK
10	linalol	1561	3,10	EM,IK,Pd
11	<i>n</i> -octanol	1569	0,05	EM,IK
12	<i>p</i> -1-menteno-9-al (isômero)	1620	0,16	EM,IK
13	<i>p</i> -1-menteno-9-al (isômero)	1625	0,30	EM,IK
14	α -terpineol	1705	0,93	EM,IK,Pd
15	salicilato de metila	1786	6,01	EM,IK,Pd
16	salicilato de etila	1822	0,23	EM,IK
17	geraniol	1863	0,24	EM,IK
18	β -ionona	1946	0,06	EM,IK
19	(<i>E</i>)-nerolidol	2052	0,10	EM,IK,Pd
20	ácido tetradecanóico	-	1,50	EM
21	ácido pentadecanóico	-	0,80	EM
22	ácido palmítico	-	34,48	EM
23	ácido linoléico	-	23,90	EM
	Total		73,51	

^a Índices de Kovats (IK) relativos aos *n*-alcanos C₇-C₂₆ em coluna FFAP

t = traço (<0,05%)

Pd = padrão

EM = Espectro de massas

4. CONCLUSÕES

As análises realizadas na polpa do mapati mostraram que se trata de fruto adocicado e com baixa acidez. Os principais componentes da polpa são açúcares representados por frutose e glicose. É um fruto rico em potássio, cálcio e fósforo e que poderia ser empregado na fabricação de sucos, geléias e vinho.

A amêndoa apresentou uma gordura com alto teor de ácido behênico (29,78%), diferindo da composição da grande maioria dos óleos e gorduras vegetais.

Determinaram-se, neste estudo, 73,5% da composição química do óleo essencial dos frutos maduros do mapati. Dentre os constituintes responsáveis pelo aroma desse fruto destacam-se o salicilato de metila (6,01%) e os monoterpenos oxigenados: *cis*-óxido de linalol (forma furânica) (0,48%), *trans*-óxido de linalol (forma furânica) (0,24%), linalol (3,10%), *p*-1-menteno-9-al (0,46%), α -terpineol (0,93%) e geraniol (0,24%). Tais constituintes permitem a correlação do aroma do mapati com o aroma de variedades de uva tipo Moscatel, cujos voláteis característicos são o linalol e seus derivados óxidos de linalol na forma furânica, além de α -terpineol, β -ionona, geraniol, nerol e citronelol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC. **Official methods of analysis**. 13.ed. Washington, 1980.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY- AOCS. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, IL, 1993.
- BERG, C.C., AKKERMANS, R.W.A.P., VAN HEUSDEN, E.C.H. Monograph 51. Cecropiaceae: *Coussapoa* and *Pourouma*, with an introduction to the family. **Flora Neotropica**, 51:1-144, 1990.
- BOGDNÁR, A. Determination of thiamine and riboflavin in food by using HPLC. **Deutsche Lebensm. Rundschau**, 77:431-436, 1981.
- BOGDNÁR, A. Determination of vitamin B₆ in food by using HPLC. **Z. Lebensm. Unters. Forsch**, 181:200-205, 1985.

- CORREA, M.P., PENNA, L.A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Ministério da Agricultura, Imprensa Nacional, 1952. v.5, p.102.
- COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1970. v.3, p.42.
- DeMAN, J.M., DeMAN, L. Automated AOM test for fat stability. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, **61**(3):534-536, 1984.
- FALCÃO, M.A., LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.). **Acta Amazonica**, **10**(4):711-724, 1980.
- GOTTLIEB, O. R., TAVEIRA-MAGALHÃES, M. Modified distillation trap. **Chemist-Analyst**, **49**:114, 1960.
- GUENTHER, E. **The essential oils**. New York: D. Van Nostrand, 1948. **1**:323-324.
- HARTMAN, L., LAGO, R.C. A Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, **22**(8):475-476, 1973.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3.ed. São Paulo, v.1, 1985.
- JENNINGS, W., SHIBAMOTO, T. **Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography**. New York: Academic Press, 1980. p.9.
- JOHNSON, W., MAXWELL, J.A. **Rock and mineral analysis**. Florida: Robert E. Krieger Publishing Company, 1989.
- MACRAE, R. **HPLC in food analysis**. New York: Academic Press, 1988.
- MOSANDL, A., ASKARI, C. Stereoisomeric flavour compounds. LII: Separation and structure elucidation of the furanoid linalool oxide stereoisomers using chiroscopic capillary gas chromatography and nuclear magnetic resonance spectroscopy. **Phytochemical Analysis**, **2**:211-214, 1991.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NAS. **Underexploited tropical plants with promising economic value**. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1975.
- POLESELLO, A., RIZZOLO, A. Application of HPLC to the determination of water soluble vitamins in foods: 2 (A review 1985-9). **Journal of Micronutrients Analysis**, **8**:105-158, 1990.
- RAPP, A., MANDERY, H. Wine aroma. **Experientia**, **42**:873-884, 1986.
- SCHULTES, R.E. Diversas plantas comestíveis nativas do nordeste da Amazonia. **Acta Amazonica**, **7**(3):317-327, 1977.
- SONNTAG, N.O.V. **Structure and composition of fats and oils**. In: **BAILEY'S Industrial Oil and Fats products**. 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 1979. v.1.