

Efeito da maturação de frutos de macaúba no rendimento de óleo e na composição em ácidos graxos

Iara Duprat Duarte (CNPq, iaraduprat@yahoo.com.br), Joice Barbosa Rogério (CNPq, joicebr_22@hotmail.com), Flávia Maria da S. Licurgo (CNPq, fmsl86@yahoo.com.br), Gabriela R. Back (Embrapa Agroindústria de Alimentos, gabriela@ctaa.embrapa.br) Marcelly Cristina S. Santos (Embrapa Agroindústria de Alimentos, marcelly@ctaa.embrapa.br), Rosemar Antoniassi (Embrapa Agroindústria de Alimentos, rosemar@ctaa.embrapa.br), Adelia F. Faria-Machado (Embrapa Agroindústria de Alimentos, adelia@ctaa.embrapa.br), Humberto R. Bizzo (Embrapa Agroindústria de Alimentos, bizzo@ctaa.embrapa.br), Nilton Tadeu Vilela Junqueira (Embrapa Cerrados, junqueira@cpac.embrapa.br)

Palavras Chave: óleos graxos, cromatografia, macaúba.

1 - Introdução

A palmeira de macaúba (*Acrocomia aculeata*) apresenta alta produtividade em cachos e em óleo e hoje é objeto de seleção de genótipos na Embrapa para produção de biodiesel. Acredita-se que estas espécies poderão suprir, a médio prazo, a demanda nacional por óleo vegetal se cultivada, de forma ordenada, em consórcio com pastagens¹.

O fruto da macaubeira apresenta uma casca dura e livre de óleo (epicarpo), uma polpa amarela (mesocarpo) e uma amêndoa branca protegida por um endocarpo lenhoso (caroço). O mesocarpo é rico em óleo com cor amarelada devido à presença de carotenos. A amêndoa apresenta óleo de cor amarelo claro, semelhante aos óleos de palmiste e babaçu.

Pouco se sabe sobre o amadurecimento dos frutos da macaúba e, na prática, os frutos são coletados após queda, que promove aumento da acidez do óleo pela ação de enzimas. A determinação do ponto de maior acúmulo de óleo poderá definir o momento mais adequado para a colheita do cacho.

Neste trabalho, frutos de um mesmo cacho de macaúba, foram coletados de uma mesma planta aos 60 dias (novembro), aos 30 dias (dezembro) antes da maturação dos frutos e durante o período de maturação dos frutos (fevereiro), a intervalo de, aproximadamente, um mês entre cada coleta. Os frutos foram avaliados quanto ao rendimento de óleo da polpa e da amêndoa e quanto à composição em ácidos graxos da polpa (mesocarpo) e da amêndoa.

2 - Material e Métodos

Os frutos de macaúba foram coletados pela Embrapa Cerrados, congelados e enviados para análise na Embrapa Agroindústria de Alimentos. Foram analisados frutos das coletas de novembro, dezembro e fevereiro.

Para análise, o epicarpo (casca externa) foi removido. A polpa amarela (mesocarpo) foi cortada e liofilizada. O endocarpo lenhoso foi quebrado e a amêndoa foi seca em estufa de circulação de ar (60°C por 6 horas). A

extração de óleo foi realizada em Soxhlet (éter de petróleo 30-60°C) por 16 horas. Para análise da composição em ácidos graxos, os ésteres metílicos foram preparados de acordo com o método Hartman e Lago² e analisados por cromatografia em fase gasosa em equipamento Agilent 6890, equipado com detector de ionização por chama operado a 280°C. Utilizou-se coluna capilar de sílica fundida de filme de cianopropilsiloxano (60m x 0,32mm x 0,25µm) e programação de temperatura conforme descrito: temperatura inicial de 100°C por 3 min; de 100 a 150°C com rampa de 50°C/min; de 150 a 180°C com rampa de 1°C/min; de 180 a 200°C com rampa de 25°C/min e na temperatura final de 200°C por 10 min. Foi injetado 1µL de amostra em injetor aquecido a 250°C operado no modo de divisão de fluxo de 1:50. Realizou-se a identificação por comparação dos tempos de retenção com os padrões da NU-CHEK PREP, Inc. (Elysian, MN) e a quantificação foi realizada por normalização interna.

3 - Resultados e Discussão

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, ocorreu redução no peso dos frutos durante o amadurecimento, provavelmente como resultado da maior umidade dos frutos no início do amadurecimento, como pode ser observado pela umidade da polpa. Como o rendimento de polpa também sofreu redução percentual no decorrer dos três meses de avaliação é provável que esses resultados sejam decorrentes da redução de umidade da polpa.

Da mesma forma, a redução de umidade da polpa também pode estar relacionada com o aumento das perdas (40 a 50%) que compreendem o peso de epicarpo e endocarpo lenhoso durante o amadurecimento, uma vez que a redução da contribuição da polpa para o peso total do fruto pode ter levado a um aumento da contribuição percentual do epicarpo e do endocarpo lenhoso.

O peso de amêndoa, sua umidade e o teor de óleo da amêndoa não variaram ao longo dos três meses de amadurecimento, de forma que a contribuição da amêndoa para o acúmulo de óleo, expresso como rendimento de óleo da amêndoa/peso de fruto (1,8%) não variou e já havia se estabilizado.

Por outro lado, durante o amadurecimento ocorreu acúmulo de óleo na polpa de macaúba, com teor de óleo variando de 15 a 30% (em base úmida), com uma contribuição para o rendimento de óleo da polpa em relação ao peso do fruto, de 8 a 14%.

O rendimento de óleo (polpa + amêndoa) por peso de fruto (incluindo casca), variando de 10 a 16%, indica que houve acúmulo de 60% de óleo no fruto de novembro até fevereiro e que houve diferença entre os resultados de dezembro e novembro e dezembro e fevereiro, implicando que a colheita do cacho antes do final do amadurecimento, implicaria em menor rendimento de óleo. O rendimento para frutos maduros reportados por Pereira *et al*³ variou de 12 a 18%.

Da mesma maneira, ocorreu uma redução substancial da umidade da polpa, indicando que o controle da maturação dos frutos e a definição do ponto de colheita implicam não só em maior rendimento em óleo, como em menores custos na secagem. Há uma tendência de maior acidez do óleo da polpa em condições de alta umidade, devido à ação de lipases, gerando ácidos graxos livres. A acidez é indesejada para síntese de biodiesel.

Foi observada variação do teor de carotenos no óleo da polpa na mesma faixa de variação encontrada por Pereira *et al*³.

Tabela 1. Características de frutos de macaúba durante o amadurecimento, em amostras coletadas de novembro a fevereiro.

Média dos parâmetros	Nov.	Dez.	Fev.
Peso do fruto inteiro (g)	62,7	59,5	57,2
Rendimento polpa (%)	51,8	52,9	46,4
Rendimento amêndoa (%)	6,0	5,7	5,9
Perdas (epicarpo+endocarpo)(%)	42,4	40,1	49,1
Umidade da polpa (%)	65,8	57,4	50,0
Teor de óleo da polpa BU* (%)	15,7	21,7	30,9
Umidade da amêndoa (%)	21,6	24,0	19,4
Teor de óleo da amêndoa BU* (%)	30,0	31,0	29,3
Rendimento óleo polpa/fruto (%)	8,1	11,5	14,3
Rendimento de óleo da amêndoa / peso de fruto (%)	1,8	1,8	1,8
Rendimento óleo / peso fruto (%)	9,9	13,3	16,2
Carotenos (óleo da polpa) ppm	170	139	157

* BU – base úmida

Conforme apresentado na Tabela 2, os ácidos graxos da amêndoa variaram pouco ao longo do amadurecimento com pequeno incremento para o ácido láurico (C12:0). A composição é semelhante a outros óleos láuricos como babaçu, palmiste e coco, que se caracterizam pela presença de ácidos graxos de C8:0 até C14:0. Entretanto, o óleo de amêndoa de macaúba apresentou teor menor de C12:0 em relação a outros óleos láuricos.

Para o óleo da polpa ocorreu aumento de C16:0 com redução de oleico e linoleico, mas de qualquer maneira, muito discreta. Os resultados encontrados estão na faixa de variação dos ácidos graxos de macaúba reportados por Duarte *et al*⁴.

Para a palmeira avaliada nos três meses finais de amadurecimento, houve incremento significativo do rendimento de óleo da polpa. Os resultados permitem a definição do tempo ideal para colheita do cacho.

Tabela 2. Composição de ácidos graxos (%) de óleo da amêndoa e da polpa de macaúba, em amostras coletadas de novembro a fevereiro.

Ácidos Graxos	Amêndoa			Polpa		
	Nov.	Dez.	Fev.	Nov.	Dez.	Fev.
C8:0	4,3	3,4	4,2	-	-	-
C10:0	3,6	3,3	3,6	-	-	-
C12:0	36,7	38,2	37,9	-	-	-
C14:0	8,9	9,4	9,0	-	-	-
C16:0	7,0	7,3	7,1	14,2	14,3	16,3
C16:1	0,0	0,0	0,0	1,3	1,2	2,0
C18:0	3,2	3,0	3,1	3,6	3,9	4,0
C18:1	30,2	30,9	30,5	62,6	61,9	60,1
C18:2	4,1	4,1	4,2	17,0	17,2	16,2
C20:0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
C18:3	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,9

4 - Agradecimentos

A FINEP e Petrobras pelo financiamento do Projeto e ao CNPq pela concessão de bolsas DTI.

5 - Bibliografia

- Junqueira, N. T. V. Prospecção, domesticação e seleção de novas oleaginosas para produção de biodiesel. Projeto apresentado à Embrapa Cerrados, **2008**.
- Hartman, L.; Lago, R. C. A. *Laboratory Practice*, **1973**, 22, 175.
- Pereira, L. M.; Antoniassi, R.; Mesquita, D. L.; Junqueira, N. T. V.; Cargnin, A. *Anais da 32ª Reunião Anual Sociedade Brasileira de Química*. Fortaleza, **2009**.
- Duarte, I. D.; Rogério, J. B.; Antoniassi, R.; Bizzo, H. R.; Junqueira, N. T. V. *Anais do 4º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel*. Belo Horizonte, **2010**.