

APROVEITAMENTO DO ALBÚMEN SÓLIDO DE COCO VERDE PARA A ELABORAÇÃO DE COCADAS ADICIONADAS DE FRUTAS TROPICAIS

Renata Torrezan^{1*}, Ingrid da Silva Pacheco², Priscila Santos da Silva², Sidinéa Cordeiro de Freitas¹, Daniela De Grandi Castro Freitas-Sá¹

¹Embrapa Agroindústria de Alimentos, Pesquisa e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Instituto de Nutrição, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Autor para correspondências: renata.torrezan@embrapa.br

RESUMO

O fruto do coqueiro é constituído por albúmen líquido (água de coco), albúmen sólido ou amêndoa, endocarpo e casca. A variedade Anã é a mais utilizada para a extração de água de coco e quando do seu processamento são descartadas as cascas e, aderida a ela, o albúmen sólido, um coproduto com potencial de aproveitamento industrial, ainda pouco estudado. Este trabalho teve por objetivo utilizar este albúmen sólido de coco verde para a elaboração de cocadas cremosas adicionadas de frutas tropicais. O albúmen sólido foi extraído manualmente e foi calculado o rendimento da sua extração e das cocadas elaboradas. As cocadas foram elaboradas com adição de açúcar e pectina e concentradas até a consistência cremosa. Foram analisados o pH, acidez total titulável e sólidos solúveis. Apesar do rendimento da extração do albúmen sólido ser de apenas 5% em relação à massa total dos cocos processados, o seu processamento na forma de cocadas cremosas acrescentadas de frutas tropicais tem potencial de agregar valor ao albúmen que atualmente é descartado juntamente com as cascas.

Palavras-chave: 1. *Cocos nucifera* L.; 2. Rendimento; 3. Doce de coco; 4. Análises físico-químicas.

1. INTRODUÇÃO

A agroindústria de coco no Brasil é caracterizada pela existência de poucas unidades de grande e médio porte, principalmente as que processam cocos maduros, localizadas, em sua maioria, na Região Nordeste. Há também unidades de pequeno porte, que processam o coco verde, ainda pouco expressivas e incipientes, mas com boas perspectivas de desenvolvimento face à demanda nacional, localizadas nas regiões de maior consumo, como é o caso do Estado do Rio de Janeiro. Os produtos do coco maduro são matéria-prima de grande relevância na industrialização de diversos produtos alimentícios, desde fábricas de biscoitos, indústrias de doces, chocolates, iogurtes, sorvetes, restaurantes industriais até pequenas confeitarias e lanchonetes (Lazia, 2011).

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) possui algumas variedades, dentre as quais, as mais importantes do ponto de vista socioeconômico e agroindustrial são a Gigante ('Typica') e a Anã ('Nana') (Siqueira *et al.*, 2002). O fruto do coqueiro é constituído por albúmen líquido (água de coco), albúmen sólido ou amêndoa, endocarpo, este conhecido popularmente como "quenga" e casca (Silva & Jerônimo, 2012). A casca representa em torno de 57% do fruto sendo composta pelo mesocarpo (fibra e pó) e epicarpo (camada mais externa da casca). O albúmen sólido forma-se na extremidade oposta à do pedúnculo, estendendo-se, posteriormente, por toda a cavidade do fruto. A formação do albúmen se inicia geralmente a partir do quinto mês após a inflorescência, sendo que a partir deste período o albúmen líquido começa a diminuir. A partir do sétimo mês o albúmen sólido começa a adquirir a consistência gelatinosa que vai aos poucos se tornando mais rígido até atingir a maturidade, o que ocorre por volta de 11 a 12 meses (Oliveira *et al.*, 2003). Nas indústrias de água de coco envasada, geralmente, são descartadas as cascas e, aderida à ela, o albúmen sólido, um coproduto com potencial de aproveitamento industrial, ainda pouco estudado quanto à sua composição nutricional, aplicações e métodos de extração. O albúmen sólido do coco verde anão com idade de 8,5 meses corresponde a 3,32% do

peso do fruto (Benassi *et al.*, 2007), o que significa que a quantidade de polpa de coco verde que pode vir a ser descartada pela indústria é de cerca de 80.000 toneladas anuais.

A cocada é um doce à base de coco, tradicional em várias regiões do mundo, especialmente na América Latina, sendo muito apreciada no Brasil. Há um potencial para o desenvolvimento de novos produtos a partir do albúmen sólido do coco verde, ainda escassos comercialmente no mercado brasileiro, de forma a aproveitar os aspectos nutricionais do mesmo. O objetivo deste trabalho foi aproveitar o albúmen sólido de coco verde para a elaboração de cocadas cremosas adicionadas de frutas tropicais - umbu, mamão, abacaxi e manga, caracterizando os produtos e definindo o fluxograma de processo, para obtenção das mesmas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Utilizou-se como matéria prima o albúmen sólido proveniente de cascas de coco verde da variedade *Anã* doadas por uma empresa envasadora de água de coco do município do Rio de Janeiro/RJ, processadas entre os meses de agosto e setembro de 2017. As cascas utilizadas foram recolhidas imediatamente após a extração da água e levadas até a Embrapa Agroindústria de Alimentos. Os insumos utilizados foram açúcar refinado, pectina de alto grau de metoxilação (Genu® Pectin 105, Rapid Set, Lote LI51006), polpas de frutas comerciais congeladas (umbu, abacaxi e manga), e polpa de mamão, extraída na Planta Piloto de Operações Unitárias da Embrapa Agroindústria de Alimentos. As embalagens para acondicionamento do produto final eram de polipropileno.

2.2. Métodos

2.2.1 Extração do albúmen sólido

As cascas dos cocos foram recebidas, pesadas e higienizadas. As cascas foram cortadas em metades, manualmente, com auxílio de cutelos e facões. Os utensílios de corte utilizados na abertura dos cocos foram de aço inoxidável e devidamente higienizados. Após a abertura dos cocos, a polpa foi retirada manualmente, com auxílio de colher de aço inoxidável e, em seguida, triturada em multiprocessador de alimentos (Philips Walita® Mega Master, Modelo RI3170 500W, Brasil). A polpa foi ensacada em embalagens flexíveis aluminizadas e armazenada em câmara de congelamento a -18°C.

2.2.2 Elaboração das cocadas

Foram elaboradas quatro formulações de cocadas (Quadro 1), na consistência cremosa com a adição de polpas das frutas umbu, mamão, abacaxi e manga. A quantidade de pectina utilizada foi de 1% da concentração de açúcar.

Inicialmente, a pectina foi misturada no açúcar a frio. As polpas de frutas foram aquecidas e depois adicionou-se o açúcar lentamente, sendo realizada a concentração até o ponto de cocada cremosa. A concentração de sólidos solúveis foi controlada até a faixa de 65 a 68 °Brix. Após as cocadas atingirem a concentração desejada, estas foram acondicionadas em embalagens de polipropileno e armazenadas sob refrigeração.

Quadro 1 – Ingredientes e quantidades utilizadas nas formulações das cocadas.

Produto	Ingredientes	Quantidade (%)
Cocada com umbu	Polpa de coco	59,80
	Polpa de umbu	20,00
	Açúcar	20,00
Cocada com mamão	Polpa de coco	59,80
	Polpa de mamão	20,00
	Açúcar	20,00
Cocada com abacaxi	Polpa de coco	59,80
	Polpa de abacaxi	20,00
	Açúcar	20,00
Cocada com manga	Polpa de coco	49,80
	Polpa de manga	30,00
	Açúcar	20,00

2.2.3 Análises físico-químicas

As análises de composição centesimal (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas) do albúmen sólido de coco verde foram realizadas em duplicata, segundo as metodologias propostas pela AOAC (2010). A umidade foi determinada pelo método gravimétrico em estufa a vácuo, temperatura de 70°C e pressão ≤ 100 mm Hg. O teor de cinzas foi medido por método gravimétrico com incineração da matéria orgânica, seguida de calcinação em mufla a 550°C. Os lipídeos foram determinados pelo método de hidrólise ácida. A proteína foi quantificada pelo método Kjeldahl (para conversão do nitrogênio determinado em proteína, o valor correspondente foi multiplicado pelo fator 6,25). A fibra alimentar foi realizada por método enzimático-gravimétrico e o valor calórico foi calculado segundo a Resolução RDC n.º 360 de 23 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003). As cocadas foram analisadas em triplicata controlando-se os seguintes parâmetros: sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix); acidez total titulável e pH de cada uma das formulações, segundo as metodologias propostas pela AOAC (2010). Para a leitura dos sólidos solúveis foi utilizado o Refratômetro Digital Portátil Atago, modelo Pal-3 (Japão) e a acidez titulável e pH foram analisados através do Titulador Automático Metrohm modelo 785 DMP (França).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se a quantidade de cocos despolpados, a massa de polpa de coco extraída e o rendimento em polpa dos três processos realizados. Observa-se que o rendimento em albúmen sólido de coco verde foi superior ao relatado por Benassi *et al.* (2007), que encontrou o valor de 3,32% do peso do fruto para coqueiros anão com idade de 8,5 meses. No entanto, neste trabalho, como as cascas foram obtidas de uma empresa processadora de água de coco, não houve controle da idade dos cocos processados, e, possivelmente, podem ter sido utilizados cocos com idade superior aos 8,5 meses, o que significa obter maior massa de albúmen sólido.

A Tabela 2 apresenta a composição centesimal do albúmen sólido do coco verde. A composição varia em relação ao tempo de maturação. Santana (2012) avaliou diferentes albumens sólidos de coco verde com 6 a 8 meses de maturação e obteve os seguintes resultados expressos em base seca (umidade entre 82 a 93%): lipídeos entre 5,34 e 32,5%, cinzas entre 3,22 e 10,32%, proteínas entre 0,8 e 11,37%, e carboidratos entre 65,4 e 77,1%. Observa-se que os dados obtidos neste trabalho estão dentro da faixa referida pela autora para o teor de umidade, lipídeos, cinzas e de proteínas, sendo inferiores para carboidratos.

Tabela 1. Quantidade de cocos verdes processados e rendimento de albúmen sólido.

	1° Processo	2° Processo	3° Processo
Número de cocos despolidos	69	96	90
Peso (kg)	98,4	144,0	139,5
Rendimento médio em polpa (%)	5,28	5,56	4,22

Tabela 2. Composição centesimal do albúmen sólido de coco verde, em base seca.

Parâmetro analisado	Valor médio
Cinzas (g/100g)	8,28 ±0,00
Proteína (g/100g)	14,01±0,00
Extrato etéreo (g/100g)	23,97±0,10
Carboidratos (g/100g)	54,87±0,00
Fibra Alimentar	ND
Valor Calórico (kcal/100g)	49,94

Umidade: 89,74%; ND – Resultado abaixo do limite de detecção.

A Figura 1 apresenta o fluxograma estabelecido para o processamento das cocadas cremosas acrescentadas de polpas de frutas tropicais. Os rendimentos das preparações das cocadas cremosas encontram-se na Tabela 3. Foram realizados testes preliminares para estabelecer as consistências desejadas para as cocadas e os pontos finais de concentração.

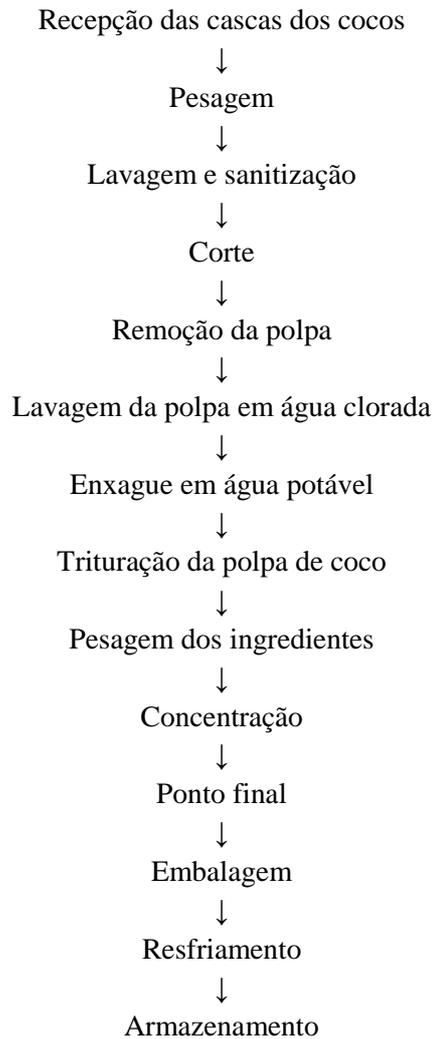


Figura 1 – Fluxograma do processamento das cocadas cremosas de albúmen sólido de coco verde e frutas tropicais.

Tabela 3. Rendimento das cocadas cremosas à base do albúmen sólido de coco verde e frutas tropicais.

Produto	Rendimento (%)
Cocada com umbu	35,80
Cocada com mamão	32,28
Cocada com abacaxi	32,03
Cocada com manga	32,20

Os valores de pH, sólidos solúveis e acidez titulável das cocadas cremosas estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que os valores médios de pH ficaram num intervalo entre 3,74 a 5,51; indicando que todas as cocadas apresentaram um caráter ácido. O pH das cocadas variou, como era de se esperar, em função da polpa da fruta adicionada. Como a polpa de fruta mais ácida utilizada foi o umbu, a formulação adicionada desta fruta apresentou o menor valor de pH. Conseqüentemente, a polpa de mamão, que foi a fruta menos ácida adicionada

conferiu o valor de pH mais alto entre as cocadas. A análise de acidez total titulável define a quantidade de ácido cítrico (principal ácido orgânico) presente neste tipo de produto. Os valores de acidez observados (Tabela 4) apresentaram uma grande variação (3,22 a 9,49 mg/100g de ácido cítrico), demonstrando que a acidez do produto final foi influenciada diretamente pela adição de frutas ácidas na formulação das cocadas. O teor de sólidos solúveis está relacionado diretamente à concentração obtida na etapa de cozimento do produto. As cocadas obtiveram variação entre 65 à 71 °Brix.

Tabela 4. Determinações de pH, acidez total titulável e sólidos solúveis das cocadas cremosas à base de albúmen de coco verde adicionadas de polpa de frutas tropicais.

Produto	pH	Acidez (mg/100g de ácido cítrico)	Sólidos Solúveis (°Brix)
Cocada com umbu	3,74	9,49	71,00
Cocada com mamão	5,51	3,22	65,03
Cocada com abacaxi	4,99	4,04	67,80
Cocada com manga	4,84	3,53	67,70

4. CONCLUSÕES

Apesar do rendimento da extração do albúmen sólido ser de apenas 5% em relação à massa total dos cocos processados, a sua utilização em cocadas cremosas em substituição ao coco maduro diversifica a oferta de produtos com valor nutricional agregado, principalmente considerando os teores de cinzas e proteínas deste resíduo. Foi possível definir um fluxograma viável de processamento de cocadas acrescidas de frutas tropicais que pode ser adotado em pequenas e médias indústrias. Além disso, foram obtidas formulações estáveis do ponto de vista de pH, acidez e concentração de sólidos solúveis, desde que conservadas sob refrigeração, com exceção da elaborada com a polpa de umbu, cujas propriedades químicas permitem a sua conservação a temperatura ambiente.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) ao terceiro autor deste trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- AOAC. (2010). *Official Methods of Analysis*. 18th ed, rev. 3. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Benassi, A. C., Ruggiero, C., Martins, A.B.G., Silva, A. A. (2007). Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anã-verde, em diferentes estádios de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29 (9). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452007000200022&script=sci_arttext> Acesso em: 13 agosto 2015.

- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2003. *Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Na rotulagem nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio.* (Resolução RDC n.º 360 de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da União.
- Lazia, B. (2011). *Agroindústria do coco.* Disponível em: <http://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/cultivo-de-coco/agroindustria-coco-maneira-pratica-eficiente-aproveitamento-coqueiro-materia-prima/>. Acesso em: 04 agosto 2015.
- Oliveira, H. J. S., Abreu, C. M. P., Santos, C. D., Cardoso, M. G., Teixeira, J. E. C., Guimarães, N. C. C. (2003). Carbohydrate measurements on four brands of coconut water. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, 27 (5): 1063-1067.
- Santana, I. A. (2012). *Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelado comestível.* 107 f. (Dissertação Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos). Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul.
- Silva, G. O., Jerônimo, C. H. (2012). Estudo de alternativas para o aproveitamento de resíduos sólidos da industrialização do coco. *Revista Monografias Ambientais*, 10 (10): 2193 – 2208. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>. Acesso em: 31 julho 2015.
- Siqueira, L. A., Aragão, W. M., Tupinambá, E. A. (2002). *A Introdução do coqueiro no Brasil, importância histórica e agrônômica*, 24p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 47). Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br>. Acesso em: 03 agosto 2015.