



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Telefone (085) 299-1800 Fax (085) 299-1803
www.cnpat.embrapa.br

Comunicado Técnico

Embrapa Agroindústria Tropical

Nº 34, jul./99, p.1-5

EXTRATOR DE ÁGUA-DE-COCO VERDE

Fernando Antonio Pinto de Abreu ¹

Em meados de 1990, a abertura do mercado brasileiro para importação provocou uma procura, por parte das indústrias de processamento de coco situadas na região Nordeste, pelos produtos de coco provenientes de países produtores na Ásia e África. Nestes países, as indústrias de beneficiamento do coco-da-praia trabalham com matéria-prima subsidiada, com custos de produção mais baixos e em uma escala de produção maior.

Com isso, as próprias indústrias locais de beneficiamento de coco começaram a importar, em larga escala, este produto, que passou a ser utilizado como matéria-prima para extração de leite de coco. Deste modo, os preços do coco seco in natura sofreram uma queda brusca, passando a ser comprado pelas indústrias por valores que não cobriam os custos de produção local e o transporte até a plataforma das fábricas. Assim, as indústrias brasileiras de processamento de coco ficaram fora da faixa de competitividade, por causa do preço praticado no mercado internacional.

Anteriormente, o preço do quilograma de coco seco desfibrado girava em torno de U\$ 1,2 a U\$ 1,8, colocado no pátio das fábricas, e a partir deste fato caiu para patamares de até U\$ 0,07. Estes dados são confirmados pelo Ministério da Agricultura, por meio do Sistema de Informação do Mercado Agrícola; enquanto em junho de 1989 o preço do coco seco desfibrado oscilava em torno de U\$ 1,58/kg, em abril de 1994 chegava a U\$ 0,13/kg (Ferreira, 1994).

Isto gerou uma reviravolta no mercado de coco in natura, resultando em abandono da matéria-prima no campo, pela inviabilidade da colheita dos frutos, pois a partir de então, a matéria-prima processada pelas indústrias locais passou a ser quase que totalmente importada, provocando um colapso na cadeia produtiva de coco-da-praia.

Visando encontrar uma solução para o problema surgiu a alternativa, por parte de alguns pequenos produtores, de se comercializar o coco verde in natura nas regiões praianas e urbanas de outras regiões do Brasil para se beber a água.

¹ Eng. Alimentos, M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. abreu@cnpat.embrapa.br

Sendo a água-de-coco verde um produto altamente apreciado por grande parcela da população, este mercado surgiu como promissor, dando origem a alguns pequenos empreendimentos industriais, para a colocação do produto congelado no mercado, em garrafas e copos plásticos, ou na forma de cubos de gelo de água-de-coco.

Porém, devido ao baixo nível tecnológico utilizado nas pequenas empresas, o produto começou a apresentar sérios problemas, pois não há segurança quanto à manutenção da qualidade da água-de-coco verde durante todo o seu ciclo de estocagem e comercialização, existindo ainda barreiras de conveniência do uso do produto, que no momento do consumo ainda está congelado, necessitando muitas vezes do uso de forno microondas para seu descongelamento rápido.

Estes problemas, enfrentados por pequenos empreendimentos industriais, têm a sua origem em fatores bioquímicos e sanitários, esbarrando em pontos de estrangulamento por inexistência de tecnologia adequada, tais como oxidações, falta de capacidade produtiva gerada por equipamentos inadequados ou inexistentes, tornando a água-de-coco verde turva, com coloração rosada ou com sabor alterado, em consequência de atividades enzimáticas e/ou fermentações indesejáveis.

Os procedimentos de extração de água-de-coco verde por parte das pequenas indústrias favorecem bastante o aparecimento destes problemas, uma vez que não há uma vazão adequada na abertura dos frutos em consonância com a velocidade com que se processam as reações enzimáticas e, além disso, há grande contato do líquido extraído com a casca fibrosa dos cocos, arrastando junto, no ato da extração da água, alguns componentes indesejáveis que atuarão, possivelmente, como substrato de reações de escurecimento enzimático do produto.

Esta falta de vazão adequada acarreta ainda a permanência da água-de-coco recém-extraída em repouso e em contato com o ar atmosférico, favorecendo os processos bioquímicos de degradação e facilitando um crescimento microbiano.

A água-de-coco estocada, mesmo congelada, tem um período de durabilidade limitado após o degelo do produto para o consumo. As atividades enzimáticas e microbianas voltam à sua capacidade original e iniciam a deterioração do produto a uma velocidade acelerada, fazendo com que esta no momento do consumo já possa se apresentar alterada, com coloração e sabor diferentes do estado in natura.

Estado da técnica

A abertura de cocos verdes é considerada, atualmente, como um dos principais gargalos tecnológicos no setor de aproveitamento desta matéria-prima para a extração de água-de-coco preservada por técnicas de congelamento industrial.

A relação de produtividade em termos de abertura de frutos/homem/dia é em média de mil cocos, pelo sistema manual em que o fruto é perfurado e a água escoada por um orifício, como constatado em pequenas unidades instaladas no Estado do Ceará.

Este orifício, geralmente, possui um diâmetro de aproximadamente 1,5 cm a 2,0 cm, que é obtido pelo uso de um utensílio pontiagudo, confeccionado a partir de um tubo em aço inoxidável, cortado na forma de "bico de gaita". Este instrumento é baseado em utensílios domésticos ou de uso em pequenos estabelecimentos comerciais do Nordeste brasileiro e representa uma forma artesanal de abrir cocos e retirar de sua cavidade interna a água-de-coco verde.

Os estabelecimentos industriais de beneficiamento da água-de-coco verde, localizados nos estados do Nordeste, usam uma técnica semelhante, na qual o instrumento de abertura consta de uma adaptação deste aparelho doméstico a um sistema de alavanca, no qual a mão-de-obra é intensa e o produto fica exposto ao manuseio excessivo de operários, que correm riscos de sofrer acidentes de trabalho, pelo uso, em paralelo, de instrumentos auxiliares de corte (facas e facões).

Na operação manual ou semi-artesanal, o produto pode ser contaminado por bactérias patogênicas, no qual pode-se destacar uma contaminação por esporos de *Clostridium botulinum*, devido ao seu pH natural em torno de 5,5 a 6,0 e às condições de processamento e de embalagem a que é submetido.

Se for considerada uma pequena empresa que possua capacidade de embalar em torno de 15.000 unidades de 300 ml/dia, equívulendo a uma média de 15.000 a 17.000 frutos/dia, este pequeno empreendimento pode necessitar, somente no setor de extração da água-de-coco, de um número de postos de trabalhos que poderá inviabilizar seus custos de produção, exigindo uma alocação de, aproximadamente, 15 operários, sem considerar todo o restante da linha de processamento, que pelo menos dobraria este número nas demais operações e atividades administrativas em uma empresa considerada de nível operacional razoável.

Além dos aspectos aqui citados, há dois fatores bastante importantes em relação à natureza do produto, tais como sua extrema perecibilidade e a velocidade do seu escoamento, que consistem em riscos constantes à sua qualidade.

Avanços obtidos com o uso do extrator mecânico

Com os levantamentos feitos em indústrias locais de engarrafamento de água-de-coco verde, chegou-se à conclusão de que os principais entraves na linha de processamento eram a operação de abertura, a eliminação dos fatores responsáveis pelas oxidações e o processo de congelamento. Dentre estes fatores observados, tratou-se como prioridade o estudo de uma metodologia de extração da água-de-coco que viesse a eliminar este ponto de estrangulamento da produção.

Dentre os vários artifícios tecnológicos possíveis de ser utilizados, optou-se pela abertura dos frutos através do corte transversal, por possibilitar maior vazão de água-de-coco extraída.

Decidido que este seria o caminho a percorrer, surgiram várias indagações sobre as consequências do alto contato das cascas com a água-de-coco recém-extraída, porém priorizou-se o aspecto vazão, deixando-se os problemas de arraste de compostos indesejáveis para etapas posteriores do projeto. Passou-se, então, ao dimensionamento de um protótipo de máquina que viesse a suprir as necessidades de vazão entre 200 l/h a 300 l/h de água-de-coco, o equívulente a abertura de 800 a 1.000 frutos/hora.

O equipamento então concebido em projeto passou a ser testado em um pré-protótipo totalmente construído em aço carbono, em conjunto com a empresa metalúrgica CEIL, financiado pelo convênio Embrapa / SINDIFRUTA / SEBRAE / FINEP, como parte de um projeto global de aproveitamento industrial de água-de-coco verde voltado para os produtores de coco do Estado do Ceará.

Após as devidas observações no pré-protótipo foram realizadas as correções necessárias e montou-se o protótipo em aço inox, o qual apresentou, após algumas adaptações necessárias, uma produtividade acima da esperada, com uma possibilidade de abertura de até 2.600 cocos/hora, equívulendo a uma vazão média de 800 a 900 litros/hora de água-de-coco extraída.

Características do equipamento

- **Princípio de funcionamento:** corte ao meio dos cocos verdes.
- **Acionamento:** eletro-mecânico por sistema de moto-redutor de alto torque.
- **Material de construção:** estrutura em aço carbono, sendo as partes que entram em contato com o produto totalmente em aço inoxidável AISI-304/316.
- **Lâmina de corte:** em aço inoxidável temperável dotado de três faces de corte.

- **Sistema de condução dos frutos:** condutor semicircular duplo com cavidade de encaixe dos cocos a serem cortados. Possui dispositivo de transportar unicamente um fruto por vez.
- **Calha alimentadora:** em chapa de aço inox com 2,0 mm de espessura, podendo ser alimentada manualmente ou por meio de esteira. Controlada por um homem.
- **Descarga das cascas:** calha semicircular construída em vergalhões em aço inox AISI-316. Elimina as bandas de cascas ainda com a polpa, facilitando a retirada manual desta.
- **Coleta da água-de-coco:** extraída em um tanque de aço inox, com capacidade de 70 litros, dotado de uma bomba de deslocamento positivo para escoamento da água-de-coco. Logo após a extração existe um sistema de peneiramento em malhas sucessivas de 5,0 mm e 0,3 mm em série, para coleta de fragmentos de cascas e fibras, deixando a água-de-coco pronta para ser pré-resfriada e embalada.
- **Sistema de coleta:** adaptável a trabalhos com injeção de gases inertes por meio de “stripping”, ou microborbulhamento, de acordo com as necessidades e intensidade de ocorrência dos processos oxidativos de deterioração.

Recomendações técnicas

O **extrator de água-de-coco verde** é um equipamento que foi projetado e concebido para suprir as necessidades do setor de engarrafamento de água-de-coco verde, produto tropical que atualmente possui alto potencial de mercado em outros países e regiões não produtoras.

É recomendado para processamentos superiores a 10.000 frutos/dia, o que corresponde a uma vazão mínima de processamento de 10.000 a 12.000 embalagens de 300 ml, sendo, entretanto, necessário para sua utilização um dimensionamento adequado de todo o restante dos equipamentos e instalações industriais de acordo com sua capacidade

Este equipamento é de propriedade dos colaboradores do projeto e encontra-se em fase de pedido de patente ao INPI, e qualquer utilização de suas características está sujeita à lei de propriedade intelectual, na forma de patente de modelo de utilidade industrial.

LITERATURA CONSULTADA

ANZALDO, F.E. The chemical composition of coconut water as related to its use in intravenous therapy. **Science Review**, p.10-16, 1973.

ARAÚJO, J.M.A. **Química de alimentos:** teoria e prática. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995.

BAPTIST, N.G.; PERERA, B.P.M. Decarboxilase in immature solid endosperm of the coconut (*Cocos nucifera*, L.). **Archives of the Biochemistry and Biophysics**, n.111, p.698-701, 1965.

CURSINO, M.M.; SABAA SRUR, A.; LOURENÇO, N.; PEREIRA, W. Contribuição à industrialização da água de coco (*Cocos nucifera* L.) verde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros. (Aracaju-SE). **Recomendações técnicas para o cultivo do coqueiro.** Aracaju, 1993.

- FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.K.N.; SIQUEIRA, L.A. **Cultura do coqueiro no Brasil**. Aracaju: Embrapa-CPATC, 1994. 309p.
- GRIMWOOD, B. **Coconut palm products their processing in developing countries**. London: Tropical Products Institute, 1975.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro. p.29, fev. 1996.
- IPLANCE (Fortaleza, CE). **Oportunidades de investimentos na agroindústria do coco no Ceará**. Fortaleza, 1977.
- ITAL. (Campinas, SP). **Coco: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas, 1980. (Série Frutas Tropicais).
- LAGUNA, L.E. **Determinações físico-químicas da água de coco verde (*Cocos nucifera* L.) coco da praia e anão**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 1996 (monografia). Curso de especialização em produção animal e extensão rural. 55p.
- MELLO, C.P. O mercado do coco verde. **Bahia Agrícola**, v.2, n.1, p.446-451, nov. 1997.