ISSN 0103-5231

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*
*Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos*
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*
*Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba - CEP. 23020-470 - Rio de Janeiro, RJ*
*Fone (021) 4107400 Fax (021) 4101090 Telex 33267 EBPA*
*E-mail: ctaa@ctaa.embrapa.br*

# COMUNICADO TÉCNICO

Nº 30, setembro/98, p. 1-7

## PROCESSAMENTO DE ÁGUA DE COCO VERDE

Morsyleide de Freitas Rosa[1]
Fernando Antonio Pinto de Abreu[2]
Edmar das Mercês Penha[3]
Wilson Menezes Aragão[4]

### Introdução

A água de coco verde é uma bebida agradável muito consumida nas regiões litorâneas, possuindo também grande apelo popular em relação às suas qualidades terapêuticas e nutricionais. Tradicionalmente, este produto é transportado dentro do próprio fruto. Essa prática envolve problemas relacionados principalmente a transporte, armazenamento e perecibilidade do produto.

A presença de açúcares imediatamente fermentescíveis e outros fatores promotores do desenvolvimento microbiano conferem à água de coco uma característica própria de um meio de cultura altamente nutritivo para ação microbiana, o que acarreta problemas em sua conservação logo após abertura do fruto. Além disso, a presença de enzimas polifenoloxidases e peroxidases pode desencadear reações indesejáveis que alteram a qualidade do produto, principalmente o aparecimento de coloração rosada. Há evidências de que a atividade enzimática é maior em frutos mais novos.

A aplicação de tecnologias de processamento e conservação da água de coco permite formalizar o comércio do coco verde, aumentar a vida-de-prateleira do produto, otimizar o aproveitamento da fruta, diminuir a participação percentual de intermediários que oneram o custo final do produto, além de gerar empregos em um novo segmento industrial.

Obviamente, o objetivo da conservação da água de coco é preservar no produto o maior conjunto possível de suas características naturais, estendendo a vida útil para o seu consumo. No presente trabalho, é descrito um processo para a conservação da água de coco. São abordadas as principais etapas envolvidas e algumas recomendações básicas que devem ser adotadas ao longo do processamento, de forma a tornar o meio desfavorável à degradação do produto.

[1] Eng. Quím.,D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos - Av. das Américas 29.501 - Guaratiba CEP 23020-470 - Rio de Janeiro, RJ.
[2] Eng. Alim., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical - Rua Dra.Sara Mesquita, 2270 - Planalto Pici CEP 60511-110 Fortaleza-CE.
[3] Eng. Quím., M.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos - Av. das Américas 29.501 - Guaratiba CEP 23020-470 - Rio de Janeiro, RJ.
[4] Eng. Agr.,D.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros - Av. Beira Mar 3250 - CEP 49025-040 - Aracaju - SE

## 2- RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

### 2.1- Variedades

Existem diversas variedades de coqueiros, dentre as mais importantes estão a Typica (variedade gigante) e a Nana (variedade anã). Os híbridos de coqueiro mais empregados, atualmente, são os resultantes dos cruzamentos entre essas variedades.

A variedade anã é a que está sendo mais plantada nas diversas regiões do Brasil. É uma variedade precoce, iniciando o florescimento em torno de três anos de idade e produz em média de 130 a 150 frutos/planta/ano. As variedades híbridas são também bastante satisfatórias para a extração de água de coco, são relativamente precoces e seus frutos são geralmente grandes.

Embora os coqueiros anões entrem em produção mais cedo que os gigantes e tenham boa produção, a sua polpa tem tendência a ser mais macia e flexível, o que representa uma qualidade inferior a dos coqueiro gigantes. Por este motivo acabam sendo empregados exclusivamente para a extração da água de coco. A variedade anã é composta das cultivares amarela, verde e vermelha, sendo que a anã verde é a mais demandada para consumo de água seja "in natura" ou industrializada.

O coco anão verde é considerado uma variedade bastante disseminada e relativamente tolerante às variações ambientais. Apresenta uma produtividade média bem superior aos gigantes, atingindo cerca de 150 cocos/pé.ano contra 60 cocos/pé.ano dos gigantes, e uma precocidade de 3 anos contra 6 a 7 anos dos gigantes. Aos 9 anos, torna-se um produtor regular. O volume de água do coco anão geralmente oscila entre 250 e 300mL.

Em geral, a água de coco começa a se formar em torno do 2º mês após a abertura natural da inflorescência, atingindo valor máximo por volta do 6º ao 8º mês, sendo este o período recomendado para a colheita. A partir daí, há redução nestes valores, até o 12º mês. Este é um fator importante que deve ser considerado no caso de aproveitamento industrial da água de coco. Já o aparecimento do albúmem sólido ocorre entre o 5º e o 6º mês, e sua consistência permanece gelatinosa até o 7º mês, tornando-se rígida em seguida.

### 2.2- Processamento da água de coco verde

Há várias alternativas de processos físicos (com uso do calor) e químicos (com adição de conservantes) que podem ser utilizados, separadamente ou combinados, na preservação da água de coco.

Os principais métodos físicos são: tratamento térmico lento, em tachos encamisados; tratamento térmico rápido, em trocadores de calor a placas; esterilização, em linha asséptica (Ultra High Temperature - UHT); e congelamento, lento ou rápido. Os tratamentos térmicos visam essencialmente inibir a ação enzimática e garantir a estabilidade do produto. As limitações para a adoção desses processos se encontram, principalmente, no custo das instalações e na capacidade de produção.

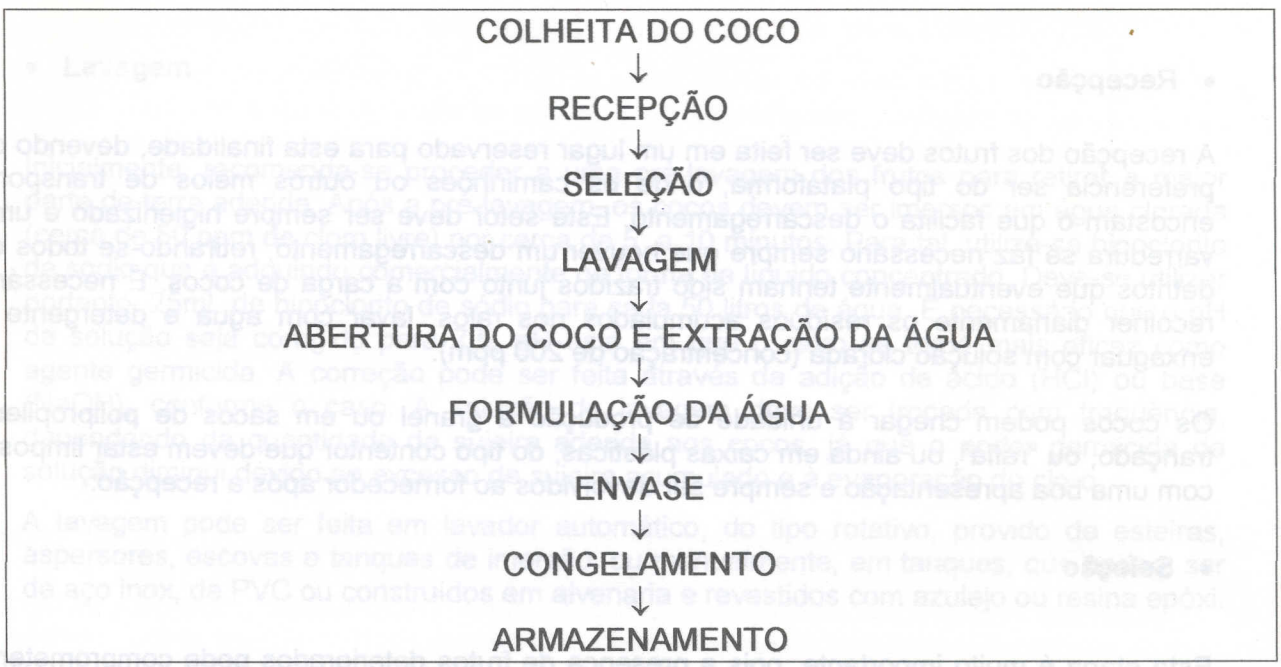
Os métodos químicos se baseiam na adição de conservantes, em limites permitidos pela legislação; entretanto, sua utilização descaracteriza o conceito de produto 100% natural.

Experimentos utilizando metabissulfito de sódio revelaram que o teor de 0,01% (p/p) foi eficaz na inibição da coloração rosada. Ácido ascórbico, na concentração de 0,01%, também tem sido citado como inibidor destas reações enzimáticas indesejáveis.

Considerando que a água de coco é um produto altamente perecível, os cuidados com assepsia devem ser rigorosos em todas as etapas do processo. O setor de processamento deve seguir as normas de instalações pré-estabelecidas pelos órgãos de fiscalização sanitária.

### 2.2.1- Processamento de água de coco verde congelada

A água de coco verde envasada e comercializada congelada deverá ser obtida a partir de processo tecnológico adequado, preservando o tanto quanto possível suas características naturais. Em geral, são encontradas em garrafinhas plásticas do tipo "PET" e apresentam validade de 4 a 6 meses. As principais etapas envolvidas no processamento do coco verde para a obtenção de água de coco congelada são mostradas no fluxograma abaixo.




Fluxograma do processo de produção de água de coco verde congelada

### 2.2.2- Etapas do Processo

- **Colheita**

Em condições ecológicas ideais, normalmente, o coqueiro dá uma produção contínua durante todo o ano.

O estado de desenvolvimento do coco para colheita depende do uso a que ele se destina. A quantidade de açúcar na água aumenta com a idade do fruto. O ponto de maturação equivalente à máxima concentração de açúcar depende da variedade de coco. Em geral, cocos gigantes apresentam teores máximos no nono mês. Já o coco anão verde apresenta uma faixa mais ampla, sendo possível encontrar frutos entre 6 e 8 meses com altos teores de açúcar, possibilitando o consumo de água. Esta idade, em geral, corresponde ao volume máximo de endosperma líquido, fator que deve ser considerado no caso da industrialização da água.

Os frutos devem ser colhidos com o máximo de cuidado, para evitar injúrias mecânicas provocadas pela queda. A amêndoa é ainda fina e delicada, e a noz está inteiramente cheia de água. O coqueiro anão, por ser de pequeno porte, facilita a colheita do fruto.

- **Recepção**

A recepção dos frutos deve ser feita em um lugar reservado para esta finalidade, devendo de preferência ser do tipo plataforma, onde os caminhões ou outros meios de transporte encostam o que facilita o descarregamento. Este setor deve ser sempre higienizado e uma varredura se faz necessário sempre que houver um descarregamento, retirando-se todos os detritos que eventualmente tenham sido trazidos junto com a carga de cocos. É necessário recolher diariamente os resíduos acumulados nos ralos, lavar com água e detergente e enxaguar com solução clorada (concentração de 200 ppm).

Os cocos podem chegar à unidade de produção a granel ou em sacos de polipropileno trançado, ou "ráfia", ou ainda em caixas plásticas, do tipo contentor que devem estar limpos e com uma boa apresentação e sempre ser devolvidos ao fornecedor após a recepção.

- **Seleção**

Esta etapa é muito importante, pois a presença de frutos deteriorados pode comprometer a qualidade do produto final. Várias moléstias causadas por fungos são registradas nos coqueirais. Em geral, as infecções podem provocar além de manchas, lesões e deformações capazes de necrosar o fruto ou de formar fendas e rupturas que permitem a entrada de organismos causadores do apodrecimento do fruto.

A seleção deve ser cuidadosa e realizada, manualmente, por pessoas treinadas. O uso de esteiras transportadoras é indicado no caso de altas capacidades. A análise visual da matéria-prima permitirá descartar o material inadequado, conforme índices de qualidade estabelecidos. É recomendável uniformidade no estágio de maturação e no tipo de variedade dos frutos.

No ato da recepção os frutos são selecionados e o refugo (cocos excessivamente verdes, maduros, rachados, deteriorados etc.), devem ser descartados.

A matéria-prima que chega à indústria deve ser pesada e depois retirada uma amostra representativa da carga para proceder-se às análises iniciais (Brix e pH) para verificação de sua qualidade. É importante caracterizar os lotes, principalmente quando provenientes de diferentes fornecedores. Esse procedimento possibilitará padronizar o quanto possível o produto final, já que a composição da água é função da variedade e do estágio de maturação do fruto.

Dependendo da época do processamento, durante o pico de safra por exemplo, pode ser necessário armazenar as frutas por algum tempo, e, sempre que possível, em local ventilado e não muito úmido. A temperatura elevada é prejudicial à manutenção da qualidade da fruta. O coco verde é de conservação um tanto precária. Em local fresco, conserva-se em geral durante seis a oito dias, sem comprometer o nível de acidez da água.

- **Lavagem**

Inicialmente, recomenda-se proceder a uma pré-lavagem dos frutos para retirar a maior parte de terra aderida. Após a pré-lavagem, os cocos devem ser imersos em água clorada (cerca de 50 ppm de cloro livre) por cerca de 5 a 10 minutos. Para tal, utiliza-se hipoclorito de sódio que é adquirido comercialmente na forma de líquido concentrado. Deve-se utilizar portanto, 25mL de hipoclorito de sódio para cada 50 litros de água. É necessário que o pH da solução seja corrigido para 7,5, pH este em que o cloro se torna mais eficaz como agente germicida. A correção pode ser feita através da adição de ácido (HCl) ou base (NaOH), conforme o caso. A solução de lavagem deve ser trocada com frequência, dependendo da quantidade de sujeira aderida aos cocos, já que o poder germicida da solução diminui devido ao excesso de sujeira acumulado e à evaporação do cloro.

A lavagem pode ser feita em lavador automático, do tipo rotativo, provido de esteiras, aspersores, escovas e tanques de imersão, ou manualmente, em tanques, que podem ser de aço inox, de PVC ou construídos em alvenaria e revestidos com azulejo ou resina epóxi.

- **Abertura do coco e extração da água**

Durante o processamento, a fase de abertura do coco é considerada um ponto crítico, uma vez que um sistema de abertura lento compromete a velocidade do processo permitindo que reações indesejáveis ocorram na água. Nesse sentido, recomenda-se minimizar o tempo de exposição da água ao ar.

Além disso, há evidências de que o contato da água com a parte fibrosa do fruto, em presença de oxigênio, pode promover reações indesejáveis.

Em geral, o coco é perfurado com o auxílio de um equipamento manual semi artesanal, que pode ser fabricado em metalúrgicas. Trata-se de um instrumento do tipo furador ou vazador, dotado de broca ou de dispositivo oco e pontiagudo capaz de abrir um orifício no fruto.

O uso de instrumento em aço carbono é totalmente desaconselhado, já que este material é muito reativo com taninos presentes na casca fibrosa dos cocos. Todos os utensílios e equipamentos devem ser de material inerte (por exemplo: teflon, nylon, polietileno, vidro, etc.). Os instrumentos de corte e de manipulação dos frutos devem ser de aço inoxidável.

Na etapa de perfuração do coco, recomenda-se introduzir o instrumento na parte superior dos frutos, onde está localizado o pedicelo, parte que sustenta o fruto no cacho, também conhecido como "olho" do coco, ou seja, por onde a planta é gerada. O furo para retirada da água dos frutos deve ser bem largo, facilitando o seu escoamento.

Em escalas maiores de produção há a necessidade de se mecanizar este procedimento, podendo-se usar dispositivos a vácuo ou por seccionamento do fruto ao meio com uma lâmina inoxidável.

Após abertura, a água deve ser vertida em uma calha ou coletor, dotados de malha capaz de reter sólidos ou resíduos provenientes da etapa de abertura. A água é recolhida e enviada para um tanque pulmão. Estes sólidos são geralmente resíduos da casca e apresentam uma proporção razoável de componentes fenólicos, que servirão de substrato à ação de enzimas do tipo polifenoloxidases que alteram a coloração da água de coco através de processos oxidativos por elas catalisados. Estes fragmentos devem ser, obrigatoriamente retirados por peneiramento ou por uma filtração no momento da extração da água.

O lixo acumulado (casca de coco) deverá ser removido do local periodicamente, evitando focos de contaminação.

- **Formulação**

É importante que o produto final tenha suas características bem definidas e que estas sejam o mais próximo possível daquelas do produto *in natura*. Assim, quando houver diferenças significativas entre lotes, dever-se-á proceder uma padronização visando uniformizar principalmente o pH e o Brix da água de coco. Isto deverá ser feito em um tanque pulmão de aço inoxidável, através da mistura de águas provenientes de diferentes lotes de coco. Eventualmente, lotes contendo cocos mais maduros, cujo Brix é mais alto, poderão ser misturados a lotes com Brix mais baixo (cocos mais verde). O mesmo procedimento poderá ser adotado com relação ao pH. Em geral, a água deverá apresentar Brix ao redor de 5,0 e pH em torno de 5,2. O tempo de processo deverá ser o menor possível. Assim, a água de coco deverá ser encaminhada rapidamente a etapa de envase. Opcionalmente, pode-se proceder a um pré-resfriamento da água de coco, visando minimizar as alterações do produto durante o envase. A temperatura deverá ser mantida por volta de 5 $^{o}$C, utilizando-se trocadores de calor a placas.

- **Envase**

O produto poderá ser envasado em garrafas plásticas (volume=350 mL) do tipo PET, por exemplo. Há enchedoras de garrafas manuais e totalmente automatizadas.

- **Congelamento**

Esta operação deverá ser realizada no menor espaço de tempo possível, a fim de se manter as características originais do produto. Quanto mais rápida for esta etapa, melhor será a qualidade do produto final. Poderão ser aplicados congelamento lento ou rápido.

No caso de congelamento lento, recomenda-se o uso de ventilação forçada no interior das câmaras frias para melhorar a troca térmica. O tempo de congelamento gira em torno de 8 horas.

Uma opção de alta eficiência é o uso de soluções criogênicas capazes de promover o congelamento rápido da água de coco. Estes sistemas são compostos por unidade geradora de frio submersa em uma solução criogênica (por exemplo, solução hidroalcoólica). São muito utilizados na fabricação de picolés, sendo possível atingir temperaturas próximas a -30 °C. O tempo de congelamento médio para água de coco envasada em garrafinhas plásticas é de no máximo 15 minutos.

- **Armazenamento**

As baixas temperaturas são, sem dúvida, mais adequadas para a estabilidade de muitas substâncias, por reduzirem a velocidade das reações de destruição e/ou alteração de nutrientes.

O produto terá que dispor de cadeia de frio até o momento de consumo pois deverá ser mantido congelado. A temperatura recomendada para seu armazenamento, em câmaras frigoríficas, varia de -180C a -250C. Freezers domésticos também poderão ser utilizados, porém como a temperatura interna deste equipamento nem sempre atinge a faixa recomendada, estes produtos terão um tempo de vida de prateleira menor.

Em geral, os produtos mantidos congelados apresentam um prazo de validade que pode variar de 3 a 6 meses. Uma vez descongelado, o produto pode ser mantido resfriado por cerca de 3 dias e não deverá ser recongelado.

## 3- HIGIENE E LIMPEZA

As condições de higiene devem ser uma preocupação constante, para que não haja contaminação com microrganismos que possam deteriorar o produto. Para tal deve-se ficar atento à higiene pessoal e à saúde dos funcionários, bem como à limpeza e manutenção dos equipamentos e do ambiente de trabalho. Portanto, a sala de processamento e todos os equipamentos e utensílios devem ser lavados e sanificados diariamente antes e após a sua utilização. A adoção das Boas Práticas de Fabricação - BPF ( em inglês " Good Manufacturing Practices " - GMP ) representa uma das mais importantes ferramentas para alcançar níveis adequados de segurança alimentar e para garantir a qualidade do produto final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official methods of analysis**. Artlington, 1986.

FERREIRA, V.L.P. **Princípios e aplicações de colorimetria de alimentos**. Campinas : ITAL, 1981. 86 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, 1985.

MULDER, M. **Basic principles of membrane technology**. s.l. : Kluwer Academic Publishers, 1987.

POLESELLO, A ; RIZZOLO, A . Application of HPLC to the determination of water-soluble vitamins in foods 2: ( a review 1985-9). **Journal of Micronutrient Analysis,** v. 8, p. 105-158, 1990.

## AGRADECIMENTOS

Luciene Neves Corrêa agradece ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida.