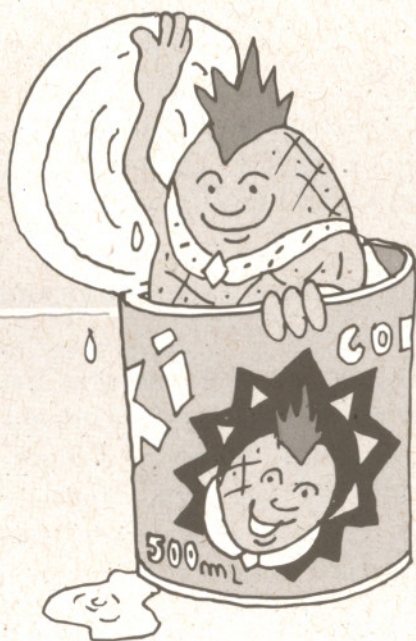


# 14

## Valor Nutricional e Processamento do Fruto



*Eliseth de Souza Viana  
Ronielli Cardoso Reis  
Fernando César Akira U. Matsuura  
Marília Iêda da Silveira Folegatti Matsuura*

**442** Quais são os principais nutrientes do abacaxi?



O abacaxi apresenta variação na sua composição química, dependendo da variedade cultivada, do estágio de maturação, do clima e da época em que é produzido, entre outros fatores.

O valor nutricional do abacaxi está relacionado ao seu conteúdo de açúcares solúveis, vitaminas e minerais. Em frutos maduros, o teor de sólidos solúveis varia de 13 °Brix a 15 °Brix. Entre as vitaminas pre-

sententes no abacaxi, destaca-se a vitamina C, com valores médios de 34,6 mg/100g; e entre os minerais, o potássio (K) com 131 mg/100 g. É também fonte de cálcio (Ca) (22 mg/100 g), magnésio (Mg) (18 mg/100 g) e fósforo (P) (13 mg/100 g).

**443** O processamento altera o valor nutricional do abacaxi?

Sempre que o processamento envolve tratamento térmico, ocorre a degradação de vitaminas, principalmente da vitamina C. Na elaboração de produtos, como o abacaxi-passa, ocorre a concentração de nutrientes, tais como açúcares e carotenoides. Produtos açucarados, como o abacaxi em calda e a geleia de abacaxi, apresentam maior valor energético do que o abacaxi in natura, por causa da adição de açúcares e da concentração dos nutrientes do fruto.

**444** Quais são as vantagens do processamento do abacaxi?

O processamento permite o aproveitamento de excedentes de produção e de frutos fora dos padrões para comercialização

in natura (não comprometidos quanto à qualidade fisiológica e microbiológica), o aumento do tempo de conservação e comercialização dos produtos, a agregação de valor e a exploração de novos mercados.

**445** Como deve ser a aquisição dos frutos para o processamento?

Independentemente do processamento a ser realizado, é fundamental que a matéria-prima esteja em ótimo estado para a obtenção de produtos de boa qualidade. Os critérios de qualidade a serem observados nos frutos são: frescor, integridade, firmeza, grau de maturação, ausência de lesões de origem física, ausência de umidade externa, ausência de sabor e odor estranhos, ausência de fungos, mucosidades e manchas. Os abacaxis devem ser selecionados de modo que sejam descartados os que estiverem estragados, muito verdes ou defeituosos. O ponto de maturação é um critério importante, por exemplo, as frutas para compotas devem estar maduras, porém firmes.

**446** Como deve ser feita a lavagem e sanitização dos frutos para o processamento?

A lavagem deve ser feita por imersão dos abacaxis em tanques com água potável, para a retirada das impurezas mais grosseiras. Em seguida, os frutos devem ser lavados com escovas de uso exclusivo. A sanitização tem como finalidade a redução da carga microbiana do abacaxi a ser processado e consiste na imersão dos frutos, após sua lavagem, em uma solução com 50 mg/L a 200 mg/L de cloro ativo, dependendo do produto a ser elaborado, por 15 minutos. Em seguida, devem ser enxaguados em água tratada. Para processamentos em que o fruto sofrerá tratamento térmico, como os doces açucarados, a concentração de cloro deve ser de 50 mg/L; para produtos que serão consumidos in natura, como os minimamente processados, a concentração deve ser de 20 mg/L.

- 447 Quais são os principais produtos obtidos pelo processamento do abacaxi?

Abacaxi em calda, suco, néctar, geleia, doce cristalizado, abacaxi-passa, abacaxi liofilizado e minimamente processado.

- 448 Que produtos derivados do abacaxi podem ser processados em pequena escala?

Abacaxi em calda, geleia, doce cristalizado e na forma de passa.

- 449 Como é processado o abacaxi em calda?

O abacaxi em calda é obtido a partir de frutos maduros e de textura firme. A coroa é retirada e os frutos lavados em água corrente e clorada, selecionados e classificados. As extremidades dos frutos são cortadas e a casca é retirada. Proceda-se, então, ao corte em fatias e à retirada do cilindro central. Ocorre nova seleção e branqueamento por imersão dos frutos em água (de 87 °C a 90 °C por dois a cinco minutos) ou vapor, para inativação enzimática. As fatias são acondicionadas nas embalagens e os espaços vazios são preenchidos com xarope de sacarose (40 °Brix) à temperatura de 90 °C. A embalagem passa por um processo de exaustão para remoção do ar e é hermeticamente fechada. Realiza-se, então, o tratamento térmico (apertização) que pasteuriza e também cozinha o produto, seguido do resfriamento (35 °C a 40 °C) e armazenamento.



- 450 Quais são as embalagens utilizadas para o abacaxi em calda e qual é o seu tempo de conservação?

O abacaxi em calda pode ser embalado em latas ou em potes de vidro com tampas metálicas. O tempo de conservação do abacaxi em calda varia, em geral, de 6 a 12 meses.

- 451 Que tipo de abacaxi é utilizado para o processamento de suco?

Muitas cultivares são ideais para produção de sucos, com destaque para a cultivar Pérola. O suco de abacaxi é obtido a partir de frutos maduros, inclusive frutos fora do padrão de qualidade para o consumo in natura ou para o processamento do fruto em calda. As raspas das extremidades e cascas podem ser utilizadas para o processamento de um tipo de suco de qualidade inferior (*mill juice*).

- 452 Quais são os tipos de suco de abacaxi existentes no mercado?

Existem vários tipos de suco de abacaxi no mercado. A diferença entre eles depende da matéria-prima, do processamento empregado e do método de conservação. São eles: suco integral (pasteurizado ou preservado), suco concentrado congelado (adoçado ou não) e néctar.

- 453 Como é extraído o suco de abacaxi?

No processo tradicional de extração de suco de abacaxi, frutos descascados e lavados passam por despoldadoras, que retiram a polpa mais "grossa", e por extratores (prensas contínuas do tipo *finisher*), que retiram a polpa mais "fina" a partir do material resultante da primeira extração.

Já no processo de extração não tradicional, o suco é extraído a partir do abacaxi com casca, em moinhos de facas ou martelos. Em seguida, ocorre a prensagem em prensas com rosca rotativa.

#### **454 Como é processada a geleia de abacaxi?**

Para o processamento de geleia, adicionam-se açúcar ao suco de abacaxi, ácido cítrico ou tartárico (se necessário, e em quantidade suficiente para que o pH fique entre 3,0 e 3,2) e pectina. A mistura é concentrada em tacho aberto ou a vácuo, até 67,5 °Brix.

Normalmente, as partes da pectina e do ácido são adicionadas próximo ao final da concentração, para evitar a hidrólise da pectina. Em seguida, faz-se o acondicionamento (em geral em copos ou potes de vidro com tampa metálica), o fechamento dos recipientes, sua inversão e resfriamento.

#### **455 Como é processado o abacaxi cristalizado?**

O abacaxi cristalizado é obtido pela impregnação do fruto com xarope de sacarose e glicose, até que a concentração de açúcares seja suficientemente alta para conservá-lo. No processamento tradicional, fatias finas de abacaxi (de 15 mm a 20 mm de espessura) são imersas em xarope de 20 °Brix. A cada intervalo de 24 horas, aumenta-se a concentração do xarope em 10 °Brix, até a completa saturação do fruto.

A seguir, os frutos são imersos em água fervente por 20 segundos e secos em estufa a 50 °C, por cerca de oito horas, ou até que o produto obtenha umidade final adequada (por volta de 20%). Como opção, pode ser aplicada uma camada de açúcar finamente granulada à superfície do produto.

#### **456 Como é processado o abacaxi-passa?**

O processamento de abacaxi-passa compreende as etapas de lavagem, descascamento, secagem ao sol ou secagem mecânica

com circulação forçada de ar (temperatura entre 60 °C e 70 °C), até que a umidade final esteja entre 20% e 25%, condicionamento, embalagem e armazenamento.

Na secagem solar os frutos são dispostos em bandejas e expostos diretamente ao sol; enquanto na secagem mecânica utilizam-se secadores do tipo cabine ou túnel.

#### **457 Qual é o tempo de conservação do abacaxi-passa?**

O tempo de conservação do abacaxi-passa depende da forma de processamento, da umidade final do produto, do sistema de embalagem e da forma de armazenamento. Em geral, varia de 4 a 6 meses.

#### **458 Como é obtido o abacaxi liofilizado?**

A liofilização é um processo de desidratação sem aquecimento, em que o produto é congelado (-40 °C) e conduzido para câmaras de alto vácuo, onde ocorre a remoção da água por sublimação (passagem direta do estado sólido para o gasoso). A liofilização é capaz de produzir um produto desidratado com elevada qualidade nutricional, mantendo o máximo das propriedades sensoriais do fruto in natura. É um processo caro, realizado em liofilizadores e em escala industrial.

#### **459 Como é obtido o abacaxi minimamente processado?**

Para obtenção deste produto, o abacaxi é colhido e submetido a um processo industrial que envolve as etapas de seleção, lavagem, descascamento, corte, sanitização e embalagem, visando à obtenção de produtos frescos e de boa qualidade nutricional. Os produtos devem ser processados em ambiente refrigerado (12 °C a 15 °C) e armazenados entre 3 °C e 6 °C. A cadeia do frio deve ser mantida durante o transporte, o armazenamento e a comercialização. Podem

ser utilizadas embalagens plásticas de polietileno tereftalato (PET), ou bandejas de poliestireno (isopor) recobertas com filme de cloreto de polivinila (PVC).

**460 Qual é o tempo de conservação do abacaxi minimamente processado?**

A vida de prateleira do produto varia de 8 a 12 dias de acordo com as condições do processamento, do tipo de embalagem e da temperatura de armazenamento.

**461 O que é bromelina?**

Bromelina é o nome genérico dado às enzimas proteolíticas encontradas no abacaxi. Essas enzimas hidrolisam proteínas, peptídeos, ésteres e amidas. São obtidas de diferentes partes da planta, como folhas, caules, frutos, cascas e resíduos industriais. Entretanto, a matéria-prima mais empregada são os caules de abacaxizeiros adultos.

**462 Quais são as aplicações da bromelina?**

A bromelina pode ser empregada no amaciamento de carnes, na clarificação de cervejas, na fabricação de queijos, no preparo de alimentos infantis e dietéticos, no tratamento de couros, na indústria têxtil (para o tratamento de lã), e na indústria farmacêutica.

**463 Que subprodutos podem ser obtidos a partir da industrialização do fruto?**

Da industrialização do fruto podem ser extraídos os seguintes subprodutos (resíduos industriais): ácidos orgânicos (cítrico, ascórbico e málico), álcool, torta para ração animal e, ainda, fatias, cubos

e polpa prensada, que podem ser usados no preparo de saladas de frutas, sorvetes, produtos desidratados, congelados e de confeitaria, e bebidas (vinho, vinagre, licor, cerveja).

**464 Que outros produtos industriais podem ser obtidos do abacaxizeiro?**

As folhas, coroas e caules podem ser transformados em ração animal, sob a forma de tortas, feno (após secagem) e farinha ou farelo (após secagem e moagem).

Das folhas, extraem-se ainda amido e uma fibra fina, longa, resistente e flexível, usada nas indústrias de tecidos, papel, sacaria e cordoaria.

Do caule, é possível extrair o amido para ser usado na produção de etanol e biogás, além de bromelina comercial (de 1% a 1,3%).

**465 Os restos culturais do abacaxizeiro podem ser usados na alimentação animal sem o processamento industrial?**

Sim. Após a colheita dos frutos e das mudas, os restos culturais podem ser usados na alimentação animal, tanto por pastoreio direto quanto pelo corte das plantas para fornecimento no cocho. Trata-se de alimento volumoso, rico em fibras e minerais, embora o caule também forneça quantidade apreciável de amido.

**466 Que aspectos devem ser considerados na instalação de uma indústria de abacaxi?**

Vários fatores são importantes para o bom funcionamento da indústria, entre os quais se destacam o abastecimento (a área plantada e a produtividade devem ser suficientes para o fornecimento regular de matéria-prima para transformação); a cultivar, que deve ser adequada ao processamento (tamanho e forma do fruto, cor da

polpa, características químicas); a localização da unidade industrial, que deve estar na região produtora ou próxima a ela, para minimizar custos e perda da qualidade da matéria-prima.