

COLEÇÃO



Agregando valor à pequena produção

Cajuína

Embrapa

COLEÇÃO



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Cajuína

Fernando Antônio Pinto de Abreu
Raimundo Marcelino da Silva Neto

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2007*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270, Bairro Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3299-1800
Fax: (85) 3299-1833
sac@cnpat.embrapa.br
www.cnpat.embrapa.br

Produção editorial
Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial
Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto
Maria Cristina Ramos Jubé

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Levy Soares de Almeida Mota

Ilustrações
Via Brasília

1ª edição

1ª impressão (2007): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Informação Tecnológica

Abreu, Fernando Antônio Pinto de.

Cajuína / Fernando Antônio Pinto de Abreu, Raimundo Marcelino da Silva Neto.
- Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
59 p. ; il. - (Coleção Agroindústria Familiar).

ISBN 978-85-7383-396-6

1. Caju. 2. Fruta tropical. 3. Indústria agrícola. 4. Tecnologia de alimento. I.
Silva Neto, Raimundo Marcelino da. II. Embrapa Agroindústria Tropical. III. Título.
IV. Coleção.

CDD 664.8046

© Embrapa, 2007

Autores

Fernando Antônio Pinto de Abreu

Engenheiro de alimentos, mestre em
Tecnologia de Alimentos, analista da
Embrapa Agroindústria Tropical
abreu@cnpat.embrapa.br

Raimundo Marcelino da Silva Neto

Engenheiro de alimentos, mestre em
Tecnologia de Alimentos, analista da
Embrapa Agroindústria Tropical
marcelino@cnpat.embrapa.br

Apresentação

Por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia, a agroindústria é um segmento de elevada importância econômica para o País.

Engajada nessa meta, a Embrapa Informação Tecnológica lança a *Coleção Agroindústria Familiar*, em forma de manual, cuja finalidade é proporcionar, ao micro e ao pequeno produtor ou empresário rural, conhecimentos sobre o processamento industrial de algumas matérias-primas, como leite, frutas, hortaliças, cereais e leguminosas, visando à redução de custos, ao aumento da produtividade e à garantia de qualidade quanto aos aspectos higiênicos e sanitários assegurados pelas boas práticas de fabricação (BPF).

Em linguagem prática e adequada ao público-alvo, cada manual da coleção apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e inovação tecnológica. Com isso, espera-se ajudar o segmento em questão a planejar a implementação de sua agroindústria, utilizando, da melhor forma possível, os recursos de que dispõe.

Silvio Crestana

Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Introdução	9
Definição do produto	13
Etapas do processo de produção	15
Colheita	16
Transporte	17
Recepção e pesagem	18
Descastanhamento	20
Primeira lavagem	21
Seleção	21
Segunda lavagem	22
Prensagem ou extração do suco	22
Clarificação	24
Filtração	29
Pré-aquecimento	30

Enchimento	31
Fechamento	32
Tratamento térmico	32
Resfriamento	34
Rotulagem	34
Armazenamento	36
Equipamentos e utensílios	39
Planta baixa da agroindústria	43
Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios	47
Boas práticas de fabricação (BPF)	49
Instalações	50
Pessoal	53
Procedimentos	55
Registros e controlos	57

Introdução

O caju (*Anacardium occidentale* L.), frutífera originária do Nordeste brasileiro, foi descoberto pelos nativos destas terras, que o utilizavam das mais diversas formas, seja como fruto (in natura), seja como suco extraído por prensagem manual ou como uma bebida fermentada (o *caoi* ou *caoim*), a qual era utilizada em comemorações e em ocasiões especiais.

O caju é composto da castanha, o verdadeiro fruto, e do pedúnculo, que é um pseudo ou falso fruto, uma forma hipertrofiada do pedúnculo floral e rica em suco. O pedúnculo de estrutura carnosa e succulenta é muito rico em vitamina C e fibras. Um copo de suco de caju supre todas as necessidades diárias de vitamina C de uma pessoa adulta. O suco apresenta ainda teores consideráveis de açúcares redutores e minerais, principalmente o ferro.

Além de ser consumido ao natural, como fruta fresca, o pedúnculo pode ser utilizado na fabricação dos mais diversos tipos de doces e bebidas. O suco fresco clarificado, engarrafado e cozido em banho-maria, dá origem à cajuína, bebida refrescante, não alcóolica, sem aditivos químicos incorporados e com açúcares do próprio suco, tendo um sabor e uma coloração semelhante ao suco de maçã clarificado e cantada em versos como uma bebida "cristalina produzida em Teresina". O Piauí é o estado do Nordeste que mais

produz cajuína. Estima-se que existem cerca de cem unidades nos municípios produtores de caju do estado respondendo por mais da metade de toda a cajuína produzida no Brasil, cuja produção é de aproximadamente 10 milhões de garrafas anualmente.

Nas regiões produtoras de caju, principalmente nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, a cajuína é um produto muito apreciado pelo seu sabor bastante característico e pelo aspecto de uma bebida refrescante que deve ser consumida de preferência gelada. Há um grande potencial de exploração de mercado desse produto nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, principalmente na cidade de São Paulo e no Distrito Federal, onde há uma grande concentração de habitantes de origem nordestina.

O suco clarificado e concentrado pode ainda ser utilizado na fabricação de delicioso refrigerante, comparado ao sabor do guaraná. Também podem ser produzidos vinhos, licores, aguardente e outras bebidas.

Porém, o derivado do pedúnculo de maior importância econômica é o suco integral a 12 °Brix, de grande aceitação no mercado nacional, o qual precisa ser diluído na proporção de 1:6, adoçado e consumido gelado.

Esse suco diferencia-se da cajuína pelo fato de possuir em sua composição um acentuado teor de fibras, as quais devem ser retiradas na ocasião da clarificação para a fabricação da cajuína, objeto deste trabalho.

A partir do suco, pode-se obter o néctar, ou suco pronto para beber, apresentado em embalagem longa vida e com grande aceitação, principalmente pela sua facilidade de consumo.

Os doces de fabricação artesanal e industrializados são bastante apreciados principalmente pelos nordestinos, apesar de serem

encontrados nas prateleiras dos supermercados de todo o País. Destacam-se doces em calda, massa, geléia, desidratados e cristalizados. O bagaço do caju, resultante da extração do suco, e os pedúnculos que não são aproveitados para a industrialização podem ser secos ao sol ou em estufa, com controle de temperatura, até obter um produto seco, de coloração escura, que por meio de processo tecnológico adequado pode ser transformado num composto nutritivo e energético, utilizado como um dos componentes nas rações animais. Apesar da grande potencialidade de utilização do pedúnculo do caju, estima-se que apenas de 15 % da sua produção é aproveitada, devido principalmente a sua elevada perecibilidade, visto que, em condições normais, sem uso de refrigeração ou qualquer embalagem protetora, a deterioração do pedúnculo inicia com menos de um dia de colhido.

Um outro fator de grande importância para o baixo nível do aproveitamento do falso fruto do caju está associado a uma concentração da safra em poucos meses do ano, obrigando as fábricas a trabalhar em altíssima escala para poder suprir as necessidades do mercado durante todo o ano, até a próxima safra. O uso de modernas técnicas de processamento que permitam a conservação do suco com reduzida carga de aditivos químicos, principalmente o dióxido de enxofre, permitiria dessa forma o acesso do suco de caju a outros mercados, inclusive à exportação, já que em alguns países, principalmente na Comunidade Européia, é proibido o uso desses aditivos em alimentos.

A castanha, que representa 10 % do peso total do caju, apresenta duas porções distintas: a amêndoa e a casca. A amêndoa pode ser consumida com ou sem sal, em forma de caramelo, com cobertura de chocolate e ainda na forma de farinha, grânulo ou xerém. A amêndoa contém uma película envolvente, que é removida durante o processamento, da qual são extraídos alcalóides e taninos.

Da casca, obtêm-se o líquido da casca da castanha (LCC), com diversas aplicações industriais, como obtenção de tintas, vernizes, resinas, inseticidas, fungicidas, materiais elétricos, isolantes, adesivos e vários outros produtos. Da casca, obtêm-se também alguns produtos de aplicação industrial, sendo o resíduo final usado como combustível na própria indústria.

Todo esse potencial de aproveitamento do caju e seus derivados mostram a importância que a cultura do cajueiro representa para o Nordeste, principalmente pela grande concentração dos seus pomares em pequenas propriedades, que representa algo em torno de 85 % de toda a produção.

A produção de caju representa uma das principais fontes de renda para os produtores rurais do Nordeste do Brasil, pela sua importância econômica e principalmente por ser uma das poucas alternativas de geração de renda no período seco que coincide com a safra de caju.

Ressalta-se ainda que, além da diversidade de produtos da sua industrialização e da potencialidade de aproveitamento econômico destes, a agroindústria do caju tem ainda um grande impacto socioeconômico, dado o grande número de empregos gerados nas atividades agrícolas, industriais e comerciais, gerando renda e fixando o homem no campo.

Este manual tem como objetivo suprir os pequenos produtores com mais uma ferramenta para aumentar o nível de aproveitamento de pedúnculos de caju durante a safra, que a cada ano que se passa deixa um rastro de perdas no campo, como também elevar o patamar tecnológico do processo produtivo e, conseqüentemente, da qualidade da cajuína fabricada muitas vezes de um modo artesanal, nas pequenas e médias unidades fabris localizadas na zona rural.

Definição do produto

De acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000¹, do Ministério da Agricultura, o suco de caju clarificado é uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale* L.), por meio de processo tecnológico adequado.

O suco de caju clarificado deverá obedecer as seguintes características e composição abaixo:

Características organolépticas

- Cor – Variando do incolor ao amarelo translúcido.
- Sabor – Próprio, levemente ácido e adstringente.
- Aroma – Próprio.

Características físico-químicas

- Sólidos solúveis a 20 °C – Mínimo de 10 °Brix.
- Acidez total expressa em ácido cítrico – Mínimo de 0,25 g/100 g.

¹ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 10 jan. 2000, seção 1, página 54.

- Ácido ascórbico – Mínimo de 60 mg/100 g.
- Açúcares totais, naturais do caju – Máximo de 15 g/100 g.

O suco clarificado deverá ser submetido a um processo físico de clarificação, podendo ser utilizados coadjuvantes de tecnologia autorizados e deverá obedecer a padrões de qualidade fixados para suco de fruta.

Etapas do processo de produção

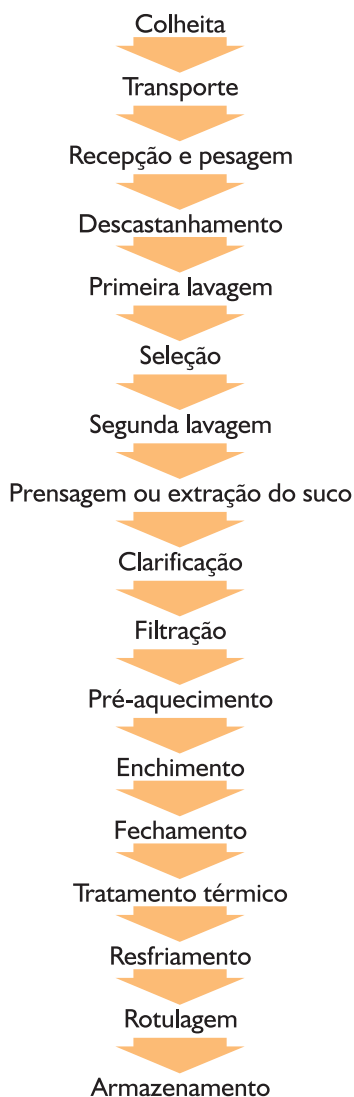


Fig. 1. Etapas do processo de produção de cajuína.

Colheita

Os melhores indicadores do ponto de colheita do caju são a coloração, a firmeza, o sabor e o aroma característicos do pedúnculo (parte comestível do caju). No entanto, na prática, a colheita é realizada quando o pedúnculo está completamente desenvolvido, ou seja, com o tamanho máximo, a textura ainda está firme e a coloração característica de seu estágio maduro.

Nessa fase, o pedúnculo desprende-se facilmente da planta quando tocado com as mãos. Por esse motivo, a colheita deve ser realizada diariamente, durante a produção, pois o pedúnculo maduro solta-se espontaneamente da planta e fica inutilizado para consumo.

Para que o fruto seja colhido corretamente, deve ser feita uma leve torção que soltará o pedúnculo do ramo da panícula. Caso o pedúnculo ofereça resistência para soltar-se, é que ainda não alcançou o estágio de maturação para colheita.

Para evitar o dano pelo calor, a colheita deve ser feita nas horas de temperatura mais fresca. Além disso, os cajus devem ficar à sombra enquanto estiverem no campo, e devem ser levados o mais rapidamente possível para a unidade de processamento.

Os cajus devem ser acondicionados, em camadas, nas caixas de plástico de colheita ou contentores. Não se deve colocar uma quantidade demasiada de cajus nas caixas, pois os que estão na parte de cima poderão machucar os da camada inferior, assim como os da superior poderão ser machucados pela caixa que está logo acima, no empilhamento.

Os cajus destinados à fabricação de cajuína devem estar completamente são e maduros e não devem ser do tipo azedo, não importando se estes sejam do tipo vermelho ou amarelo. Não devem também estar

impregnados de areia ou qualquer outro material do solo, bem como não devem estar contaminados com micróbios (mofo e bactérias).

Transporte

Os caju devem ser transportados para a unidade de processamento nas próprias caixas de colheita que devem ser colocadas no veículo com cuidado, e nunca jogadas. O empilhamento deve permitir ventilação entre elas, e o fundo de uma caixa nunca deve tocar os pedúnculos da caixa abaixo dela, para evitar o amassamento dos frutos, escurecimento da polpa, perda de suco e o risco de contaminação (Fig. 2).

A queda do caju ao solo pode inutilizar o pedúnculo para o processamento, como também a utilização de caixas de colheita inadequadas, com superfícies ásperas ou cortantes, pois provocam ferimentos no pedúnculo. Qualquer ferimento representa uma porta de entrada para micróbios causadores de podridão.



Fig. 2. Caju à sombra aguardando transporte.

Os danos mecânicos estão entre as principais causas de perda pós-colheita de frutas frescas. O pedúnculo de caju não foge a essa regra devido a sua estrutura ser bastante delicada e extremamente sensível e, por esse motivo, deve ser manuseado com o máximo cuidado.

A demora no campo acelera o processo de deterioração, diminuindo a vida útil do pedúnculo; e a exposição prolongada à alta temperatura provoca perda de peso, de água por transpiração e aumenta consideravelmente a taxa de respiração. Como resultado, o caju perde o brilho, a firmeza e fica menos doce.

Enquanto esperam o transporte, as caixas devem ser empilhadas à sombra e sobre madeiras ou tijolos, evitando dessa forma o contato das mesmas com o solo. O transporte é feito em caminhões ou carretas atreladas a trator.

Recomenda-se usar uma cobertura de cor clara, deixando espaço de 40 cm a 50 cm entre a cobertura e a superfície das caixas, para proteção e ventilação.

Deve-se orientar o condutor do veículo para evitar velocidade alta e solavancos, pois, nessa etapa, é grande a ocorrência de danos mecânicos.

Recepção e pesagem

A recepção efetua-se em local próximo aos pré-lavadores, sendo feita a pesagem em balança tipo plataforma, para fins de pagamento e para cálculo do rendimento do produto final (Fig. 3). A quantidade de pedúnculos deve ser suficiente para que o processo de produção não sofra interrupção.



Fig. 3. Recepção e pesagem das frutas.

Os pedúnculos devem ser estocados em lugares frios ou em recintos bem ventilados. As caixas ou contentores devem ser lavadas e secas antes de retornarem ao campo, pois as mesmas, quando agregam sujidades ou mofo, aceleram a deterioração das frutas durante o transporte e a estocagem.

Descastanhamento

Essa operação pode ser realizada de duas formas: a primeira com o uso de um fio de nylon transpassado na região de inserção da castanha no pedúnculo, dando uma volta completa e posteriormente pressionando até que a castanha se solte. Dessa forma não ocasiona nenhum dano ou dilaceração do pedúnculo do caju (Fig. 4).

Se essa operação for realizada por torção da castanha, ou seja, pela retirada com as próprias mãos, ocorrerá a exposição da região dilacerada do pedúnculo ao ataque de micróbios que afetará a qualidade do mesmo, e ocasionando ainda uma certa perda de suco durante a operação de lavagem e sanitização.



Fig. 4. Descastanhamento usando fio de nylon.

Recomenda-se que a operação de descastanhamento seja feita na fábrica, visto que o transporte do campo até a fábrica seria mais seguro e os pedúnculos permaneceriam mais íntegros.

Primeira lavagem

Nessa operação, visa-se a eliminação de sujidades (galhos, grãos de areia, insetos, etc.) que porventura venham a contaminar a matéria-prima a partir do campo, e que podem acarretar problemas de desgaste de equipamentos e de presença de sujidades no produto final. Essa operação tem ainda a finalidade de aliviar o calor de campo que os pedúnculos trazem consigo desde a hora da colheita até a entrada na agroindústria.

Seleção

Um dos fatores mais importantes que determinam a qualidade da cajuína é a seleção dos pedúnculos. A maturação adequada como também a ausência de manchas ou defeitos, causados por micróbios e insetos, são exemplos de atributos de qualidade que devem ser adotados como critério das operações de seleção.

Após a primeira lavagem, os frutos são colocados sobre uma mesa de seleção, de preferência de aço inoxidável, onde as pessoas encarregadas dessa operação retiram as frutas que estiverem podres e verdes. Pequenos defeitos e pontos podres devem ser retirados com facas, também de aço inoxidável.

Esses cuidados elevarão a qualidade do suco e, conseqüentemente, da cajuína.

Segunda lavagem

Quando os pedúnculos, oriundos do campo, chegam à unidade de processamento, estão geralmente com uma carga microbiana elevada, devido ao tempo de espera que passam os mesmos dentro das caixas muitas vezes contaminadas pelo contato delas com o solo, e decorrente também do próprio manuseio durante a colheita e o transporte.

Essa lavagem tem como objetivo a redução da carga microbiana presente na superfície dos pedúnculos. Deve ser feita com imersão dos mesmos por um período de 15 a 20 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio, ou água sanitária, na concentração de 200 ppm (0,02 %) de cloro ativo. Essa concentração pode ser obtida com a adição em média de 250 mL de hipoclorito de sódio (com 8 % de cloro ativo), ou ainda com 800 mL de água sanitária (sem aromatizante), para cada 100 L de água, em um tanque azulejado ou com revestimento em epóxi, ou confeccionado em aço inoxidável.

Após a sanificação, há necessidade de se retirar o excesso de cloro presente nos pedúnculos. Isso é conseguido com o uso de água corrente tratada. A água desse enxágüe poderá ser utilizada na primeira lavagem já que a mesma terá ainda um teor de cloro residual superior à utilizada nessa operação.

Prensagem ou extração do suco

Em se tratando de agroindústria familiar de baixa escala de produção, o mais recomendado é o uso de uma prensa descontínua, do tipo parafuso com uma espécie de pistão de prensagem, muito usada para fabricação de queijos, no entanto com um dimensionamento

maior, para dar um mínimo de produtividade. As partes que entram em contato com os pedúnculos jamais podem ser fabricadas em aço carbono. Recomendam-se cilindros e placas em aço inoxidável.

O uso do liquidificador não é recomendado, visto que a dilaceração dos pedúnculos proporciona a formação de uma massa homogênea de difícil visualização do ponto de clarificação, o que acarretará uma série de problemas nas fases finais do processo e comercialização, ocasionando, dentre outros, problemas de turbidez e sedimentação indesejáveis.

Em processos de maior escala, ainda em nível de agroindústria familiar, as prensas contínuas, chamadas *expeller* (Fig. 5), são as mais recomendadas, porém é necessário um maior investimento para sua aquisição, justificada pela obtenção de um bom rendimento na extração e de uma qualidade satisfatória do suco, extraído livre de excesso de taninos, constituinte químico presente no caju responsável pelo sabor adstringente ou travoso do suco. Essas prensas são dotadas de um parafuso sem fim que gira e promove a prensagem dos pedúnculos no interior do equipamento, devendo ser completamente construídas em aço inoxidável.

Existem em algumas prensas, disponíveis no mercado, peças construídas em aço carbono ou latão. Essas prensas não são recomendadas, pois o ferro livre, presente naquelas peças, ao entrar em contato com o tanino do pedúnculo, dá origem a uma reação química, ocasionando o aparecimento de uma coloração preto-azulada no suco obtido após esse contato.

O rendimento em suco, a partir dos pedúnculos, pode oscilar entre 60 % a 80 %, sendo recomendado se trabalhar com rendimentos em torno de 70 % para a obtenção de um melhor suco.



Fig. 5. Extração do suco com a prensa *expeller*.

Clarificação

A clarificação do suco do caju é realizada utilizando a gelatina comercial grau alimentício, a qual apresenta melhor eficácia para o nível da tecnologia que está sendo utilizada.

Quando há contato entre os taninos (composto natural do próprio pedúnculo de caju) e a gelatina, ocorre uma desestabilização do suco, com uma conseqüente floculação e separação da polpa, o que deixa uma fase sobrenadante incolor e uma outra decantada de coloração amarela.

A gelatina é obtida por meio da purificação do colágeno que é uma proteína extraída industrialmente da pele bovina, obedecendo todos

os requisitos das boas práticas de fabricação (BPF). Esse produto é refinado e comercializado na forma de pó granulado de coloração amarelo claro, sem sabor e odor, diferente das gelatinas encontradas em mercearias ou supermercados na forma de pó esbranquiçado ou colorido e utilizado para confecção de bolos, pudins, etc. Essa gelatina pode ser adquirida em casas que comercializam produtos para sorveteria ou similares. Esse material também encontra-se disponível em supermercados, na forma inodora e sem sabor, em sachês para uso doméstico. Para pequenas produções é melhor adquiri-lo nos supermercados, mas com certeza esse material a granel sairá mais barato para uma escala de produção comercial.

A gelatina deve ser adicionada na forma de uma solução aquosa em uma concentração a 10 %, ou seja, na proporção de 100 g de gelatina para 900 mL de água aquecida a uma temperatura de aproximadamente 50 °C - 60 °C. Esse aquecimento facilita a dispersão da gelatina na água, já que as proteínas não se dissolvem em água fria.

O preparo da solução de gelatina deve ser realizado em paralelo à operação de extração do suco. Isso se deve ao fato de que a gelatina em solução a 10 % e a uma temperatura abaixo de 30 °C apresenta-se sólida, tornando-se, dessa forma, mais difícil de ser aplicada como agente clarificante de suco de caju.

Temperaturas muito elevadas da água, utilizada para dissolver a gelatina, podem acarretar uma desnaturação ou destruição da cadeia protéica da gelatina, diminuindo sua eficiência no processo de clarificação. Jamais utilize a gelatina granulada diretamente dentro do suco, pois a mesma não terá ação clarificante.

Um ponto importante a ser observado é que a dosagem ou a quantidade da solução de gelatina necessária para clarificar uma determinada quantidade de suco de caju não respeita uma regra nem sequer uma fórmula que poderíamos fornecer. Isso é devido

às características físico-químicas de cada suco e o teor de taninos presente no mesmo, os quais variam conforme a variedade de caju utilizada no processamento, entre outros fatores.

Para se adicionar a gelatina necessária a fim de realizar a floculação do suco de caju ou cortar o suco (expressão popularmente utilizada), recomendamos os seguintes passos:

- Agitar vigorosamente o suco a fim de proporcionar sua homogeneização, evitando a formação de espuma.
- Despejar vagarosamente a gelatina diluída em água no suco.
- Agitar o suco a fim de promover a mistura ou a homogeneização da gelatina no próprio suco.
- Após agitar o suco, observar se houve a formação de flocos bem definidos e que se separam da parte sobrenadante, que já é o suco clarificado; se não, repetir os passos anteriores com uma quantidade maior de gelatina diluída em água até a formação dos flocos.

Em pequenas escalas de produção, recomenda-se o uso de uma concha de aproximadamente meio litro. Essa concha deve ser submersa no suco onde está sendo dosada a solução de gelatina e agitada com movimentos de baixo para cima, gerando um fluxo contínuo de suco da parte inferior para a parte superior do recipiente. Dessa forma, haverá uma distribuição uniforme da gelatina dentro do suco, favorecendo o processo de floculação e interferindo na velocidade de reação, bem como na determinação do tamanho dos flocos formados.

Nos primeiros momentos da adição da solução de gelatina sobre o suco bruto, há uma modificação da coloração do suco, passando do amarelo para uma tonalidade esbranquiçada ou leitosa. Esse aspecto

leitoso persiste até a fase em que os primeiros flóculos vão se formando e logo após a adição de um pouco mais da solução de gelatina o que gera a formação de flocos grandes, semelhantes ao do leite talhado com gotas de limão.

Quando o manipulador adiciona uma quantidade de gelatina acima da necessária para ocorrer a floculação, geralmente se observa uma persistência da coloração pálida ou esbranquiçada no suco, indicando que a floculação ou o ponto do corte do suco já ocorreu sem que o manipulador percebesse. Nessa situação, não adianta adicionar mais gelatina ao suco para promover a floculação que não trará nenhum resultado, e sim adicionar pequenas quantidades de suco de caju recém extraído para compensar o excesso de gelatina adicionada anteriormente.

Para um perfeito controle desse processo, fundamental na obtenção da cajuína, o teste de jarra é um procedimento muito eficaz. Esse teste consta de uma verificação a fim de determinar a quantidade da solução de gelatina a ser utilizada no processo de floculação ou do corte do suco.

O teste de jarra (Fig. 6) é um ensaio preliminar, em que pequenas amostras do suco do caju extraído são submetidas à floculação utilizando diferentes quantidades de solução de gelatina, a fim de determinar qual foi a quantidade de gelatina utilizada que melhor clarificou as amostras de suco de caju testadas.

Na prática, esse teste consiste em encher vários recipientes de 1 L, transparentes, com o suco. A cada recipiente adicionar quantidade diferente da solução de gelatina e verificar qual deles apresenta melhor clarificação, ou seja, qual deles apresenta maior volume de sobrenadante mais límpido ou de suco clarificado.

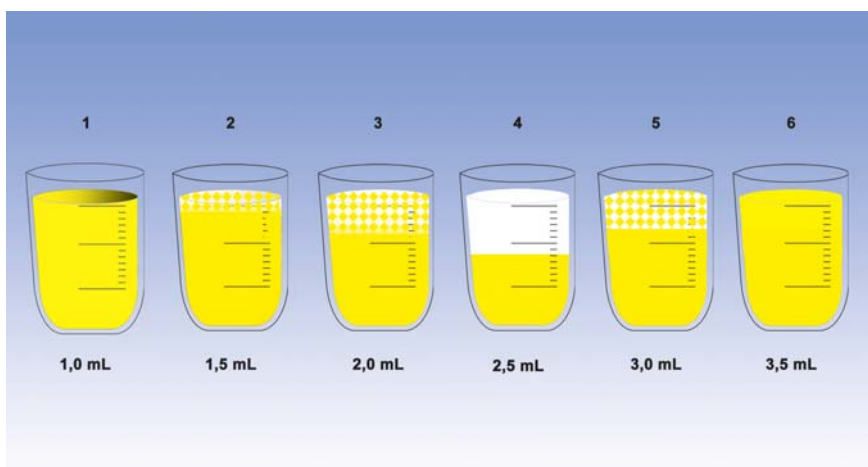


Fig. 6. Teste de jarra.

O material a ser utilizado consta de becker's de vidro (ou copos de laboratório), com capacidade de 1 L, e uma pipeta graduada de 10 mL. Nesse teste, os procedimentos de agitação deverão ser semelhantes ao processo industrial, bem como as temperaturas do suco e da solução de gelatina.

Cada recipiente deverá comportar 1 L de suco de caju, que deve ser graduado para se ter uma leitura do nível onde ocorre a separação de fases após alguns momentos do teste.

Na Fig. 6, a garrafa 4 apresentou melhor clarificação, portanto maior volume de sobrenadante ou de suco clarificado com maior limpidez. Nota-se que, aumentando a quantidade de gelatina nas garrafas 5 e 6, o volume do sobrenadante diminui ou se torna cada vez mais turvo.

Após identificar qual a quantidade ideal da solução de gelatina que deu um melhor resultado no teste de jarra, calcula-se a quantidade aproximada da mesma solução a ser utilizada para realizar a floculação ou corte do suco do qual foi retirada as seis amostras. Por exemplo, se possuo 100 L de suco de caju para cortar, e sei que 2,5 mL corta 1 L de suco, vou precisar de $(2,5 \times 100)$ 250 mL da

solução de gelatina para cortar 100 L de suco de caju. Como a solução de gelatina a 10 % é feita por meio da mistura de 1 parte de gelatina em 10 partes de água aproximadamente, e se preciso de 250 mL da solução, irei pesar 25 g de gelatina em um recipiente graduado em mL e completar com água morna até a marca de 250 mL.

Mesmo com esse teste, ainda podem ocorrer pequenas variações, e isso é normal, pois o teste de jarra é uma simulação da operação em maior escala, visando minimizar erros e desperdícios de materiais.

Um outro aspecto importante quanto à clarificação é o uso de uma gelatina com licença para uso em produtos alimentícios, isto é, com grau alimentício e com certificado sanitário expedido pelos órgãos competentes. O uso de cola, que originou o termo colagem da cajuína, é uma atitude inescrupulosa quanto a esse aspecto, pois a cola que antigamente era utilizada, em alguns casos até hoje, consiste em um produto de natureza protéica, que floclula o suco de caju, sendo que é obtida a partir de aparas de couros ou de resíduos de peixes com um alto índice de impurezas e muitas vezes rica em metais pesados, como o cromo, que causa sérios danos à nossa saúde. Não se deve, em hipótese alguma, fazer uso de produtos dessa natureza como insumo ou matéria-prima para produção de alimentos e bebidas.

Filtração

A filtração do suco de caju, após a clarificação, deve ser criteriosa, pois disso dependerá um bom produto final e um bom rendimento. É realizada em filtros de tecido de algodão ou feltro, instalados em série de três a quatro filtros superpostos em uma estrutura de aço inoxidável, com calhas para coleta de suco límpido filtrado (Fig. 7).



Fig. 7. Filtragem realizada em uma estrutura de escala demonstrativa.

O suco coletado inicialmente deve retornar novamente aos filtros até a obtenção de um suco límpido e brilhante.

Durante esse processo, devemos evitar qualquer tipo de ação que remova ou desestabilize os resíduos do suco que se formam e ficam aderidos nos filtros, pois esses resíduos aumentam a eficiência do processo de filtragem, tornando-se também um material filtrante.

Pré-aquecimento

Terminada a filtragem, o suco clarificado deve ser aquecido em um recipiente ou tanque a uma temperatura de 85 °C a 90 °C

durante 15 minutos, evitando ocorrer fervura ou ebulição intensa, o que ocasionará perdas de suco e de aromas. Durante essa operação, ocorrerá uma leve caramelização de açúcares, levando a pequenas mudanças de sabor, aroma e cor, alterações desejáveis para se alcançar as características ideais no produto final.

Um aquecimento conduzido com uma certa agitação e a temperaturas um pouco abaixo de 100 °C é a operação mais recomendada.

Enchimento

Primeiramente deve-se fazer a sanificação das garrafas, com imersão em solução clorada a 200 ppm de cloro e enxaguadas. Caso sejam usadas garrafas de reuso, há necessidade de uma limpeza rigorosa, em que se utiliza solução a 2 % de hidróxido de sódio para imersão das garrafas. Após a imersão por pelo menos duas horas, as garrafas devem ser retiradas com auxílio de um gancho (nunca usar materiais em alumínio), escorridas e enxaguadas, para finalmente fazer-se uma lavagem com água e detergente e um bom enxágüe final. Deve-se escovar as garrafas no seu interior com uma escova apropriada, vendida no comércio.

As garrafas, devidamente lavadas e sanificadas, devem receber o suco ainda quente, na temperatura em que foi retirado do tanque (70 °C - 80 °C). Esse procedimento não provoca quebra das garrafas, pois estas resistem muito bem à temperatura do enchimento.

O suco clarificado é envasado geralmente em garrafas de 500 mL. Essa operação pode ser realizada manualmente ou por meio de enchadeiras semi-automáticas.

O enchimento das garrafas com o suco clarificado ainda quente proporciona, após o resfriamento e o fechamento das garrafas, a formação de um vácuo, ou seja, a formação de um espaço vazio no interior das garrafas onde não existe ar. Isso é devido ao estado em que o líquido se encontra quando está quente, ou seja, ele se encontra de uma forma expandida ou dilatada que, ao se esfriar, diminui de volume no interior da embalagem formando assim um certo espaço vazio denominado de vácuo, que ajudará na conservação do produto final.

Fechamento

Após a operação de enchimento, as garrafas, ainda quentes, devem ser fechadas com tampas ou rolhas metálicas, utilizando um capsulador próprio disponível no comércio especializado.

Para se verificar a eficiência do fechamento das garrafas, deve-se apertar bem a tampa entre os dedos, indicador e polegar, e torcer, verificando se esta gira com facilidade. Uma outra verificação seria por meio de uma inspeção mais técnica no ângulo da aba das tampas, com um calibrador do tipo passa-não-passa (gabarito).

Tratamento térmico

As garrafas, devidamente fechadas são submetidas a tratamento térmico em banho-maria, para promover uma esterilização comercial no produto e, como consequência, a caramelização dos açúcares e a obtenção da coloração amarelo âmbar, característica da cajuína. Colocam-se então as garrafas, ainda quentes, no banho-maria durante uma hora a duas horas contadas após a água atingir a fervura (Fig. 8).

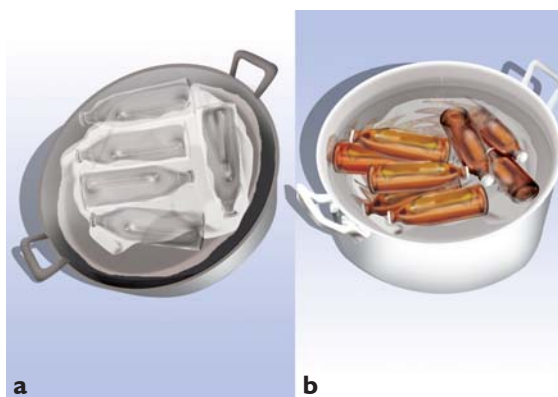


Fig. 8. a) Início do tratamento térmico; b) Fim do tratamento térmico.

As garrafas são colocadas em cestos e imersas em banho-maria, em tanques providos de serpentina de aquecimento a vapor. Utilizam-se também tambores de 200 L colocados sobre fogareiros, durante uma hora a duas horas. É importante não empilhar as garrafas em altura demasiada e se certificar de que todas as garrafas se encontram submersas no banho-maria durante todo o tempo do processo, para evitar a quebra de garrafas.

Um outro ponto importante a ser lembrado nessa etapa do processamento é que, quando não for utilizar cesto como suporte para as garrafas, ou seja, quando as garrafas forem dispostas soltas no interior do recipiente que irá ao fogo, é recomendado que o fundo deste seja forrado com estopas para evitar a quebra das garrafas, ocasionada pelo atrito delas com o fundo do recipiente quando se iniciar a fervura.

Para reduzir os riscos de quebra das garrafas, recomenda-se nunca colocar garrafas com produto frio em água quente ou vice-versa, pois fatalmente ocorrerá quebra de garrafas, causando prejuízos e riscos de acidentes.

O tratamento térmico da cajuína possui duas finalidades específicas, que são a de proporcionar o aparecimento de coloração e sabor característicos do produto e de eliminar a flora microbiana presente

no suco de caju, deixando o produto final livre de microrganismos nocivos à nossa saúde.

Resfriamento

As garrafas contendo cajuína ainda estão quentes e submersas no banho-maria. Se forem retiradas neste momento, o risco de ocorrer quebras ou trincamentos nas garrafas é grande.

Para retirá-las, é necessário realizar um resfriamento lento e gradual. Recomenda-se adicionar água corrente na temperatura ambiente dentro do tanque ou recipiente onde foi realizado o banho-maria, visando baixar a temperatura da água e do produto.

Quando a água do banho estiver em uma temperatura próxima a 45 °C - 50 °C, indicada pelo fato de suportarmos segurar as garrafas com as nossas mãos, pode-se então retirá-las sem riscos de quebras e estouros. Deixam-se as garrafas secarem e faz-se a rotulagem e estocagem em local adequado.

Rotulagem

A rotulagem é efetuada manualmente, aplicando-se cola nos rótulos e afixando-os nas garrafas.

A rotulagem é determinada pelo Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997². De acordo com a legislação, o rótulo da bebida

² BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, 5 set. 1997, Seção 1, página 19.549.

deve ser previamente aprovado pelo Ministério da Agricultura e constar em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres:

- O nome do produtor ou fabricante, do standardizador ou padronizador, do envasador ou engarrafador.
- O endereço do estabelecimento de industrialização.
- O número do registro do produto no Ministério da Agricultura.
- A denominação do produto.
- A marca comercial.
- Os ingredientes.
- A expressão "Indústria Brasileira", por extenso ou abreviada.
- O conteúdo, expresso na unidade correspondente, de acordo com normas específicas.
- A identificação do lote ou da partida.
- O prazo de validade.

Em relação à rotulagem nutricional, a Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001³, da Agência Nacional de Saúde (Anvisa), estabeleceu que todas as indústrias fabricantes de alimentos e bebidas embalados prontos para oferta ao consumidor se adaptem à referida resolução que determina a declaração de informação nutricional obrigatória de valor calórico, carboidratos,

³ BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, seção 1, 22 mar. 2001.

proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, colesterol, fibra alimentar, cálcio, ferro e sódio, em todos os rótulos de alimentos e bebidas embalados. Essas informações nutricionais referem-se ao produto na forma como está exposto à venda e devem ser apresentadas em porções usuais de consumo, contendo ainda o percentual de valores diários para cada nutriente declarado.

Armazenamento

Após a rotulagem, as garrafas são acondicionadas em caixa de papelão ondulada, e o armazenamento é feito à temperatura ambiente.

Quando se estoca a cajuína para consumo em períodos de entressafra, pode surgir uma série de defeitos, os quais têm sua origem em diversos fatores relacionados ao próprio pedúnculo que deu origem ao suco, bem como outros fatores de natureza tecnológica, que a seguir serão descritos.

Turvação

A turvação pode ser originada por diversos problemas ocorridos durante o processamento, sendo os de maior importância a contaminação do suco muito intensa e um tratamento térmico ineficiente para eliminar a quantidade de microrganismos contaminantes, principalmente leveduras presentes no suco.

Uma outra causa da turvação da cajuína é uma higienização mal feita das embalagens, deixando resíduos de sujeira e microrganismos no interior das mesmas, que irão se proliferar quando em contato com o suco. Uma alta contaminação do suco ou das embalagens é um fator de negligência do produtor com higiene, e somente será sanado

o problema se forem adotadas as boas práticas de fabricação recomendadas para produtos alimentícios, com um controle de qualidade rigoroso em todas as etapas de produção.

Existe ainda uma terceira causa de turvação da cajuína, que é ocasionada pelo uso excessivo da gelatina na fase de clarificação, o qual torna o suco turvo e de difícil remoção. Nesse caso, pode-se diluir este suco com mais suco sem clarificar e filtrar novamente.

Sedimentação após estocagem prolongada

Quando ocorre este problema na cajuína, é uma indicação de uma clarificação incorreta, juntamente com uma filtração ineficiente. O sedimento coriáceo, observado em muitas cajuínas, é resultado de ação retardada da gelatina sobre os taninos do suco. Isso geralmente ocorre quando o suco é embalado a frio, e durante o banho-maria forma-se esse precipitado que deprecia a qualidade do produto final.

Para se evitar problemas dessa natureza, recomenda-se a colocação de gelatina em pequenas quantidades e que se determine com bastante atenção o momento exato de formação dos flocos, principalmente no final do processo de clarificação. Após a floculação, uma filtração bem conduzida reterá as partículas maiores insolúveis presentes no suco.

Uma outra recomendação importante é evitar que se retire a camada retida no tecido filtrante durante a filtragem do suco, pois esta camada auxilia na obtenção de um suco clarificado mais límpido.

Falta de coloração característica

A coloração característica da cajuína é o âmbar, ou marrom transparente. Essa cor é conferida devido à caramelização dos

açúcares do suco de caju, provocada pela alta temperatura e longo tempo de cozimento.

Quando se cozinha pouco a cajuína, a caramelização é muito branda, e isso acarreta uma pequena taxa de escurecimento. Quando há cajuínas pálidas, o problema será resolvido com um aumento gradativo do tempo de cozimento, até que se obtenha a coloração desejada. Esse fator está diretamente ligado à quantidade natural de açúcares presentes no suco trabalhado, isto é, quanto mais alto o teor de açúcares, mais alta será a taxa de caramelização e menor será o tempo de tratamento térmico e vice-versa.

Cajuína sem gosto de caju

Este problema pode estar relacionado à adição de água ao suco antes de se iniciar a etapa de transformação do suco em cajuína. Porém, algumas vezes pode ser que o próprio suco seja pobre em açúcares. Daí recomenda-se a não-fabricação de cajuína a partir dessa matéria-prima e a verificação das razões que estão levando o cajueiro a produzir um fruto de baixa qualidade.

Equipamentos e utensílios

Os seguintes equipamentos e utensílios são fundamentais e indispensáveis a uma pequena fábrica de cajuína:

- Tanques de alvenaria revestidos com azulejos ou tinta epóxi, de acordo com a capacidade da unidade de processamento, para lavagem e seleção dos pedúnculos, e caixas plásticas, do tipo contentor vazado, para imersão e manuseio da matéria-prima na água durante a lavagem.
- Prensa para extração do suco, podendo esta ser do tipo *expeller* ou ainda do tipo parafuso ou hidráulica. As prensas *expeller* proporcionam uma operação mais rentável em termos de aproveitamento do suco (em torno de 70 % de suco), porém devem ser operadas de forma a promover uma pressão mediana, deixando o bagaço ainda com um certo teor de suco para reduzir possíveis problemas de altos teores de taninos. Essas prensas são confeccionadas em aço inox AISI-304, com estrutura em aço carbono, equipada com motor elétrico e redutor de velocidade.
- As prensas do tipo pistão (hidráulica ou de parafuso) permitem um menor teor de taninos, embora apresentem um rendimento na faixa de 50 % de suco. Comparando-se os preços, as do tipo *expeller* podem ser mais caras, porém estas trabalham em regime contínuo, enquanto as do tipo pistão trabalham em lotes, são descontínuas e possuem menor produtividade.

- Tanque de equilíbrio para recepção de suco da prensa, confeccionado em aço inox AISI-304, com estrutura em aço carbono. A capacidade desse tanque deverá ser de acordo com a capacidade da prensa.
- Bomba sanitária tipo centrífuga, para transferência do suco bruto para os tanques a partir da prensa, e também para transferir o suco já clarificado para o tanque pulmão do enchimento.
- Tanque de clarificação cilíndrico ou com fundo cônico, e em dimensões que permitam uma fácil decantação do suco tratado com gelatina, para posterior filtração. As dimensões mais adequadas variam de acordo com a capacidade a ser instalada, devendo obedecer a uma proporção de altura igual ou superior a duas vezes o diâmetro e com uma válvula de descarga na parte inferior do cone.
- Estrutura de fácil manutenção para filtragem do suco clarificado e com eficiência necessária à retirada de todo o material em suspensão no suco. Um tipo muito adequado a pequenas produções é construído em várias seções, que visam reter as partículas maiores nas primeiras malhas e ir diminuindo essa malha, até que se obtenha uma boa eficiência na filtração. Tecidos e fibras sintéticas e naturais, tais como o feltro, o algodão e a pena podem ser usados em conjunto, sendo esta última utilizada nas primeiras seções. Para produções maiores, recomendam-se os filtros do tipo prensa, com placas filtrantes em celulose. Todo esse equipamento deve ser construído em aço inoxidável e desmontável.
- Tanque para tratamento do suco após a filtração. Esse tanque deve possuir a mesma capacidade do tanque de clarificação, porém não há necessidade de possuir as mesmas dimensões, devendo ser mais baixo para um melhor manuseio da operação de pré-aquecimento do suco. É necessário um sistema de aquecimento, com um

queimador do tipo fogão industrial, para que se possa realizar a operação de preparo do suco em seu interior. Nesse tanque, devem-se instalar uma ou mais válvulas para enchimento das garrafas. Essas válvulas são do tipo fecho rápido. A altura ideal depende da planta da unidade de processamento, e de preferência devem-se aproveitar desníveis entre os dois tanques, visando minimizar o uso de bombas. É necessária uma tampa para evitar perdas de suco por evaporação durante o cozimento.

- Capsulador, manual ou semi-automático, para fechamento das garrafas. Esse equipamento é de construção simples, e não há necessidade de ser em aço inox. Possui capacidades variáveis e pode custar muito pouco a sua aquisição.
- Tanque para banho-maria com aquecimento e instalação para alimentação com água fria, para resfriamento após o processamento térmico. Esse tanque deve possuir, pelo menos, dois cestos em chapa telada para que se coloquem as garrafas dentro do banho-maria. Destaca-se a necessidade de colocação das garrafas ainda quentes na água do banho em ebulição (já devidamente citado no tratamento térmico).
- A rotulagem e o encaixotamento devem ser feitos em operações manuais, pois equipamentos para essa finalidade custam caro e fogem ao objetivo desta proposta.

O custo total para implantação de uma unidade de processamento de cajuína deve ser estudado caso a caso, levando em consideração alguns parâmetros importantes, como o mercado, o dimensionamento da capacidade produtiva, a disponibilidade de matéria-prima, a localização onde será implantada a unidade, entre outros. Para isso, o futuro empreendedor deverá procurar um técnico ou uma instituição especializada que elabore um estudo técnico e econômico de viabilidade da implantação da unidade em questão.

Planta baixa da agroindústria

A Fig. 9 representa uma planta de uma unidade de processamento de cajuína e a disposição dos equipamentos básicos em seu interior, de modo a reduzir ao mínimo o risco de contaminação durante a fabricação da cajuína. Essa unidade possui cerca de 190 m² de área coberta e comporta uma linha de produção de até 500 garrafas de 500 mL de cajuína por dia.

Dividimos a planta em 4 áreas distintas a fim de detalharmos as etapas do processamento que compreendem cada uma delas.

Área 1 – Destinada às etapas de recepção, pesagem, lavagem e sanitização da matéria-prima, extração do suco e coleta do bagaço que poderá ser destinado para fabricação de doces fibrosos ou para ração animal. Encontram-se instalados, nessa área, lavatórios providos de detergentes e sanitizantes destinados à higiene e à sanitização das mãos dos operários que irão trabalhar em todos os setores da unidade. Antes da porta de acesso à área 2, encontra-se instalado um pedilúvio destinado à sanitização, com água clorada, das botas dos manipuladores da área 2. Devido à área 1 ser destinada à manipulação da matéria-prima com algumas sujidades ainda aderidas, oriundas do campo, ela também é denominada de área suja da unidade de processamento. Dessa forma, os manipuladores da área 1 jamais poderão entrar na área 2 durante o processamento

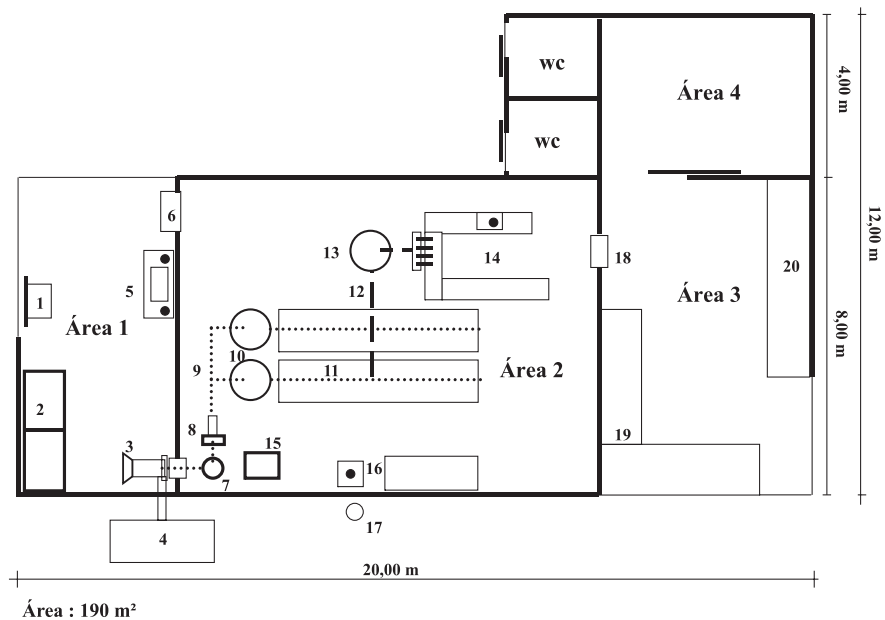
a fim de evitar o transporte de sujidades para esta e reduzir os riscos de contaminação.

Área 2 – Destinada às etapas de coleta, clarificação e filtragem do suco; pré-aquecimento e envase do suco clarificado; fechamento das garrafas e elaboração da solução de gelatina. Da prensa localizada na área 1 é conectada uma tubulação que atravessa a parede divisória da área 1 e área 2 através de uma abertura, chamada tecnicamente de óculo. Essa tubulação leva, por gravidade, o suco extraído a um tanque de equilíbrio, onde uma bomba sanitária o succiona até os tanques de clarificação. A solução de gelatina poderá ser colocada no mesmo tanque de equilíbrio e enviada pela bomba sanitária aos tanques de clarificação. O suco clarificado é então distribuído por tubulações em toda a extensão da estrutura de filtragem. O suco filtrado ou clarificado é coletado por outra tubulação, localizada abaixo das estruturas de filtragem, e enviado a um tanque de pré-aquecimento. Após o suco clarificado ser pré-aquecido, é enviado à envasadora e à capsuladora para o fechamento das garrafas. É necessário reforçar que, para a obtenção de uma cajuína mais límpida, deve-se realizar uma nova filtragem antes do envase a quente. Essa área deve atender a todos os requisitos de higiene das instalações físicas, manipuladores, equipamentos e utensílios.

Área 3 – Área destinada à lavagem, à sanitização das garrafas e ao tratamento térmico do produto final. Essa é também considerada uma área suja da unidade e, por isso, não deve ser permitido o trânsito dos operários dessa área para a área 2. Na parede divisória da área 2 e área 3, encontra-se instalado um óculo, com o objetivo de permitir somente a passagem das garrafas entre essas duas áreas.

Área 4 – Área destinada à rotulagem, encaixotamento e armazenamento da cajuína.

Os banheiros, conforme se encontram na planta, possuem seus acessos independentes ao restante das áreas da unidade, como forma de reduzir os riscos de contaminação. Será necessário aproveitar o máximo da iluminação e ventilação natural; para isso recomendamos a instalação de combogós telados nas paredes da unidade, para impedir a entrada de insetos, poeira, etc.



Área : 190 m²

Legenda

- | | |
|---|--|
| 1 - Balança tipo plataforma | 11 - Estruturas de filtragem para o suco clarificado |
| 2 - Tanques de lavagem e sanitização das frutas | 12 - Tubulação de suco clarificado |
| 3 - Prensa extratora de suco | 13 - Tanque de pré-aquecimento do suco clarificado |
| 4 - Tanque de recepção do bagaço | 14 - Enchedeira e capsuladora de garrafas |
| 5 - Lavatório para a higiene e sanitização das mãos | 15 - Tanque de preparação da solução de gelatina |
| 6 - Pedilúvio (higiene e sanitização das botas) | 16 - Fogão e bancada de manipulação |
| 7 - Tanque de equilíbrio do suco | 17 - Gás butano |
| 8 - Bomba sanitária | 18 - Óculo |
| 9 - Tubulação de suco | 19 - Tanque para lavagem e higienização de garrafas |
| 10 - Tanques de clarificação do suco | 20 - Tanque para tratamento térmico |

Fig. 9. Planta baixa de agroindústria de cajuína.

Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

Numa agroindústria, as condições de higiene devem ser uma preocupação constante. É essencial evitar a entrada e o desenvolvimento de microrganismos que possam contaminar o produto, pois a segurança do consumidor é vital para a sobrevivência do empreendimento.

Assim, deve-se estar sempre atento à limpeza e à manutenção dos equipamentos, dos utensílios e do ambiente de trabalho. A sanitização deve ser feita imediatamente antes do uso do equipamento e no final do expediente ou no caso de interrupções demoradas.

É importante salientar que, embora o uso de detergentes promova a limpeza das superfícies, não é suficiente para a eliminação de microrganismos. É esse, portanto, o objetivo da sanitização, que não corrige, porém, falhas oriundas das etapas anteriores.

O procedimento geral de higienização compreende quatro etapas: pré-lavagem, lavagem, enxágüe e desinfecção.

Pré-lavagem – Nesta etapa, é feita a redução de resíduos aderidos à superfície dos equipamentos. Em geral, são removidos 90 % da sujeira.

A temperatura da água deve estar em torno de 38 °C a 46 °C. Se a temperatura estiver muita elevada, pode ocorrer a desnaturação

de proteínas, o que promove uma aderência maior do produto à superfície. A água fria, por sua vez, pode provocar a solidificação da gordura, dificultando sua remoção.

Lavagem – A lavagem é feita pela aplicação de detergentes para a retirada das sujeiras aderidas à superfície. Para garantir uma correta e eficiente operação, é preciso ter conhecimento de todos os elementos do processo, como o tipo de resíduo a ser retirado e a qualidade da água.

Dois tipos de detergente são utilizados:

Detergentes alcalinos – Quando o objetivo é remover proteínas e/ou gorduras.

Detergentes ácidos – Quando o propósito é eliminar incrustações minerais.

Enxágüe – O enxágüe consiste na remoção dos resíduos e também do detergente aplicado. A água deve estar morna. Se necessário, utilizar água quente para eliminar microrganismos (bactérias e fungos) e otimizar a evaporação da água da superfície dos equipamentos.

Desinfecção – Com solução clorada entre 100 ppm e 200 ppm, ou seja, de 1 mL a 2 mL de hipoclorito de sódio (10 % de cloro livre) para 1 L de água, ou água sanitária comercial (de 2 % a 2,5 % de cloro livre), utilizando-se de 5 mL a 10 mL (1 a 2 colheres de sopa rasas) em 1 L de água, por 15 minutos.

Os pisos das áreas de recepção, de processamento e de armazenamento devem ser limpos diariamente, antes e após a realização das etapas de preparação, ou mais vezes, de acordo com a necessidade, utilizando uma solução de água e detergente, e enxaguando com solução clorada a 200 ppm (10 mL ou 2 colheres de sopa rasas) de água sanitária comercial em 1 L de água.

Boas práticas de fabricação (BPF)

As boas práticas de fabricação (BPF) são requisitos básicos para a obtenção de produtos que não tragam riscos à saúde do consumidor. Além da redução de riscos, as BPF possibilitam um ambiente de trabalho mais eficiente, otimizando todo o processo de produção. Elas são necessárias para controlar possíveis fontes de contaminação cruzada e para garantir que o produto atenda às especificações de identidade e qualidade.

Um programa de BPF abrange os mais diversos aspectos da indústria, que vão desde a qualidade da matéria-prima e dos ingredientes, incluindo a especificação de produtos e a seleção de fornecedores, a qualidade da água, bem como o registro em formulários adequados de todos os procedimentos da empresa, até as recomendações de construção das instalações e de higiene.

A Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997⁴, do Ministério da Saúde, estabelece os requisitos gerais sobre a condição higiênico-sanitária e as BPF para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Assim, toda pessoa, física ou jurídica, que

⁴ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 ago. 1997.

possua pelo menos um estabelecimento no qual seja realizada alguma das seguintes atividades, produção/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos industrializados, terá que fazer seu *Manual de Boas Práticas de Fabricação*, que consiste nos procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos.

Instalações

Escolha do local – Para a instalação da agroindústria, devem-se considerar os seguintes pontos: potencial de obtenção da matéria-prima na região superior à demanda da fábrica projetada, de forma que permita futuras expansões na produção; suprimento de água confiável e de boa qualidade (potável); fornecimento suficiente de energia elétrica, sem interrupção; disponibilidade de mão-de-obra; ausência de contaminantes de qualquer espécie nos arredores da agroindústria; infra-estrutura rodoviária em condições de uso e de fácil acesso; e disponibilidade de área suficiente para implantação e futura expansão da agroindústria.

Pé direito – Recomenda-se que a instalação tenha pé direito de 4 m, em decorrência da produção de calor quando se utiliza tacho, ou mesmo painéis, para o cozimento das frutas, o que tornaria o ambiente quente e desconfortável para os manipuladores.

Recomenda-se também a utilização de exaustores eólicos, para melhor conforto térmico, que, por sua vez, exerce influência positiva na produção.

Paredes – As paredes devem apresentar superfícies lisas, sem frestas, laváveis, preferencialmente de cor clara e resistência a freqüentes aplicações de agentes de limpeza.

Aberturas do prédio – Todas as aberturas fixas, como as de ventilação, devem ser providas de telas com malha de 1 mm a 2 mm. Em lugares com portas de acesso à planta, de uso freqüente, devem ser colocadas sobreportas de molas, com telas de fácil remoção para limpeza. As portas devem ser também de superfície lisa, não-absorventes, e estar a uma altura máxima de 1 cm do piso.

As janelas devem ser fixas e aproveitar a iluminação natural. Também devem ser providas de telas quando usadas para ventilação.

Forro – Para evitar que materiais estranhos caiam sobre o produto, a área da unidade de processamento deve ser forrada. O forro de laje deve ter acabamento em reboco e tinta impermeável.

Ventilação – O ar ambiente deve ser renovado continuamente nas áreas de processamento de alimentos. Embora a ventilação natural possa ser eficaz em algumas instalações de pequeno porte, é aconselhável usar ventilação artificial para diminuir o calor e eliminar o ar úmido no exterior da agroindústria. Deve-se ter a precaução de não direcionar o fluxo de ar de uma área contaminada para uma área limpa.

No intuito de aproveitar ao máximo a iluminação e a ventilação natural, recomenda-se a instalação de combogós milimetricamente telados nas paredes da unidade, para impedir a entrada de insetos, poeira e outros.

Iluminação – O bom posicionamento das janelas proporciona o aproveitamento da iluminação natural, que também pode ser obtida com telhas translúcidas. As lâmpadas devem ser posicionadas sobre linhas de produção, de transporte de insumos ou produtos, e devem estar protegidas contra explosão e quedas acidentais.

As áreas externas também devem ser iluminadas. As lâmpadas devem estar instaladas distante das portas, para não atrair insetos. Recomenda-se o uso de lâmpadas de vapor de sódio.

Piso da área de processamento – O piso deve ser antiderrapante, resistente ao tráfego e à corrosão. Pode ser de material liso e impermeável, como cerâmica ou equivalente. Deve ser prevista uma declividade no piso de 1 % a 2 % para o escoamento da água no sentido das canaletas de drenagem, as quais devem ser lisas, dotadas de grades móveis (de aço inoxidável ou de plástico) para limpeza periódica e cantos arredondados, com raio mínimo de 5 cm.

As canaletas devem ser evitadas nas áreas de produção e manipulação dos alimentos, mas, quando necessárias, devem ser estreitas o suficiente (com aproximadamente 10 cm de largura) para permitir o escoamento da água.

Ralos também devem ser evitados nos setores de processamento. Se forem necessários, devem ser de fácil limpeza e dotados de sistema de fechamento.

Piso externo – O piso externo deve apresentar superfície fácil de limpar. Recomenda-se pavimentar em concreto liso, com caimento adequado.

Instalações elétricas – As conexões elétricas devem ser isoladas a fim de minimizar riscos de acidentes e facilitar a limpeza. Os cabos com fios elétricos que não estiverem contidos em tubos vedados devem ser protegidos com placas, que permitam a ventilação e a limpeza. As instalações devem ser estritamente higiênicas e protegidas da penetração de água e umidade.

Instalações hidráulicas – As instalações hidráulicas podem ser visíveis para facilitar a instalação e a manutenção. Os materiais utilizados devem ser resistentes, e as tubulações bem dimensionadas para atender às necessidades de processamento.

Instalações sanitárias – Para viabilizar a higiene na agroindústria, o pessoal deve dispor de boas e suficientes instalações sanitárias,

limpas, iluminadas e ventiladas. As instalações sanitárias não devem comunicar diretamente com os locais de trabalho e devem ser submetidas a processo permanente de higienização, para que sejam mantidas limpas e desprovidas de quaisquer odores, durante toda a jornada de trabalho.

Os banheiros devem ser supridos adequadamente de papel higiênico, papel-toalha, sabão, sanitizante e água. Avisos devem ser fixados em locais visíveis, alertando sobre a necessidade de lavar as mãos.

Na entrada da área de processamento, é indispensável a instalação de pedilúvio, para higienização dos calçados, e de lavatório, para as mãos, munidos de detergente, sanitizante, papel-toalha e lixeira com saco de plástico e com tampa.

Pessoal

Todo pessoal envolvido na agroindústria familiar deve ser treinado e sensibilizado para a prática das medidas de higiene e segurança dos alimentos, de modo a protegê-los das contaminações físicas, químicas e microbiológicas.

Devem sempre existir, em locais apropriados, avisos como: "Não fume", "Mantenha a porta fechada", "Lave as mãos antes de retornar ao trabalho". É preciso assegurar-se de que sejam respeitados.

Higienização de mãos – As mãos devem ser lavadas sempre que os empregados entrarem na área de produção, antes de iniciarem o processamento, após a manipulação de material contaminado e após usarem os banheiros. Depois de manipularem objetos insalubres, todos os operários devem lavar as mãos com água e sabão e, só depois disso, lavá-las com a solução sanitizante, pois os sanitizantes

possuem ação mais efetiva nas mãos quando primeiro higienizadas com água e sabão.

Caso haja necessidade de uso de luvas durante a manipulação de alimentos, elas devem ser mantidas sempre limpas e em perfeita condição higiênico-sanitária. O fato de usar luvas não significa que o manipulador esteja dispensado de lavar as mãos; pelo contrário, terá que reforçar o procedimento de lavagem e sanitização das mãos.

Recomenda-se a higienização das mãos e das luvas a cada 30 minutos, com géis à base de álcool a 70 %. As luvas devem ser trocadas no mínimo a cada 4 horas, ou sempre que for necessário.

O local para lavar as mãos deve ter água corrente, sabão, papel para enxugar as mãos, lixeira com saco de plástico e com pedal.

Aparência – As unhas devem ser mantidas sempre cortadas e limpas, e sem esmaltes. O uso de barba e bigode deve ser evitado, e os cabelos devem estar bem aparados e presos.

Adornos – Todos os empregados devem ser orientados sobre a não-utilização de anéis, relógios, brincos e pulseira, tanto para evitar que se percam no alimento, como para prevenir sua contaminação.

Uniformes – Na área de processamento, todos os empregados devem usar uniformes limpos, sem bolsos e botões, de cor branca (ou outra cor clara), toucas e botas. As toucas devem ser confeccionadas em tecido ou em fibra de papel, devendo cobrir todo o cabelo dos empregados de ambos os sexos. Quando não descartáveis, esses artigos devem ser laváveis e mantidos limpos.

Conduta – Conversas durante o processamento devem ser evitadas, para não contaminar o produto final. Deve haver uma orientação efetiva para que o diálogo entre os empregados restrinja-se às suas responsabilidades. É expressamente proibido comer,

portar ou guardar alimentos para consumo no interior da área de processamento. Deve-se evitar práticas e hábitos anti-higiênicos na área de produção, como fumar, espirrar, tossir, cuspir.

Nenhum empregado deve trabalhar com a manipulação de alimentos enquanto estiver acometido de alguma enfermidade infecto-contagiosa, ou apresentar inflamações, infecções ou afecções na pele, feridas ou outra anormalidade que possam contaminar microbiologicamente o produto, o ambiente e outros indivíduos.

O manipulador doente deve ser conduzido a outro tipo de trabalho, até que recupere a saúde.

Procedimentos

Controle de estoque de matéria-prima – Após o recebimento, as frutas a serem processadas não podem ficar sem refrigeração por longos períodos.

Coleta, depósito e eliminação dos resíduos – Os depósitos de coleta dos resíduos devem servir única e exclusivamente para esse fim. De preferência, devem ser de plástico rígido, laváveis, com tampas, contendo em seu interior saco de polietileno para receber o lixo. Os sacos devem ser coletados ao menos uma vez por dia e removidos, no final de cada dia, para um depósito maior, localizado fora das instalações. As instalações de estocagem dos resíduos devem ser diariamente lavadas, higienizadas e mantidas fechadas para prevenir o acesso de pragas.

Fluxo de operações e conceito linear – Para evitar a contaminação cruzada, deve-se seguir as recomendações quanto às instalações e ao fluxo de operações. O fluxo de matéria-prima,

processo, produto acabado, equipamentos, utensílios e de pessoal deve ser de modo contínuo e linear. Em todas as operações do processo, o produto deve seguir em linha reta, desde a recepção da matéria-prima até a expedição do produto final e a agregação dos insumos. O material de embalagem deve ser feito por seções cuja movimentação não cruze com o descarte de subprodutos e de resíduos.

Limpeza de ambientes – Deve haver procedimentos específicos e com frequência mínima diária para a higienização das áreas de processo (paredes, pisos, tetos), e semanal, para todo o ambiente da agroindústria.

Embalagem – A operação de embalagem deve ser conduzida numa área separada daquela das operações com a matéria-prima, devendo ser finalizada o mais rápido possível, a fim de minimizar a exposição do produto à contaminação.

Armazenamento – Produtos, ingredientes e embalagens devem ser armazenados em ambiente que preserve sua integridade e sua qualidade, depositados sobre estrados e afastados das paredes para permitir a correta limpeza do local.

Deve-se adotar o sistema PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai), especialmente nos almoxarifados de matéria-prima e embalagens. Os produtos alimentícios não devem ser armazenados ao lado de produtos químicos, de higiene, limpeza e perfumaria, a fim de evitar a contaminação ou a impregnação com odores estranhos.

Controle de pragas – A agroindústria deve manter um programa eficaz e contínuo de controle de pragas. A unidade de processamento e as áreas circundantes devem ser inspecionadas periodicamente, de forma a diminuir ao mínimo os riscos de contaminação.

Parte das orientações apresentadas nos itens sobre pessoal e instalações previne a presença de pragas no estabelecimento. Medidas a serem tomadas para esse propósito:

- Vedar perfeitamente portas, janelas, ralos (usar tampas do tipo abre-fecha), condutores de fios e tubos, procedimento que colabora decisivamente para o atendimento das BPF. As janelas devem possuir telas de proteção contra insetos.
- Remover periodicamente ninhos de pássaros nos arredores da planta e vedar todos os espaços livres onde pássaros possam se alojar.
- Não deixar acumular lixo para não atrair pragas, removendo-o uma vez por dia, ou mais freqüentemente quando necessário, nunca se esquecendo de retirá-lo da agroindústria após cada descarte.

Registros e controles

A organização é a mola-mestra para o sucesso do empreendimento, seja qual for o porte do estabelecimento. Muitas vezes, registros e documentos adequados possibilitam a resolução rápida de problemas.

Elaboração do *Manual de BPF* – É imprescindível que a agroindústria registre seu comprometimento com as BPF, por meio da elaboração de um manual próprio, que especifique todos os procedimentos de controle para cada etapa do processo.

Descrição de procedimentos operacionais – É preciso descrever todos os procedimentos necessários às atividades de produção e uso de equipamentos. Um controle deficiente pode

gerar problemas de qualidade, além de falta de padronização ou de segurança alimentar. Geralmente, esses procedimentos são relatados no *Manual de BPF*, em itens específicos.

Elaboração de registros e controles – Cada procedimento descrito gera uma ou mais planilhas de registros das variáveis de produção. Esses registros são importantes para que o processamento seja acompanhado a qualquer momento. Outras ocorrências, como interrupções e modificações eventuais no processo, devem ser rigorosamente documentadas.

Controle de qualidade – Qualidade deve ser entendida como consequência de um controle efetivo de matéria-prima, insumos e ingredientes; do controle do processo e de pessoal; e da certificação dessas etapas pela inspeção de produto acabado e determinação da vida de prateleira do produto obtido, que deve ser informada no rótulo.

Fica a cargo da própria agroindústria determinar o prazo de validade do seu produto, que no caso da cajuína é de, no máximo, seis meses. É importante salientar que nenhuma informação impressa no rótulo ou em qualquer tipo de propaganda pode ser enganosa ao consumidor, nem ressaltar como vantagem propriedades intrínsecas ao produto.

O sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), fundamentado na aplicação das boas práticas de fabricação (BPF) ou de manufatura (BPM), é uma nova metodologia de controle de qualidade, mais dinâmica, e permite um controle mais eficiente do produto, da matéria-prima ao produto final (inclusive utensílios, equipamentos e pessoal), minimizando perdas, evitando o re-processo e obtendo maior segurança na qualidade do produto final.

Seguindo e aplicando essa metodologia, pode-se detectar facilmente e com maior agilidade um problema, permitindo assim a prevenção de riscos para a saúde e perdas econômicas para o consumidor.

Registro e credenciamento da agroindústria – Para o registro de estabelecimentos de bebidas e de produtos, o interessado deve se dirigir ao Serviço de Inspeção Vegetal (SIV), da Delegacia Federal de Agricultura (DFA), do seu Estado, onde obterá todas as informações necessárias para o seu devido registro. Após atendidas as exigências, é formado um processo que é analisado inicialmente pelo SIV, e posteriormente é encaminhado à Coordenação de Inspeção Vegetal (CIV), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em Brasília, para a análise final do documento.

Coleção Agroindústria Familiar

Títulos lançados

Batata frita
Água de coco verde refrigerada
Hortaliças minimamente processadas
Polpa de fruta congelada
Queijo parmesão
Queijo prato
Queijo mussarela
Queijo minas frescal
Queijo coalho
Manga e melão desidratados
Bebida fermentada de soja
Hortaliças em conserva
Licor de frutas
Espumante de caju
Processamento de castanha de caju
Farinha de mandioca seca e mista
Doce de frutas em calda
Processamento mínimo de frutas
Massa fresca tipo capelete congelada
Vinho tinto
Peixe defumado
Barra de cereal de caju
Geléia de cupuaçu
Açaí congelado
Suco de uva



Livraria Virtual

Na Livraria Virtual da Embrapa,
você encontra livros, fitas de vídeo,
DVDs e CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.sct.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br/liv

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica



Agroindústria Tropical

Esta publicação contém informações sobre a produção de cajuína.

Nela são descritas, de forma didática, todas as etapas de produção, os controles necessários e as medidas de boas práticas sanitárias para que se obtenha um produto de qualidade.

Por não exigir elevados investimentos em equipamentos, é uma ótima opção para pequenos produtores familiares que desejam agregar valor ao caju, aumentado, assim, a renda familiar.

ISBN 978-85-7383-396-6



9 788573 183966

CGPE 6440