

COLEÇÃO



*Agregando valor à pequena produção*

# Espumante de Caju

**Embrapa**



COLEÇÃO



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

# Espumante de Caju

Fernando Antônio Pinto de Abreu

*Embrapa Informação Tecnológica  
Brasília, DF  
2006*

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

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270,  
Bairro do Pici, Caixa Postal 3761  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3299-1800  
Fax: (85) 3299-1833  
sac@cnpat.embrapa.br  
www.cnpat.embrapa.br

Coordenação geral  
*Fernando do Amaral Pereira*

Coordenação editorial  
*Lillian Alvares*  
*Lucilene Maria de Andrade*

Supervisão editorial  
*Carlos Moysés Andreotti*  
*Juliana Meireles Fortaleza*

Copidesque, revisão de texto e tratamento editorial  
*Raquel Siqueira de Lemos*

Projeto gráfico e capa  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e ilustrações  
*Salomão Filho*

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 3.000 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.

Espumante de Caju / Fernando Antônio Pinto de Abreu; Embrapa Agroindústria Tropical. – Brasília, DF :  
Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

41 p. ; 16 x 22 cm. - (Agroindústria Familiar).

ISBN: 85-7383-363-7

1. Bebida alcoólica. 2. Fruta. 3. Higiene de alimento. 4. Processamento. 5. Tecnologia de alimento. I. Em-  
brapa Agroindústria Tropical. II. Título. III. Coleção.

CDD. 641.34573



## **Autores**

**Fernando Antônio Pinto de Abreu**

Engenheiro de alimentos, Mestre em Tecnologia de Alimentos e técnico da Embrapa Agroindústria Tropical.  
[abreu@cnpat.embrapa.br](mailto:abreu@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 na meta de promover a agroindústria, 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 desta coleção apresenta um tema específico, cujo conteúdo é embasado na gestão e na 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

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Definição do produto</b> .....	11
<b>Etapas do processo de produção</b> .....	13
Recepção .....	15
Lavagem e descastanhamento .....	15
Seleção e sanitização .....	16
Prensagem .....	17
Filtração do suco .....	17
Sulfitação .....	17
Clarificação .....	19
Formulação do mosto .....	20
Inoculação .....	20
Fermentação .....	21
Estabilização .....	22
Trasfega .....	22

Filtração .....	22
Ressulfitação.....	23
Atesto.....	23
Estocagem do vinho-base .....	24
Pré-resfriamento do vinho-base e gaseificação .....	24
Medição do nível de gaseificação do vinho de caju .....	26
Preparo e adição do xarope de vinho .....	26
Enchimento e rotulagem.....	28
Estocagem do espumante de caju.....	29
<b>Equipamentos e utensílios .....</b>	<b>31</b>
<b>Planta baixa da agroindústria .....</b>	<b>33</b>
<b>Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios .....</b>	<b>35</b>
<b>Boas práticas de fabricação (BPF).....</b>	<b>37</b>
Instalações.....	38
Pessoal.....	38
Procedimentos.....	40

# Introdução

O fermentado espumante de caju é uma bebida elaborada a partir do suco de caju, trabalhado do ponto de vista enológico para se transformar em vinho-base, que ao final dessa etapa é gaseificado pelo método de injeção direta de CO<sub>2</sub>, visando sua transformação em um produto da linha das sidras e vinhos espumantes. Essa tecnologia foi desenvolvida em trabalhos de pesquisa realizados na Embrapa Agroindústria Tropical que agora a disponibiliza ao público em geral.

A legislação atual em vigor (Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997<sup>1</sup>, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), entretanto, não permite que esse produto seja denominado “vinho de caju espumante”, pois ela reserva essa denominação exclusivamente aos vinhos de uva, deixando implícito, inclusive, que o termo “vinho” designa um produto oriundo de uvas.

O processo produtivo, porém, é semelhante e os cuidados a serem tomados durante o período de elaboração devem seguir uma seqüência que foi adaptada da elaboração de vinhos, visando

---

<sup>1</sup> 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, Brasília, DF, 5 set. 1997, seção 1. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/consultasislegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=1010>>. Acesso em: 7 fev. 2006.

tornar essa bebida de caju saborosa e agradável. Há possibilidades de elaborar diversos tipos de espumantes, porém este manual tratará apenas do tipo doce, ficando a cargo da criatividade e das necessidades de cada empreendedor a caracterização de seus produtos, sejam eles na linha da sidra, com teor de açúcares de 3,5% a 5,0%, sejam como vinhos secos, isto é, com um máximo de 1,5% de açúcares no produto final.

Neste manual são abordadas técnicas para a produção de espumante de caju, desde o manuseio pós-colheita até a gaseificação do fermentado de caju e sua estocagem, obtendo-se uma bebida agradável e inovadora na área de processamento de pedúnculos de caju.

Serão apresentados procedimentos adaptados de outras técnicas de elaboração de bebidas, como vinhos e sidras, voltados à produção em pequena escala de uma bebida de sabor exótico com base no caju, expostos de maneira simples e baseados em princípios tecnológicos e de higiene necessários à produção de alimentos e bebidas para consumo humano.

Ressalta-se que o sucesso de um empreendimento desta natureza depende de inúmeros fatores que não estão abordados neste trabalho, incluindo-se aspectos econômico-financeiros que devem ser discutidos caso a caso, dependendo da escala produtiva.

## Definição do produto

Fermentado de caju, ou caouim, ou ainda cauí na linguagem indígena, é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto de caju e pode apresentar-se sob três tipos distintos: fermentado de caju, fermentado de caju gaseificado e fermentado de caju licoroso.

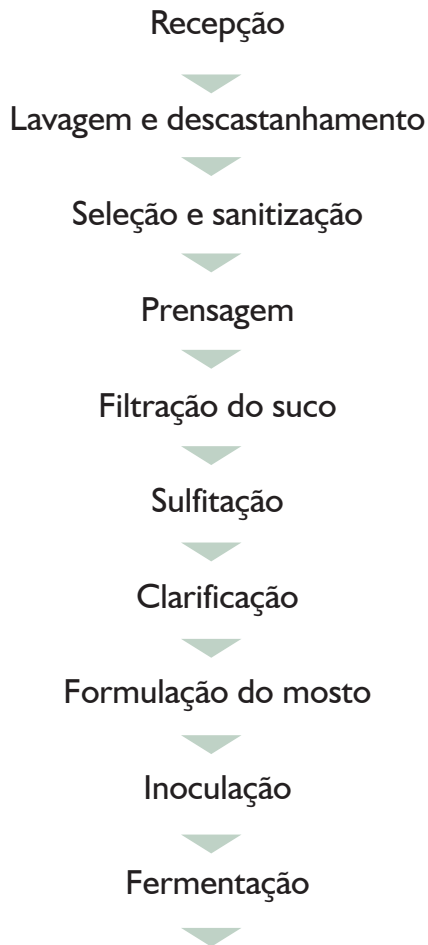
O fermentado de caju é aquele que apresenta graduação alcoólica de 10°GL a 13°GL (graus Gay Lussac) a 20°C, obtido pela fermentação alcoólica do mosto da fruta.

O fermentado de caju gaseificado tem a mesma graduação alcoólica do vinho, no qual é introduzido, por qualquer processo tecnológico, o anidrido carbônico até uma pressão máxima de três atmosferas, a uma temperatura entre 0 e 2°C.

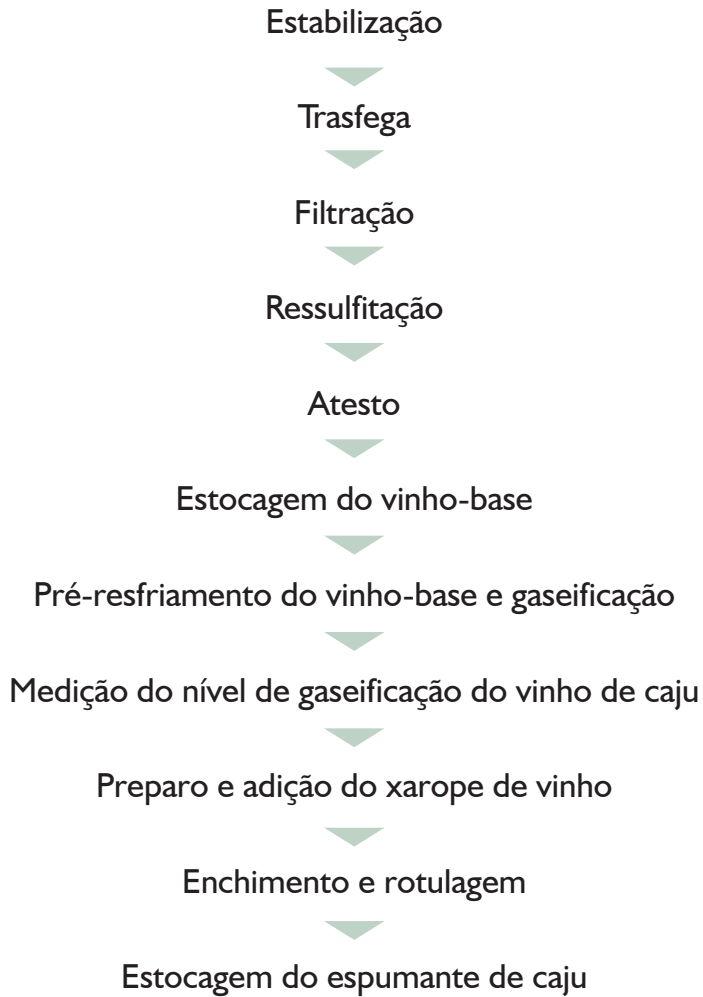
O fermentado de caju licoroso, com graduação alcoólica de 13°GL a 18°GL a 20°C, é obtido pela adição de álcool potável ao vinho-base.



# Etapas do processo de produção



**Fig. 1.** Etapas do processo de produção de espumante de caju.





## Recepção

Os pedúnculos de caju devem ser recebidos no ponto de maturação completa, não importando a coloração da película externa nem o tamanho, mas sim o teor de açúcares medido, pelo grau Brix do suco, como fator de grande importância na qualidade final do fermentado.

O teor de açúcar do suco tem relação direta com o teor alcoólico do produto ao final do processo fermentativo. A medida do teor de sólidos solúveis (teor de açúcares), em graus Brix, é feita com uso de refratômetro de Brix, com escala de zero a 32°Brix.

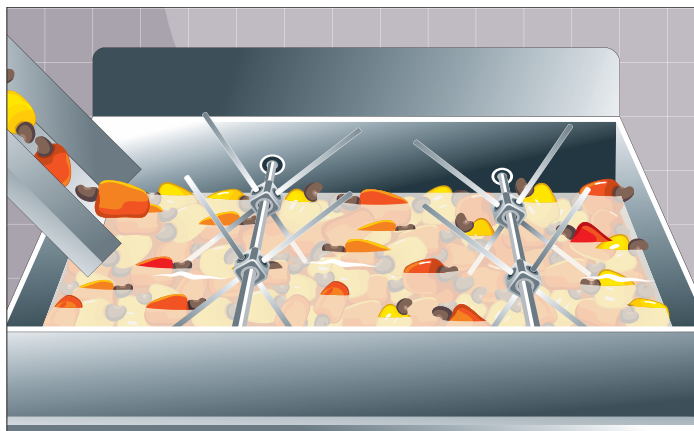
## Lavagem e descastanhamento

Ao chegarem à unidade de processamento, os cajus devem ser descastanhados manualmente, separando a castanha do pedúnculo. Assim se obtêm pedúnculos saudáveis e íntegros para a etapa posterior de prensagem (Fig. 2).



**Fig. 2.** Descastanhamento.

Após o descastanhamento, deve-se fazer a lavagem com água corrente e limpa para a remoção das sujeiras grosseiras aderidas à película, as quais podem contaminar o interior da fruta (Fig. 3).



**Fig. 3.** Lavagem dos frutos.

## Seleção e sanitização

Deve ser feita a seleção dos pedúnculos removendo os que estão verdes, machucados ou em estado de deterioração avançado.

O processo de sanitização consiste na imersão dos pedúnculos selecionados, durante 30 minutos, em solução clorada com água a 100 ppm de cloro livre, ou seja, 1 mL de hipoclorito de sódio (10% de cloro livre) para 1 L de água ou água sanitária comercial (2,0% a 2,5% de cloro livre), utilizando-se 5 mL em 1 L de água. Para a retirada do cloro residual, que pode interferir na fermentação, os pedúnculos devem ser enxaguados com água corrente potável.

## Prensagem

A obtenção do suco pode ser realizada em prensa contínua do tipo parafuso ou “expeller”, ou ainda em prensas com parafuso de aperto na parte superior. Nesse caso, não se recomenda o uso de despoldadeiras ou liqüidificadores, por prejudicarem a operação de clarificação pelo excesso de polpa a ser retirada. O suco deve ser semiclarificado e com baixo teor de fibras. O rendimento da operação é de cerca de 70%.

## Filtração do suco

Após a extração, o suco de caju deve passar por uma filtração com uso de peneira, para a retenção de fibras em suspensão. Para essa operação, indica-se uma malha com furos de 0,3 mm a 0,5 mm (Fig. 4).



**Fig. 4.** Filtração do suco de caju.

## Sulfitação

A sulfitação do suco deve ser feita no momento da extração, no ato da prensagem, devendo-se colocar o metabissulfito de sódio

no tanque de coleta do suco antes mesmo de estar completamente cheio.

O metabissulfito de sódio é um sal de coloração branca, solúvel em água e que libera o gás sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ). As principais propriedades do gás sulfuroso são:

- Impede o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis durante a fermentação.
- Evita que o oxigênio (ar) altere as características de frescor e aroma dos vinhos.
- Modera a velocidade de fermentação, não permitindo que a temperatura se eleve demasiado.
- Colabora para que ocorra uma melhor clarificação do mosto obtido logo após a prensagem. Isto faz com que as impurezas sejam separadas mais facilmente.
- Inibe o desenvolvimento de bactérias responsáveis pelo avinagemamento dos vinhos, contribuindo para manter baixos os níveis de acidez volátil.

A quantidade de metabissulfito de sódio a ser adicionada é de 18,2 g para cada 100 L de suco. Esse percentual sofre uma redução significativa durante todo o processo, devendo ser corrigido somente ao final do processo, no vinho-base.

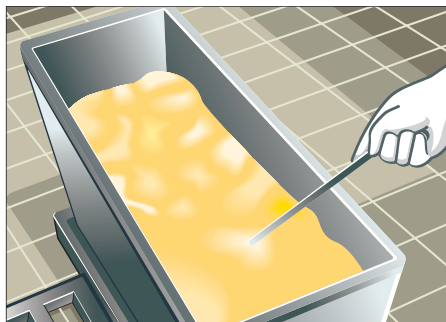
À medida que o tanque vai se enchendo, o  $\text{SO}_2$  residual, gerado pelo metabissulfito de sódio, vai sendo diluído até a proporção requerida no final, que deve ser de 100 ppm de  $\text{SO}_2$ . Essa proporção é requerida para assegurar uma assepsia em termos bacterianos, sem afetar a atividade fermentativa das leveduras e para evitar oxidações indesejáveis.

## Clarificação

A clarificação do suco de caju é realizada com uma solução de gelatina comercial a 10% para a remoção da polpa em suspensão. Essa solução é elaborada a partir de gelatina dissolvida em água morna, na proporção de uma parte de gelatina para nove partes de água.

Em contato com o suco, a gelatina promove uma floculação por interação de suas proteínas com os taninos, facilitando assim a retirada de parte da polpa após decantação e posterior filtração. A adição de gelatina também visa a uma redução da adstringência do vinho por diminuição do teor de taninos. Esse procedimento tem a finalidade de evitar problemas com a formação excessiva de espuma no momento da gaseificação e fornecer ao vinho-base a limpidez e o brilho necessários.

A adição da solução de gelatina, ainda quente, deve ser realizada de forma gradativa, e sob agitação, para formar uma superfície de contato maior entre os taninos do suco e a fração protéica da solução de gelatina, proporcionando assim maior interação entre esses componentes e garantindo melhor resultado na clarificação (Fig. 5). O ponto ideal de clarificação pode ser observado visualmente pela formação de flocos, ficando o vinho sobrenadante praticamente límpido após alguns minutos de decantação.



**Fig. 5.** Adição de gelatinha ao suco de caju.

## Formulação do mosto

Para se obter maior rendimento e um fermentado com teor alcoólico mais alto usa-se uma operação denominada “chaptalização”, que consiste na correção do teor de sólidos solúveis do suco de 10°Brix, em média, para 16°Brix, obtendo-se vinhos com graduação alcoólica próxima a 10,5°GL. Para isso, utiliza-se a sacarose comercial (açúcar cristal) como agente de correção do Brix.

Considerando-se que em vinhos brancos é necessário adicionar 1,7 g de açúcar comercial por litro para aumentar 1°GL, e que o teor médio de açúcares do suco de caju é cerca de 10°Brix, deve-se, portanto, adicionar, aproximadamente, 10,2 g por litro de sacarose comercial para atingir 16° Brix e graduação alcoólica próxima a 10,5°GL.

Não adicionar o açúcar diretamente ao mosto, sob o risco de se precipitar no fundo do recipiente. Deve-se desmanchá-lo em um recipiente auxiliar, com uma pequena quantidade do mosto, adicionando-o, posteriormente, ao mosto principal.

## Inoculação

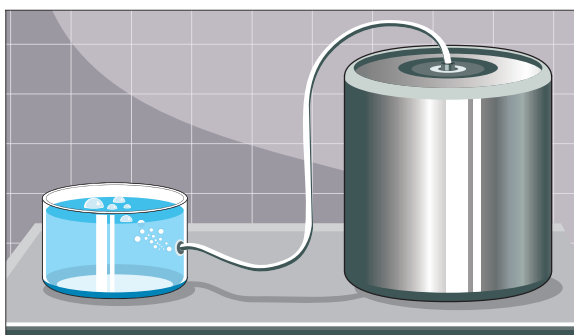
O inóculo a ser utilizado pode ser adquirido em casas comerciais de insumos para vinícolas e deve ser preparado seguindo as indicações do fabricante do fermento desidratado, mas, em geral, a reativação é feita em solução aquosa de sacarose 2% a 5%, à temperatura entre 37°C e 40°C, deixando-se em repouso por um período de aproximadamente 30 minutos. Nesse caso, as leveduras utilizadas devem ser do tipo enológico, para evitar formações de compostos de aroma desagradável no produto final.

## Fermentação

O mosto inoculado deve ser incubado em uma sala climatizada a uma temperatura entre 18°C e 20°C até que o teor de açúcares chegue a zero (monitorado com um sacarímetro de Brix), indicando o final do processo fermentativo.

A vinificação do mosto de caju pode ser realizada em bombonas de polietileno virgens, com capacidade de 50 L. Em cada bombona deve-se adaptar um “batoque hidráulico”, dispositivo capaz de reter o gás carbônico produzido no processo fermentativo e evitar que o mosto em fermentação entre em contato com o oxigênio atmosférico.

O material usado na construção do batoque hidráulico consiste de mangueira de polietileno com 0,5 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, colocando-se uma das extremidades no batoque de saída da bombona e a outra extremidade imersa em um pequeno recipiente com água, disposto ao lado, que serve de barreira para a entrada de ar atmosférico e onde o CO<sub>2</sub> flui por borbulhamento (Fig. 6).



**Fig. 6.** Vinificação do mosto de caju.

Esse processo encerra-se em aproximadamente 20 dias, quando o vinho está pronto para as operações seguintes.

## Estabilização

O fluir constante de bolhas de gás carbônico no batoque hidráulico sinaliza uma atividade biológica intensa das leveduras. O indicativo do final da fase de fermentação tumultuosa é a redução do borbulhamento.

Quando o borbulhamento cessa por completo, paralisa-se imediatamente o processo fermentativo por meio da adição de 250 ppm de sorbato de potássio e do fechamento das bombonas para permitir a decantação dos sólidos em suspensão.

Nessa fase, resfriam-se as dornas para 10°C, com a finalidade de acelerar o processo de decantação dos sólidos em suspensão e facilitar a trasfega.

## Trasfega

Essa operação tem a finalidade de tornar o vinho mais adequado à filtração, isto é, após a decantação dos sólidos em suspensão, o fermentado sobrenadante é retirado por sifonação, restando assim apenas a borra no fundo da dorna.

## Filtração

Após a clarificação, o vinho de caju deve ser filtrado em malha fina para a retenção dos resíduos sólidos que interferem na qualidade final (Fig. 7). Em escalas maiores, utilizam-se filtros do tipo “prensa”, com malha filtrante em tecido ou fibra de celulose. Em escalas muito pequenas, pode-se utilizar um leito de algodão hidrófilo para reter as partículas em suspensão.





Fig. 7. Filtração do vinho de caju em malha fina.

## Ressulfitação

Durante o processo fermentativo e o manuseio do vinho bruto, ocorrem perdas de parte do  $\text{SO}_2$  adicionado nas fases preliminares, por interação com os componentes do mosto ou por volatilização. Para manter um residual em torno de 50 ppm de  $\text{SO}_2$  livre no vinho-base de caju, é preciso fazer uma reposição de metabissulfito de sódio até atingir esse nível. A verificação do nível de  $\text{SO}_2$  é efetuada em laboratório. Em seguida, devem-se adicionar 250 ppm de sorbato de potássio para impedir o crescimento de leveduras no produto acabado.

## Atesto

É uma operação de extrema importância em vinhos sujeitos a processos oxidativos, que depreciam sua qualidade. Essa operação consiste em encher completamente as bombonas com vinho-base já finalizado e fechá-las hermeticamente até o engarrafamento final, evitando, dessa forma, o contato do vinho com o oxigênio atmosférico. Uma operação de atesto mal conduzida pode levar ao avinagramento do vinho, por ação de bactérias acéticas.

## Estocagem do vinho-base

Antes de ser estocado a frio, o vinho-base deve receber uma injeção de  $\text{CO}_2$ , à pressão atmosférica, para promover a inertização do meio e evitar, dessa maneira, a aceleração dos processos oxidativos até a operação de gaseificação, que deve ocorrer o mais breve possível.

Assim, elaborado o vinho-base de caju, as etapas a seguir apresentadas serão utilizadas para se injetar, por via indireta, um teor de gás carbônico que venha a conferir a esse produto uma característica espumante, tal como uma sidra, com uma fluência de bolhas dando ao fermentado de caju uma característica peculiar de sabor e aparência.

A gaseificação consta de um conjunto de operações que promovem uma agregação de qualidades ao fermentado de caju, transformando-o em um tipo de espumante.

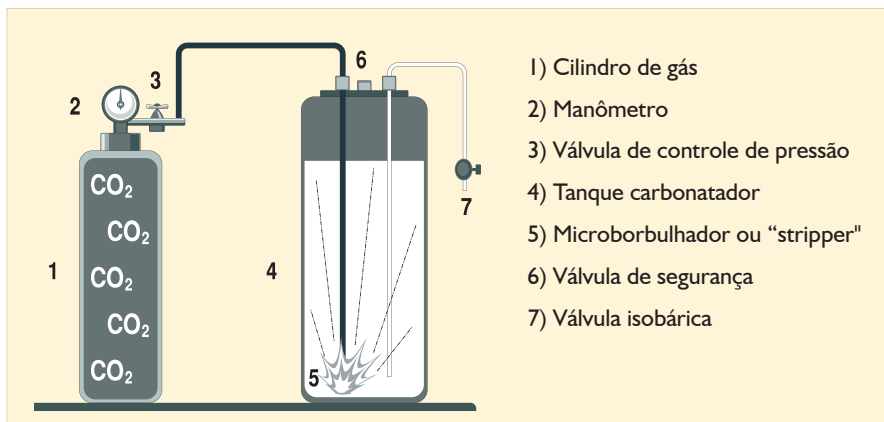
## Pré-resfriamento do vinho-base e gaseificação

O resfriamento até uma temperatura próxima de  $0^\circ\text{C}$ , em câmara fria ou geladeira, dependendo da quantidade, deve ser feito para garantir melhor dissolução do gás carbônico no vinho-base.

A distribuição do  $\text{CO}_2$  no vinho é feita com microborbulhador de aço inoxidável sinterizado de alta porosidade (material encontrado em casas especializadas em peças de reposição para indústrias de refrigerantes), acoplado ao tanque de gaseificação.

O gás carbônico é dosado por meio da abertura gradual da válvula do cilindro de  $\text{CO}_2$  até uma pressão que gere 3,5 volumes de  $\text{CO}_2$ , com dispositivos de segurança e uma unidade de geração de água gelada para o resfriamento do sistema montado (Fig. 8).

Para essa operação, deve-se montar um sistema mais adequado ao fermentado alcoólico de caju, que permita obter os mais altos níveis de gaseificação e de mais fácil manuseio e limpeza, e de custos mais baixos em relação a um sistema convencional de escala industrial.



**Fig. 8.** Esquema geral do sistema de gaseificação.

Esse sistema de carbonatação de montagem simples segue o princípio básico de um equipamento do tipo carbo-cooler, no qual o líquido a ser carbonatado deve estar à temperatura próxima de congelamento e sob pressão. Esse equipamento montado é do tipo descontínuo, em que cada lote ou amostra produzida só pode ser de no máximo 10 L. Todo o sistema deve ser constantemente checado do ponto de vista de segurança e controle de vazamentos, ou de falhas na chapa do tanque de gaseificação.

O microborbulhador é utilizado para que o gás fique dividido em pequenas bolhas, facilitando, dessa forma, sua dissolução no líquido a ser gaseificado, em virtude da maior interface entre vinho e gás, em conjunto com a pressão de injeção do gás e de um abaixamento de temperatura do sistema.

## Medição do nível de gaseificação do vinho de caju

Para esse procedimento, utiliza-se um aparelho de medição que pode ser adquirido em casas especializadas. Esse aparelho consta de uma câmara de coleta de amostra, munida de um termômetro, um manômetro e uma válvula de alívio de pressão com tampa rosqueada.

A metodologia de operação desse aparelho é a seguinte:

- Pré-resfriar o copo vazio com o próprio produto, antes de iniciar a colocação da amostra.
- Encher o copo imediatamente com a amostra, com muito cuidado e lentamente.
- Encher o copo até o limite máximo, de forma que não restem bolhas.
- Fechar a câmara e fazer a liberação dos gases pela válvula de escape, situada na parte superficial do aparelho.
- Agitar lentamente o aparelho com a amostra até que se obtenha um valor de 5 PSIG na leitura do manômetro, fazendo novamente a liberação da pressão pela válvula de alívio.
- Em seguida, agitar vigorosamente o aparelho até a estabilização da pressão no manômetro, observando a pressão e a temperatura, e fazendo a correlação com a tabela de volume de carbonatação, colada no aparelho.

## Preparo e adição do xarope de vinho

Para adoçar o vinho de caju, usa-se a metodologia de produção de vinhos espumantes, baseada no xarope de vinho a uma concentração de 50% v/v, com as densidades do vinho e da sacarose em forma de cristais granulados para

a proporcionalidade ser adequada e gerar, a partir de um componente sólido e outro líquido, uma solução em % v/v.

Considerando-se a densidade da sacarose de cana-de-açúcar granulada comercial igual a  $0,63 \text{ kg L}^{-1}$ , para se obter uma solução a 50% v/v, deve-se usar a proporção de uma parte de sacarose para 1,37 parte de vinho-base, isto é, 1,0 kg de sacarose granulada cristal para 1,37 L de vinho-base.

Para a perfeita diluição do açúcar no vinho, sem perdas de aroma, sabor e teor alcoólico do vinho, faz-se a diluição da sacarose no vinho à temperatura de aproximadamente  $10^{\circ}\text{C}$ , com movimentos moderados e sem aeração, até que todos os cristais se dissolvam, restando no fundo do recipiente apenas as impurezas do açúcar (Fig. 9).



**Fig. 9.** Dissolução do açúcar no vinho.

Faz-se a retirada dessas impurezas por filtração do xarope em uma camada de aproximadamente 5 cm de espessura de algodão higroscópico colocado sobre um funil de vidro. Em escalas maiores, podem ser utilizados filtros do tipo prensa ou

tubular de linha, providos de bombas de deslocamento positivo, e malhas filtrantes com abertura dos poros similar à do algodão, em feltro ou em tecido resistente e previamente esterilizado.

Para o preparo do total de licor, ou xarope de vinho, utiliza-se uma quantidade de 5,0 kg de açúcar cristal, 6,85 L de vinho-base e uma alíquota de 3,0 mL de ácido láctico xaroposo comercial a 85% (grau alimentício). O xarope deve apresentar-se como um líquido viscoso, límpido e brilhante. A esse xarope são adicionadas as mesmas proporções de sorbato de potássio (250 ppm) e metabissulfito de sódio do vinho-base (corrigidas no final para 50 ppm) a fim de não alterar as características das formulações e também para não ocorrer contaminação cruzada do vinho gaseificado.

Dessa forma, em qualquer proporção de xarope, as concentrações de conservantes no vinho final não serão alteradas pela adição do xarope ao vinho-base, pois ambos estão na mesma concentração.

O xarope deve ser adicionado ao vinho no momento do engarrafamento, ambos à mesma temperatura a fim de evitar perdas de gás.

## Enchimento e rotulagem

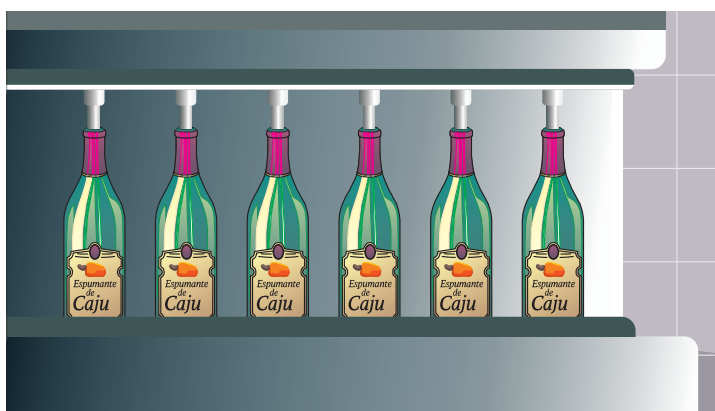
Como o produto elaborado é vinho gaseificado, seu engarrafamento deve ser feito à temperatura próxima de 0°C, o que possibilita melhor dissolução do gás carbônico e evita a formação excessiva de espuma. Pode-se usar garrafas de vidro ou PET nas dimensões adequadas a cada tipo de produto.

Nas garrafas, são colocadas as quantidades de xarope de vinho e conservantes, mantidos sempre frios até o enchimento das

garrafas, para evitar choques térmicos que prejudicariam o processo de dissolução do gás no vinho, causando uma efervescência no momento de contato entre o licor e o vinho gaseificado.

O vinho-base, saído do gaseificador, é então adicionado ao xarope de vinho à mesma temperatura do vinho-base. A dosagem do vinho gaseificado nas garrafas é controlada por uma válvula de enchimento com sistema de fechamento rápido.

As garrafas são então fechadas com rolhas apropriadas a altas pressões imediatamente após o enchimento, a fim de evitar perdas de gás (Fig. 10).



**Fig. 10.** Fechamento das garrafas.

## Estocagem do espumante de caju

Após o enchimento e o fechamento, as garrafas devem ser agitadas para a redissolução do xarope no vinho gaseificado e estocadas em local com baixa luminosidade, para evitar oxidações indesejáveis.





## Equipamentos e utensílios

Os seguintes equipamentos e utensílios devem constar na unidade de produção:

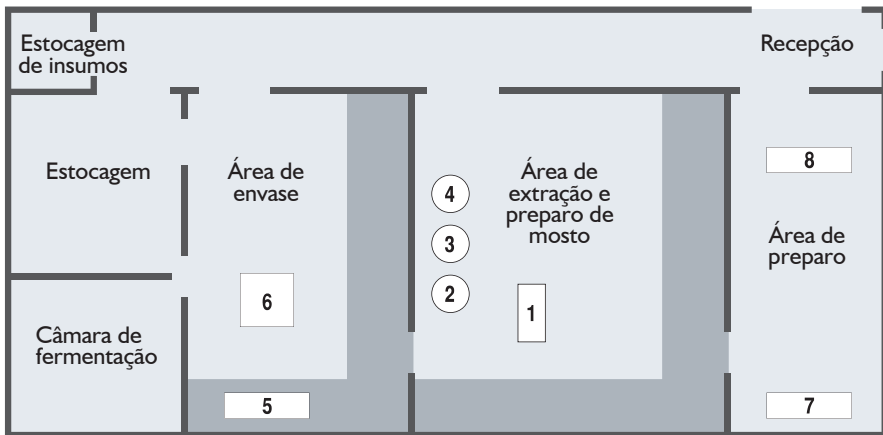
- Prensa tipo expeller para extração do suco de caju.
- Tanque de recepção em aço inoxidável com capacidade de 200 L, no mínimo.
- Bombonas de polietileno virgens de 50 L + batoque hidráulico para a fermentação.
- Filtros do tipo “prensa” com malha filtrante de tecido ou fibra de celulose.
- Banco de água com capacidade de 500 L, no mínimo, com água gelada à temperatura entre 2°C e 5°C.
- Sistema de gaseificação tipo tanque autoclave, com capacidade de 200 L, dotado de sistema de resfriamento do tipo camisa externa, no qual recircula a água do banco de gelo num ciclo de troca térmica proporcionado por bomba centrífuga. Esse equipamento deve ser fabricado conforme as normas sanitárias e com resistência a pressão de até 125 PSI, para suportar a gaseificação. O enchimento das garrafas deve ser feito nesse tanque por interligação de uma válvula dosadora operada manualmente para cada garrafa.
- Balança digital para controle de pesagens de materiais usados

na fabricação em todas as etapas. A precisão deve situar-se na casa dos 5 décimos de grama, para a balança da área de produção, e de 1 décimo de grama, para a dosagem dos conservantes e coadjuvantes de tecnologia.

- Microborbulhador.
- Medidor de níveis de gaseificação de refrigerantes em laboratório.
- Câmara fria ou geladeira.
- Garrafas PET novas, com a capacidade requerida pelo fabricante, ou garrafas de vidro sidra ou vinhos espumantes, com rolhas apropriadas para suportar a pressão de gás.
- Garrafas de gás carbônico com grau alimentício, com os devidos dispositivos de controle e segurança.
- Conservantes (metabissulfito de sódio e sorbato de potássio) para a estabilização final do produto.
- Peneira com abertura medindo entre 0,3 mm e 0,5 mm.

# Planta baixa da agroindústria

O esquema básico da planta baixa de uma unidade de processamento de licor está mostrado na Fig. 11. Nela, é possível ver a localização dos equipamentos, que devem ser colocados na mesma seqüência das etapas do processo. O ordenamento dos equipamentos facilita o fluxo do processamento e a separação entre área limpa e área suja (recepção de matérias-primas e dos resíduos gerados).



Legenda:

1. Prensa
2. Tanque coleta
3. Tanque clarificação
4. Tanque clarificação
5. Envasadora
6. Gaseificador
7. Mesa inoxidável móvel
8. Balança

**Fig. 11.** Planta baixa da agroindústria de espumante de caju.



## Higienização do ambiente, de equipamentos e de utensílios

Numa agroindústria de espumante de caju, 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 própria sobrevivência do empreendimento. Assim, deve-se estar sempre atento à higiene pessoal e à saúde dos empregados, à limpeza e à manutenção dos equipamentos e do ambiente de trabalho.

Todos os equipamentos e utensílios utilizados (tanques, caixas de plástico, mesas e outros utensílios) devem ser higienizados no início e ao final de cada expediente em caso de interrupções temporárias, do seguinte modo:

**Pré-lavagem** – Os resíduos mais aparentes devem ser removidos das superfícies antes de se proceder à etapa seguinte, com bastante água.

**Lavagem** – Com auxílio de uma esponja sintética e de detergente neutro, proceder à limpeza dos equipamentos e utensílios.

**Enxágüe** – Deve ser feito com água limpa, de forma a não deixar resíduos de detergente nas superfícies.

**Sanitização** – Com solução clorada entre 100 e 200 ppm, ou

seja, de 1 a 2 mL de hipoclorito de sódio (10% de cloro livre) para 1 L de água ou água sanitária comercial (de 2,0% a 2,5% de cloro livre), utilizando de 5 a 10 mL (1 colher das de sopa rasa) 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-se uma solução de água e detergente, e enxaguados com solução clorada a 200 ppm (10 mL ou 1 colher das de sopa rasa) de água sanitária comercial, em 1 L de água.

As paredes azulejadas devem ser limpas, semanalmente. Os resíduos acumulados no ralo devem ser retirados diariamente, e, em seguida, deve-se deixar escorrer água no encanamento.

## Boas práticas de fabricação (BPF)

A adoção das boas práticas de fabricação (BPF) é a maneira mais viável para obter níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo para a garantia da qualidade do produto final.

Além da redução de riscos, as BPF também possibilitam um ambiente de trabalho mais eficiente e satisfatório, otimizando todo o processo de produção. As BPF são de extrema importância para controlar as possíveis fontes de contaminação cruzada, garantindo ao produto especificações de identidade e de qualidade.

Um programa de BPF contempla 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.

As instruções contidas nessas informações técnicas servirão de base para a elaboração do *Manual de BPF*, podendo ser transcritas diretamente para o referido manual, adaptando-se à realidade do estabelecimento.

## Instalações

**Projeto da agroindústria** – Deve-se decidir por um projeto de agroindústria que possibilite um fluxo contínuo de produção, de forma que não haja contato do produto processado com a matéria-prima no ambiente de processamento. A agroindústria deve ser construída em local que disponha de água potável em abundância e onde haja disponibilidade das matérias-primas.

**Paredes e teto da sala de processamento** – A sala de processamento deve ser fechada, as paredes azulejadas ou revestidas com resina lavável e atóxica, e de cor clara.

**Piso da área de processamento** – O piso deve ser resistente, de fácil lavagem, antiderrapante, e apresentar declive de 1% a 2% em direção aos drenos ou ralos telados ou tampados.

**Iluminação e ventilação** – O local deve possuir boa iluminação e ventilação, e as janelas devem ser teladas. As luminárias devem ter proteção contra quebra das lâmpadas.

**Esgotamento industrial** – Devem ser usados ralos sifonados com tampas escamoteáveis, em todas as instalações.

## Pessoal

O pessoal de toda a agroindústria deve receber treinamento periódico e constante sobre as práticas sanitárias de manipulação de alimentos e higiene pessoal, que fazem parte das BPF.

Os hábitos regulares de higiene devem ser estritamente observados e inspecionados diariamente, pelo supervisor da agroindústria, refletindo-se na higiene dos empregados e nos seus uniformes.

**Lavagem das mãos** – Os empregados devem lavar as mãos



com sabão bactericida e esfregar as unhas com escova, numa pia apropriada para essa finalidade, todas as vezes que entrarem na área de preparação de alimentos ou quando mudarem de atividade durante a manipulação.

**Saúde** – Deve-se estar muito atento a feridas, cortes ou machucados nas mãos dos manipuladores. As pessoas que apresentarem esses problemas devem ser retiradas da área de manipulação, assim como os funcionários com gripe, tosse ou qualquer outra enfermidade.

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

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

**Uniformes** – Na área de processamento, todos devem usar uniformes limpos, sem bolsos e sem 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).

**Luas** – O uso de luvas é obrigatório, sempre que houver contato manual direto com o produto, lembrando que é sempre mais difícil higienizar uma luva do que as próprias mãos.

**Higienização e troca de luvas** – Recomenda-se higienizar as luvas a cada 30 minutos, com géis à base de álcool a 70%. As luvas impróprias devem ser substituídas imediatamente.

**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 de consumo no interior da área de processamento.

## Procedimentos

**Controle de estoque de matéria-prima** – As frutas a serem processadas não devem ficar sem refrigeração por longos períodos.

Elas devem ser acondicionadas em caixas de plástico de fácil higienização. Todo o estoque armazenado deve ser claramente identificado (data, lote, quantidade e hora).

**Controle de contaminação cruzada** – Não deve haver cruzamento de matéria-prima com produto acabado, para que este último não seja contaminado com microrganismos típicos das matérias-primas, que podem causar a perda de todo o material processado.

**Limpeza de ambientes** – Diariamente, deve haver procedimento para sanitização das áreas de processamento (paredes, pisos, tetos, entre outros), assim como todo o ambiente da agroindústria. O lixo deve ser colocado em lixeiras com tampas e em sacos de plástico, devendo ser retirado diariamente, da agroindústria, quantas vezes forem necessárias.

**Controle de pragas** – Deve-se fazer o controle permanente e integrado de pragas nas áreas externa e interna da agroindústria, por meio da vedação correta de portas, janelas e ralos. Ninhos de pássaros devem ser removidos dos arredores do prédio da agroindústria, sendo proibido o trânsito de qualquer animal nas proximidades das instalações.

**Registros e controles** – A organização é a mola-mestra para o sucesso do empreendimento, seja qual for o porte do estabelecimento. Registros e documentos adequados possibilitam, muitas vezes, a resolução rápida de um problema que se mostraria insolúvel caso não fossem efetuados controles sobre a dinâmica de produção. Assim, é importante que a agroindústria elabore seu *Manual de BPF*, onde podem ser transcritos os procedimentos para o controle de cada etapa do processo. Cada procedimento de produção deve ser anotado numa ou mais planilhas, para facilitar a localização de qualquer etapa do processamento, quando necessário. Outras observações, como interrupções e modificações eventuais ocorridas durante o processamento, também devem ser registradas.



## **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 de coalho

Manga e melão desidratados

Bebida fermentada de soja

Hortaliças em conserva

Licor de frutas

### **Próximos lançamentos:**

Processamento de castanha de caju

Farinha de mandioca seca e mista

Processamento mínimo de frutas

Doce de frutas em calda

*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**





---

## *Agroindústria Tropical*

*Esta publicação contém informações sobre a produção de Espumante de Caju. 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 às frutas, aumentando, assim, a renda familiar.*

ISBN - 85-7383-363-7



9 788573 183363

CGPE 5634