

Foto: Cláudio de Norões Rocha



Processo Agroindustrial: Elaboração de Fermentado de Caju

Deborah dos Santos Garruti¹
Antonio Renato Soares de Casimiro²
Fernando Antonio Pinto de Abreu³

O caju é um fruto de especial interesse nutricional e econômico. É bastante conhecido pela qualidade de sua castanha (verdadeiro fruto) e pela riqueza em vitamina C de seu pedúnculo avolumado, o qual corresponde à polpa comestível (pseudofruto).

O pedúnculo do caju apresenta inúmeras opções tecnológicas de industrialização, no entanto, somando-se a produção de suco integral para o mercado interno e externo, à comercialização de caju *in natura* e à produção regional de doces e cajuína, acredita-se que apenas cerca de 10% desse total é aproveitado. Grande parte do pseudofruto é perdida no campo, no momento do descastanhamento feito para a indústria de beneficiamento da castanha (Leite, 1994).

Atualmente, o setor agroindustrial do caju passa por um redimensionamento, principalmente no que se refere ao aproveitamento mais racional do pseudofruto. Dentro desse contexto, e tendo em vista a crescente demanda, na Europa, por bebidas elaboradas a partir da fermentação de frutas outras que não a uva, uma bebida fermentada de caju, assemelhada ao vinho branco, apresenta um potencial a ser considerado.

De acordo com a Lei nº 7.678 (Brasil, 1988), a denominação vinho é privativa do produto obtido a partir da uva, sendo vedada sua utilização para produtos obtidos de outras matérias-primas. O Ministério da Agricultura e do Abastecimento regulamenta, pelo Decreto nº 2.314 (BRASIL, 1997), que "Fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura."

Por ser rico em açúcares e sais minerais, o pedúnculo do caju é uma matéria-prima bastante favorável à fermentação alcoólica. A história das bebidas fermentadas de caju está ligada aos hábitos indígenas e começa com o cauim. Cascudo (1983) menciona que para fabricar o cauim de caju bastava espremer os cajus maduros com as mãos e deixá-los em repouso. O suco fermentado era então filtrado, resultando em um líquido branco e depois opaco, que era diretamente consumido. Essa bebida conquistou também o paladar dos colonizadores que trataram de adicionar-lhe açúcar para obter um licor mais durável e saboroso (Alvim Júnior & Andrade, 1985).

¹ Eng. Alimentos, M. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. E-mail: deborah@cnpat.embrapa.br

² Eng. Químico, D. Sc., Professor de Biotecnologia, DTA/CCA-UFC. E-mail: cisso@ufc.br

³ Eng. Alimentos, M. Sc., Embrapa Agroindústria Tropical.

A partir dos resultados de Medeiros (1990) sobre a fermentação do suco de caju, a Embrapa Agroindústria Tropical e a Universidade Federal do Ceará vêm somando esforços para desenvolver um fermentado de caju dentro dos padrões enológicos. Foram determinados alguns parâmetros do processo de vinificação do suco de caju, como a necessidade de clarificação e sulfitação do mosto (Faria, 1994; Dias, 1996; Garruti, 2001) e temperatura de fermentação (Garruti, 2001). Também, foi avaliado o desempenho de diferentes leveduras comerciais na fermentação do suco de caju em relação à produção de H_2S (Borges et al., 1995), tolerância a SO_2 (Bringel et al.,

1995), tolerância a etanol (Campos et al., 1995), aspectos cinéticos (Casimiro et al., 1995; Façanha, 1998), características físico-químicas e sensoriais dos fermentados (Faria, 1994; Dias, 1996; Garruti, 2001) e composição dos compostos voláteis responsáveis pelo aroma da bebida (Garruti, 2001).

Neste documento é apresentado o processo de elaboração de um fermentado de caju do tipo seco, chamado de fermentado base, o qual pode ser ainda formulado para a obtenção de fermentado suave, licoroso, espumante, *cooler*, outros. O fluxograma de elaboração do fermentado base é mostrado na Fig. 1.

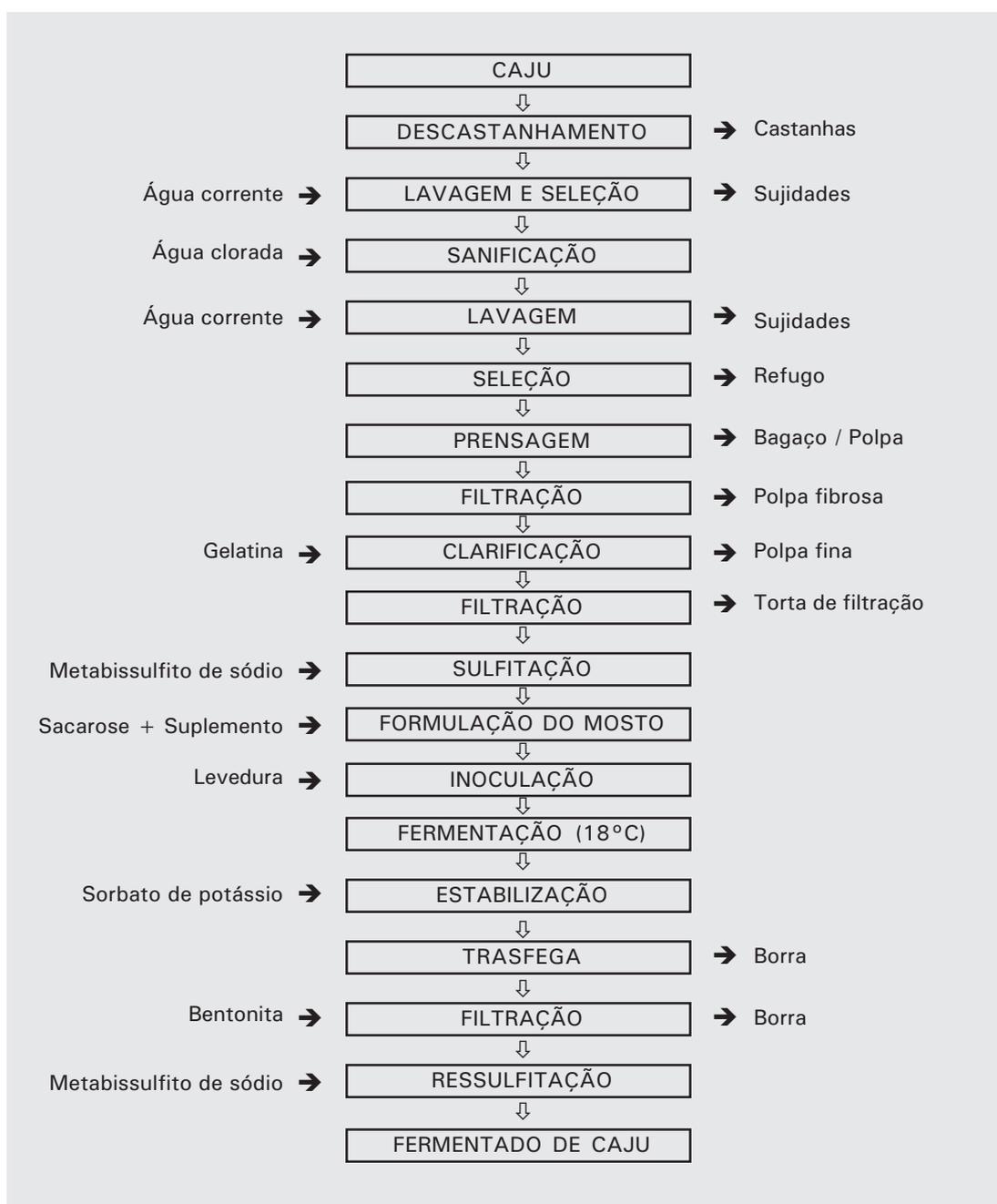


Fig. 1. Fluxograma básico de elaboração do fermentado de caju.

Cuidados na colheita

Devem ser colhidos somente os pedúnculos maduros e firmes, dando-se preferência à colheita direta da planta, em vez da apanha dos pseudofrutos caídos no chão.

Lavagem e descastanhamento

A retirada das castanhas, no campo ou no local de processamento, deve ser feita somente após lavagem, para remoção das sujeiras grosseiras aderidas à película, que podem contaminar o interior da fruta. É realizada manualmente, por meio do estrangulamento da região de inserção da castanha com um fio de náilon, para evitar a dilaceração do pedúnculo.

Transporte

Os pedúnculos devem ser transportados em caixas de pouca altura, para evitar superposição demasiada e amassamento das frutas. A utilização de caixas de fundo vazado permite a drenagem do suco que é liberado na eventual ruptura dos pseudofrutos, evitando que se inicie uma fermentação indesejável no suco acumulado. Em geral, essas caixas possuem capacidade para oito a nove quilos de pedúnculos, com as dimensões de 0,50 x 0,22 x 0,16 m.

Segunda lavagem e seleção

Os pedúnculos, recebidos na planta e pesados em balança tipo plataforma, devem ser lavados em tanque, por imersão e passagem sob água corrente, momento em que se procede a uma seleção para a remoção das frutas verdes, machucadas, ou em estado de deterioração avançado.

Sanificação e terceira lavagem

Os pedúnculos selecionados são sanificados, durante 30 minutos, com água a 100 ppm de cloro livre e, posteriormente, enxaguados com água corrente para remoção do cloro residual.

Extração do suco

Para a obtenção do fermentado, o pedúnculo não deve passar pelo triturador/rasgador (em geral utilizado na obtenção de polpa e suco integral). A extração do suco é realizada diretamente na prensa tipo *expeller* (prensa contínua tipo parafuso, conforme ilustrado na Fig. 2), regulada para uma pressão moderada a fim de minimizar a incorporação dos taninos da casca e das fibras ao suco, o qual será clarificado. O rendimento da operação é de cerca de 70%.

Filtração

O suco prensado deve, ainda, passar por uma tela com furos de 0,3 mm e/ou um filtro de linha (com malha de menor abertura possível) para a retirada parcial das fibras em suspensão.



Fig. 2. Prensa *expeller*.

Sulfitação

A sulfitação do suco deve ser realizada logo após a extração, com metabissulfito de sódio colocado no tanque de coleta de maneira que, conforme o tanque vai sendo cheio, o SO_2 residual, gerado pelo metabissulfito, vai sendo diluído até a proporção de 100 ppm de SO_2 livre no volume total do tanque. Esse nível de sulfitação é suficiente para se assegurar a assepsia do mosto, prevenindo o desenvolvimento de bactérias e leveduras selvagens e, ainda, oxidações indesejáveis, sem afetar a atividade da levedura de vinificação que será inoculada.

Clarificação

O suco filtrado e sulfitado é tratado com uma solução de gelatina a 10% em água, para a remoção de sólidos insolúveis e a redução de taninos responsáveis pela adstringência. A adição de gelatina ao tanque deve ser realizada de forma gradativa, sob agitação constante (Fig. 3) até uma concentração final que varia de acordo com o teor de taninos da matéria-prima. O ponto ideal da clarificação é observado visualmente por meio da formação de flocos (complexo gelatina-tanino) que arrasta a polpa e promove a separação do sobrenadante límpido.

Filtração

Após a formação dos flocos, o suco deve ficar em repouso para a decantação do material em suspensão. O suco límpido sobrenadante deve ser sifonado para um outro tanque, de onde é transferido, por meio de uma bomba de deslocamento positivo, para um filtro prensa (Fig. 4) ou filtro de placas para separação de todo material sólido restante e obtenção do suco de caju clarificado (Fig. 5).

Formulação do mosto

Mosto é definido como caldo ou suco obtido das frutas, depois de prensadas, que contém elemento amiláceo ou açucarado, suscetível de transformar-se, principalmente, em álcool etílico, por fermentação alcoólica (Brasil, 1988).

No caso do fermentado de caju, o mosto é o suco clarificado. A formulação do mosto de caju consiste-se, basicamente, em duas operações:

- **Chaptalização** – termo utilizado em vinificação para referir-se à correção do teor de açúcares do mosto, a fim de atingir o grau alcóolico desejado no produto final. Considerando-se que, em vinhos brancos, é necessário 1,7 g de açúcar para se obter 1 °GL (% v/v) e que o teor médio de açúcares do pedúnculo de caju é em torno de 10%, o fermentado de caju terá um teor alcóolico ao redor de 6 °GL. Assim, para se obter um vinho de mesa com 10,5 °GL, é necessária a adição de açúcar (sacarose) até 18 °Brix.
- **Suplementação** – é aconselhável adicionar ao mosto um suplemento nitrógeno-vitamínico, para acelerar o início da fermentação. Esse suplemento fornece vitaminas do complexo B e sais de nitrogênio, para melhor nutrição e trabalho do fermento.



Foto: Fernando Antonio Pinto de Abreu

Fig. 3. Clarificação com gelatina.

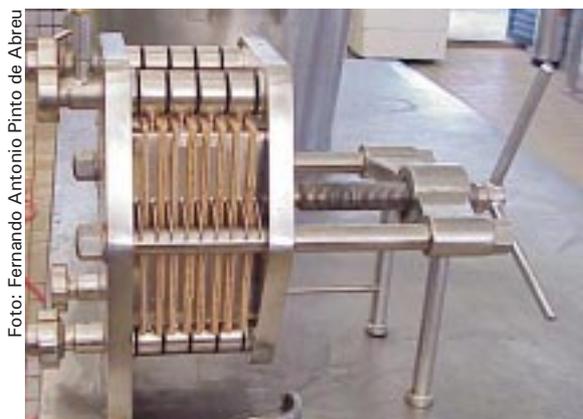


Foto: Fernando Antonio Pinto de Abreu

Fig. 4. Filtro prensa.



Foto: Fernando Antonio Pinto de Abreu

Fig. 5. Suco clarificado.

Inoculação

O fermento recomendado é a levedura desidratada ativada, adquirida de empresas especializadas em produtos enológicos. Das cepas testadas pela Embrapa, a *Saccharomyces bayannus* é a que tem apresentado melhores resultados. O inóculo deve ser preparado segundo indicações do fabricante, mas, em geral, deve ser reidratado em solução aquosa de sacarose 2% a 35 °C, deixando-se em repouso por cerca de 30 minutos. A adição é feita de 10 a 20 g/100 L.

Fermentação

O mosto inoculado deve ser acondicionado em dornas ou tanques de aço inox fechados e providos de batoque hidráulico, um dispositivo que permite a saída do CO₂ produzido na fermentação, sem deixar entrar ar atmosférico. O dispositivo, bem simples, pode ser adaptado introduzindo-se uma mangueira de plástico ou borracha em uma pequena abertura na tampa do tanque, e mergulhando a outra extremidade da mangueira em um recipiente com água, a qual atuará como barreira à entrada de ar, e onde o CO₂ flui por borbulhamento. A temperatura ideal para se processar a fermentação é em torno de 18 a 20 °C, porém, se a temperatura ambiente não é muito elevada, pode-se realizar a fermentação sem refrigeração, em ambiente fresco e ventilado. O fluir constante de bolhas de gás carbônico sinaliza uma atividade biológica intensa das leveduras, chamada de fermentação tumultuosa. A essa fase segue-se uma redução do borbulhamento, até cessar totalmente. O término do processo fermentativo é determinado pelo teor de açúcar que se quer obter no vinho. Para o fermentado de base de caju costuma-se interromper a fermentação quando o teor de açúcares atinge 0,5 g/L. Quando a fermentação é realizada em câmara fria a 18 °C, esse processo leva cerca de 20 dias.

Estabilização

Para interromper o processo fermentativo, adicionam-se 250 ppm de sorbato de potássio. Nessa fase, procede-se,

também, ao resfriamento das dornas para 10 °C, para acelerar o processo de decantação dos sólidos em suspensão e facilitar a trasfega.

Trasfega

Consiste na transferência do líquido sobrenadante para outra dorna, para evitar o contato prolongado do fermentado com a borra (células de levedura e outros materiais sedimentados no fundo da dorna).

Polimento/Filtração

Ao fermentado trasfegado deve-se adicionar 3% de bentonita ativada (previamente hidratada), como auxiliar de filtração e agente de polimento do fermentado (remoção de proteínas que podem causar turvação no fermentado após o engarrafamento). A filtração pode ser realizada no mesmo filtro utilizado na obtenção do suco clarificado.

Ressulfitação

Para repor o dióxido de enxofre perdido durante o processo, deve-se realizar análise do teor de SO₂ no fermentado e efetuar sua correção para o nível de 100 ppm, no produto final.

Atesto e engarrafamento

Essa operação visa evitar que o fermentado entre em contato com o ar atmosférico durante a estocagem, o que pode acarretar o seu avinagramento, por ação de bactérias acéticas. O atesto consiste em se encher completamente o recipiente no qual o produto será acondicionado. O recipiente é então hermeticamente fechado (com rolhas de cortiça, no caso de garrafas, ou em tanques herméticos).

O rendimento do produto final é de cerca de 50% em relação ao pedúnculo *in natura* sem a castanha. Algumas características do fermentado de caju são bastante semelhantes às do vinho branco de uva, como o pH (3,55), acidez total (64-100 meq/L), extrato seco (20 g/L), cinzas (3,3 g/L) e cor (I₄₂₀ 0,040) (Garruti, 2001), e suas características sensoriais têm sido bastante apreciadas, quando formulado para obtenção de fermentado suave (Garruti et al., 1996) e fermentado gaseificado (Abreu et al., 1997).

Referências Bibliográficas

- ABREU, F.P.; GARRUTI, D.S.; CASIMIRO, A.R.S. Utilização de testes afetivos no desenvolvimento de uma bebida fermentada de caju. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 2., 1997, Campinas. **Programas e resumos...** Campinas: FEA-UNICAMP, 1997. p.125.
- ALVIM JUNIOR, F.; ANDRADE, M.E. O caju que um dia foi brasileiro. **Ciência Hoje**, v.3, n.18, p.66-72, 1985.
- BORGES, M.F.; BRINGEL, M.H.F.; CAMPOS, J.O.S.; CASIMIRO, A.R.S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju. I- Produção de H₂S. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 18., 1995, Santos-SP. **Programa e resumos...** Santos: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1995. p. 219.
- BRASIL. Lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação, comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. Disponível em < <http://200.252.165.4/html/leis.asp?lei=7678> >. Acesso em: 04 set. 2002.
- BRASIL. Decreto nº 2314, de 04 de setembro de 1997. Dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas. Disponível em < <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/D2314.htm> >. Acesso em: 04 set. 2002.
- BRINGEL, M.H.F.; CASIMIRO, A.R.S.; BORGES, M.F.; CAMPOS, J.O.S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju: tolerância a SO₂. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: FEA-UNICAMP, 1995. p. B1-33.
- CASCUDO, L.C. Cardápio indígena. In: CASCUDO, L.C. (Ed.) **História da alimentação no Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1983. p. 84-176.
- CAMPOS, J.O.S.; BRINGEL, M.H.F.; BORGES, M.F.; CASIMIRO, A.R.S. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju: tolerância a etanol. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 1995, Campinas. **Programa científico ...** Campinas: FEA-UNICAMP, 1995. p. 119.
- CASIMIRO, A.R.S.; CAMPOS, J.O.S.; BRINGEL, M.H.F.; BORGES, M.F. Avaliação de leveduras industriais na fermentação do suco de caju. II: Aspectos cinéticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 18., 1995, Santos-SP. **Programa e resumos...** Santos: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1995. p. 221.
- DIAS, A.L.M. **Influência de diferentes cepas de leveduras e mostos na formação dos compostos voláteis majoritários em vinho de caju**. 1996. 94f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FAÇANHA, S.H.F. **Estudo dos parâmetros cinéticos básicos da fermentação alcoólica do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) clarificado**. 1998. 156f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FARIA, F.S.E.D.V. **Influência de duas linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* na elaboração de fermentados de caju (*Anacardium occidentale*, L.) em diferentes condições de fermentação.** 1994. 99f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

GARRUTI, D.S.; ROSSETTI, A.G.; CASIMIRO, A.R.S.; CAMPOS, J.O. Avaliação sensorial de dois tipos de vinho de caju. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos ...** Poços de Caldas: SBCTA, 1996. p.123.

GARRUTI, D.S. **Composição de voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju.** 2001. 218f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas.

LEITE, L.A. **A agroindústria do caju no Brasil: políticas públicas e transformações econômicas.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1994. 195p.

MEDEIROS, M.C. **Contribuição ao estudo da fermentação alcoólica do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para produção de aguardente.** 1990. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Escola Politécnica, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.

Comunicado Técnico, 82

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria Tropical
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
Fone: (0xx85) 299-1800
Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833
E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição *on line*: outubro de 2003

Comitê de Publicações

Presidente: *Oscarina Maria da Silva Andrade*
Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*
Membros: *Francisco Marto Pinto Viana, Francisco das Chagas Oliveira Freire, Heloisa Almeida Cunha Filgueiras, Edneide Maria Machado Maia, Renata Tieko Nassu, Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo.*

Expediente

Supervisão editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*
Revisão de texto: *Maria Emília de Possídio Marques*
Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid.*