

2

Manual Tecnológico

Aproveitamento Integral do
Fruto do

Baru

(*Dipteryx alata*)

Luis Roberto Carrazza
João Carlos Cruz e Ávila

Manual Tecnológico de Aproveitamento integral do Fruto do Baru (*Dipteryx alata*)

Luis Roberto Carrazza
João Carlos Cruz D'Ávila

2ª edição

Brasília - DF, 2010

ISPN

Autores:

Luis Carrazza

João Carlos Cruz e Ávila

Comissão Editorial:

Andréa Lobo, Fábio Vaz e Donald Sawyer

Organizador:

Rodrigo Noleto

Revisão:

Lara Montenegro e Renato Araújo

Projeto gráfico e Arte Final:

Masanori Ohashy - Idade da Pedra Produções Gráficas

Diagramação:

João Gonçalves

Fotos:

Páginas: 6 - Renato Araújo; 14 - Carlos Goldgrub; e demais - acervo ISPN

Apoio:

Carolina Gomes, Cristiane Azevedo, Isabel Figueiredo, Gabriel Schiavon, Lara Montenegro, Luciano Fernando, Lucelma Santos, Márcia Braga, Marcos Fábio Alves, Paulo Henrique de Moraes, Renato Araújo e Rodrigo Noleto

Esta publicação foi elaborada pelo Instituto Sociedade, População e Natureza a partir do projeto Cerrado que Te Quero Vivo no âmbito do convênio MDA 083/2006 firmado entre ISPN e Ministério do Desenvolvimento Agrário, através da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) e Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT). Teve apoio ainda do Programa de Pequenos Projetos Ecosociais (SGP/GEF/PNUD), do projeto FLORELOS (Comunidade Européia) e Fundação Doen.

Este documento é de responsabilidade do ISPN e não reflete a posição de seus doadores.

Ao apresentar seus produtos, as comunidades e organizações beneficiadas pelo PPP-ECOS de forma alguma abrem mão de seus direitos sobre os recursos genéticos que utilizam ou sobre o conhecimento tradicional associado. Ao mesmo tempo, as diversas entidades que apóiam a divulgação dos produtos defendem que o acesso aos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais deve respeitar as comunidades, a legislação brasileira e a Convenção da Diversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário.

Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2010.

56 p.; il. - (Série Manual Tecnológico)

ISBN: 978-85-63288-02-8

1. Baru. 2. Beneficiamento. 3. Aproveitamento Integral. 4. Tecnologia Social. 5. Uso Sustentável

Sumário



- 5** Apresentação
- 7** Prefácio
- 11** Introdução
- 15** Manejo do Barú
- 16** Processamento Integral, Produtos e Subprodutos do Barú
- 18** Obtenção da Polpa in natura
- 22** Obtenção da Farinha da Polpa
- 24** Extração da Amêndoa
- 30** Obtenção da Amêndoa Torrada
- 32** Obtenção do Óleo, Torta, Farelo e Manteíga por Prensagem Mecânica
- 36** Obtenção do Óleo e Torta por Extração a quente - Método Tradicional
- 40** Produção de Carvão, Ácido Pírolenhoso, Alcatrão e Outros Ácidos Voláteis
- 44** Aproveitamento do Barú para Artesanato
- 47** Manual Básico de Boas Práticas de Manipulação e Fabricação
- 55** Referências bibliográficas



Apresentação

Por Luís Roberto Carrazza

O Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Baru faz parte da Coleção Tecnologias Sustentáveis do Cerrado, elaborada pelo Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).

Os manuais tecnológicos de aproveitamento integral dos frutos do Cerrado foram desenvolvidos a partir de experiências comunitárias de uso sustentável da biodiversidade do bioma, apoiadas pelo Programa de Pequenos Projetos Ecosociais (PPP-ECOS).

O objetivo dos manuais é promover a replicação das tecnologias sustentáveis apresentando soluções para o aproveitamento integral dos frutos nativos do Cerrado.

Esperamos que o manual sirva de atalho para comunidades que estão iniciando uma nova atividade produtiva a partir do aproveitamento dos frutos nativos, bem como para promover a melhoria e ampliação do trabalho das comunidades já envolvidas com o uso sustentável dos frutos do Cerrado.

Desta maneira, buscamos contribuir para o fortalecimento da atividade agroextrativista no Cerrado desenvolvida especialmente por comunidades que têm nos meios de vida sustentáveis uma de suas principais fontes de segurança alimentar e geração de renda.

Os manuais apresentam orientações básicas para o manejo extrativista, principais usos para cada parte do fruto, os fluxogramas de processamento e explicações detalhadas para cada aproveitamento identificado, bem como as orientações básicas relativas às Boas Práticas de Fabricação que devem ser observadas para o processamento com qualidade e segurança.

Para a elaboração do Manual de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru, contamos gentilmente com a colaboração do Centro de Estudos e Exploração Sustentável do Cerrado (Cenesc) de Pirenópolis-GO, da Associação de Desenvolvimento Comunitário de Caxambu (Promessa de Futuro) de Pirenópolis-GO, do Centro de Tecnologia Agroecológica de Pequenos Agricultores (Agrotec) de Diorama-GO, do Portal Pró-Baru de Jussara-GO e da Associação dos Empreendedores Solidários do Vale da Esperança (Assesve) de Formosa-GO, que desenvolveram as tecnologias aqui apresentadas.



Prefácio

Andrea Lobo e Donald Sawyer

O Cerrado brasileiro, considerado atualmente a mais rica savana do mundo em biodiversidade, reúne uma grande variedade de paisagens e uma enorme quantidade de espécies de plantas e animais. Entre chapadas e vales, com uma vegetação que vai do campo seco às matas de galeria, o Cerrado se estende por uma vastidão de 2 milhões de km², área equivalente a um quarto do território nacional. Tais dados demonstram que o Cerrado é um bioma rico e globalmente significativo por sua extensão, diversidade ecológica, estoques de carbono e função hidrológica no continente sul-americano, além de sua diversidade sócio-cultural.

Apesar disso, trata-se de um bioma profundamente ameaçado pelo avanço da fronteira agrícola e ainda relegado pelo poder público e organismos internacionais. Hoje, o bioma passa por um intenso processo de descaracterização, suas árvores tortas dando lugar a mares de soja, algodão, cana, eucalipto e pastagens para crescentes rebanhos de gado. O estágio de conservação de áreas de Cerrado é pouco expressivo, enquanto o avanço da fronteira agrícola se dá de forma rápida e desordenada.

Além de ameaça à importante biodiversidade, tal quadro de devastação põe em risco uma região que é o berço das águas das principais bacias hidrográficas brasileiras, além da base de sobrevivência cultural e material de um sem-número de habitantes, comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas, geraizeiros, dentre outros, que têm no uso de seus recursos naturais a fonte de sua subsistência.

Como resposta ao rápido processo de conversão da paisagem do Cerrado em áreas com finalidades agrícolas, os governos e a sociedade brasileira discutem estratégias de conservação. Uma solução clássica tem sido a de criar áreas protegidas, solução que, se tomada de forma isolada, tende a se mostrar insuficiente para manter as funções ecossistêmicas.

Em um bioma caracterizado pela presença de comunidades extrativistas, indígenas, quilombolas e de pequenos produtores agroextrativistas, dentre tantas outras que vem conservando, de forma efetiva, grande áreas naturais por gerações e gerações, é preciso perceber e valorizar a pequena produção familiar e o extrativismo como aliados da conservação, e as populações do Cerrado como seus verdadeiros guardiões.

Nas práticas comunitárias são expressos saberes produzidos de forma coletiva, com base na troca de informações e transmitidos de geração em geração que constituem um patrimônio cultural e científico de grande relevância e que precisa ser igualmente preservado. Estimular e valorizar o uso sustentável da sociobiodiversidade do Cerrado constitui, portanto, estratégia fundamental.

O desenvolvimento sustentável tem diversos significados e chega a confundir-se com “crescimento sustentado”. Na perspectiva aqui apresentada significa o que o relatório Brundtland (1987) estabeleceu: atendimento das necessidades das presentes gerações, sem prejudicar as futuras. O sentido central é de equidade, no presente e no futuro, e a revalorização cultural do conhecimento tradicional.

O Programa de Pequenos Projetos Ecosociais – PPP-ECOS tem contribuído de forma singular no apoio a iniciativas de conservação voltadas para o desenvolvimento de modos de vida sustentáveis no bioma. Além de beneficiar diretamente as populações pobres e marginalizadas, a concretização de modos de vida sustentáveis estimula a permanência dos pequenos produtores agroextrativistas no campo, criando-se uma situação alternativa à tradicional migração para as cidades ou para novas fronteiras agrícolas.

Grande parte dos projetos apoiados e monitorados pelo PPP-ECOS integram atividades como extrativismo de flores e frutos nativos, plantas medicinais, criação de animais silvestres, apicultura e meliponicultura, artesanato, turismo e agricultura ecológica, entre outros. Um dos objetivos é de mostrar o caminho para um novo modelo de desenvolvimento para o meio rural, se contrapondo ao modelo brasileiro atual, pautado nas monoculturas em grandes áreas e propiciando a concentração de renda e a desigualdade social.

O PPP-ECOS nasceu enquanto um programa apoiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF), executado por meio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Escritório de Serviços de Projetos das Nações Unidas (UNOPS). O Programa global existe em 101 países do mundo, sendo conhecido internacionalmente como *Small Grants Programme* (SGP). No Brasil, o PPP-ECOS é coordenado, pelo Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN).

Hoje, o PPP-ECOS é um programa brasileiro que opera com fontes internacionais tais como o GEF, a Fundação Doen (Holanda) e a Comissão Européia, apoiando projetos de organizações não governamentais e de base comunitária que desenvolvem ações que promovam impactos ambientais globais positivos, combinados com o uso sustentável da biodiversidade.

Com o objetivo de fortalecer o Programa e as ações relacionadas, o ISPN tem buscado contribuir com as políticas públicas relacionadas ao bioma Cerrado. Neste sentido, lançou uma primeira edição dos Manuais Tecnológicos dos Frutos do Pequi, Baru e Babaçu com apoio do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e do projeto Florelos, financiado pela União Européia.





Introdução

O Barueiro

O Barueiro (*Dipteryx alata* Vog) é uma árvore frutífera que ocorre nas matas, cerrados e cerradões do Brasil Central, envolvendo terras dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal. Ocorre também em menor frequência nos estados do Maranhão, Tocantins, Pará, Rondônia, Bahia, Piauí e norte de São Paulo.

Em função da procura pela madeira e pelo nível de desmatamento do Cerrado, o baru está ameaçado de extinção.

Ocorre corte indiscriminado do baru para fabricação de carvão vegetal, instalação de cercas (moirões), indústria moveleira, construção civil, entre outros usos.

O baru é encontrado em terras férteis e seus ecossistemas de ocorrência têm sido massivamente desmatados em função do avanço da fronteira agropecuária sobre o Cerrado.

Nome científico:

Dipteryx alata Vog.

Nomes populares:

Baru, cumbaru, cumaru, castanha de burro, coco barata, coco feijão

Aspectos botânicos e ecológicos

O baru é uma leguminosa arbórea da família Fabaceae. Árvore de grande porte, chega a medir 25 metros de altura, podendo atingir 70 cm de diâmetro, e com vida útil em torno de 60 anos. Com copa densa e arredondada, apresenta crescimento rápido, sendo importante para fixação de carbono da atmosfera.

Tem sua primeira frutificação com cerca de 6 anos, sendo este período bastante variado em função das condições de solo e água.

Possui safra intermitente com variações bruscas de intensidade de produção de frutos de um ano para o outro. Para efeitos práticos, no que diz respeito à utilização comercial, apresenta uma safra produtiva a cada 2 anos. Uma árvore adulta produz cerca de 150 kg de fruto por safra produtiva. Possui apenas uma semente por fruto, do qual pode se aproveitar a polpa, o endocarpo e a semente (amêndoa).

Características físicas dos frutos do baru

Parâmetros	média
Peso por fruto	25g
Peso da polpa por fruto	7,5g
Peso da semente por fruto	1,25g
Peso do endocarpo por fruto	16,25g
Rendimento da polpa	30%
Rendimento da semente	5%
Rendimento do endocarpo	65%

A época da floração e frutificação varia de acordo com a região, sendo que a colheita geralmente é feita após o pico de queda dos frutos maduros.

Calendário Sazonal

Fase/mês	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Floração	•	•									•	•
Frutos novos	•	•	•	•	•	•						
Frutos maduros							•	•	•	•		
Colheita								•	•	•		





Manejo do Baru

Cuidados na coleta

- Colher os frutos prioritariamente antes do início das chuvas;
- O baru cai quando está maduro e deve ser colhido do chão;
- Não derrubar com vara ou apanhar direto da árvore;
- Chacoalhar para verificar a presença da amêndoa. Os frutos sem amêndoa devem ser separados ou deixados na natureza;
- Colher somente os frutos sadios. Separar os frutos íntegros e limpos para extração da polpa;
- Deixar uma terça parte para a natureza. Isso é muito importante para o nascimento de novos pés e para os animais que se alimentam do fruto;
- A coleta pode ser feita em uma balde, lata, etc e depois transferidos para sacos.
- Colocar os frutos em sacos limpos. Não utilizar sacos de adubos vazios ou de agrotóxicos para armazenar os frutos, pois podem contaminá-los;
- Se durante a coleta o fruto estiver úmido (após chuva ou sereno), colocar ao sol para secar antes de armazenar definitivamente.

Informação:

Alguns estados brasileiros sancionaram leis “Pró Pequi”, que proíbem a derrubada de espécies frutíferas do Cerrado, dentre as quais o barueiro, e prevêm incentivos para a produção agroextrativista..

Cuidados no armazenamento do baru in natura

- O local de armazenamento deve ser limpo, coberto, arejado e bem protegido contra chuva e animais. Pode ser um galpão, um paiol, um cômodo desocupado, entre outros lugares;
- Armazenar os frutos em sacos empilhados sobre estrados, afastados das paredes para evitar que a umidade estrague os frutos;
- Não armazenar no mesmo local produtos químicos como defensivos agrícolas, adubos, venenos, combustível, solventes, bem como outros tipo de produtos que podem contaminar o fruto.

Processamento Integral, Produtos e Subprodutos



Coleta dos Frutos

limpeza

Adubo

Despolpa

Polpa

Trituração

Torragem/secagem

Farinha da Polpa

Castanha Crua

Seleção

Descarte

Torragem

Prensa

Castanha Torrada

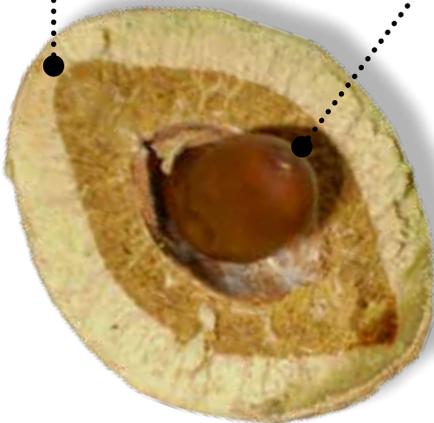
Óleo Bruto

Decantação

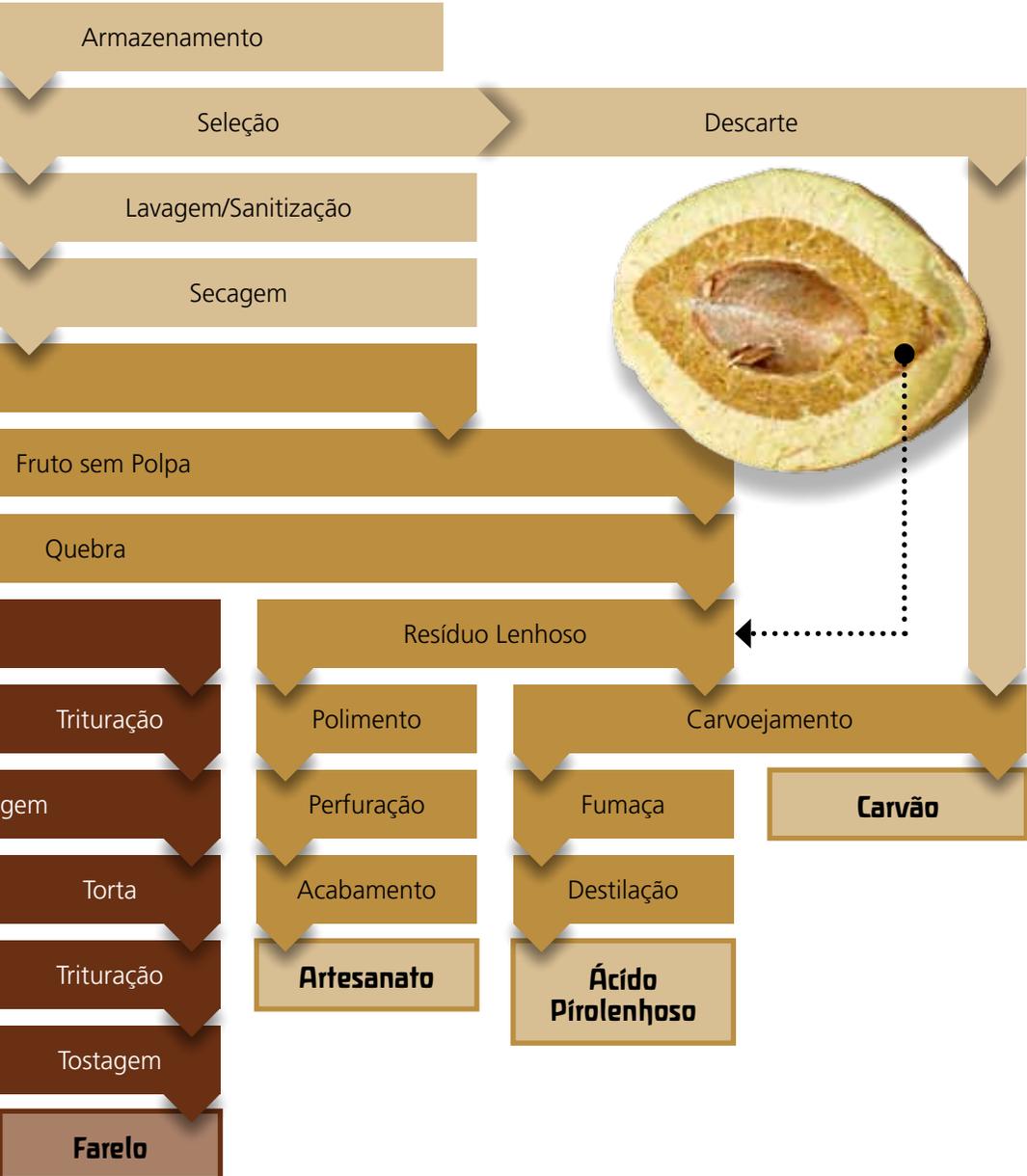
Filtragem

Manteiga

Óleo refinado



Produtos do Baru



Obtenção da Polpa in natura

1 Coleta do fruto

Para o aproveitamento da polpa do baru, o tempo entre a coleta e o processamento deve ser o menor possível. Apesar de conter baixo teor de umidade, a polpa armazenada pode sofrer ataque de fungos, insetos e roedores. Durante a coleta, é feita uma primeira seleção onde são separados os frutos destinados à extração da polpa. Deve-se escolher os frutos recém caídos do pé, íntegros, que não tenham sido roídos por animais, nem apresentem sinal de apodrecimento e/ou sujidades impregnadas. Deve-se evitar transportar os frutos em sacos, baldes, cestos ou qualquer outro tipo de recipiente que possa promover a contaminação (química ou microbiológica) do fruto.

Armazenamento

2 Seleção

Realizada na unidade de processamento, pode ser feita numa mesa telada a fim de se separar os frutos aptos para o aproveitamento da polpa. Os mesmos critérios de seleção adotados na coleta devem ser reempregados.



3 Lavagem

Deve-se lavar os frutos para eliminar as sujidades. A lavagem pode ser feita manualmente em uma pia ou tanque, esfregando-se os frutos um a um, ou mecanicamente utilizando-se um tanquinho de lavar roupa, betoneira, etc. Outra opção é fazer a lavagem com um pressurizador de água utilizando uma mesa telada.

4 Sanitização

A sanitização é feita em tanque ou caixa de imersão. Deve-se, colocar o baru por 10 min em água clorada, preparada com 100 lt de água limpa para 100ml de hipoclorito de sódio (água sanitária com 10% de cloro livre). Deve-se trocar a solução clorada a cada 5 banhos de imersão. Após a sanitização deve-se enxaguar o baru em água limpa para retirada do excesso de cloro.

5 Secagem

Pode ser feita ao sol, forno, estufa, túnel de vento (ventiladores), etc. Independente da forma de secagem adotada, o ambiente e equipamento utilizados devem ser limpos, tomando o cuidado necessário para evitar a contaminação dos frutos que já foram lavados e sanitizados. Caso a secagem seja feita ao sol, o ambiente de secagem deve ser protegido de ventos e poeira e preferencialmente telado.



fruto sem polpa

6 Despolpa

polpa in natura

A despolpa pode ser manual ou mecânica, conforme descrito a seguir:

- 1. Despolpa manual/artesanal:** realizada com uma faca, devendo-se utilizar preferencialmente facas pequenas para facilitar o serviço e evitar acidentes. Nesta etapa, deve-se utilizar luvas de borracha, toucas e máscaras.
- 2. Despolpa mecânica a seco:** até o momento não se tem conhecimento de máquinas específicas para retirada da polpa do baru a seco. Algumas adaptações podem ser feitas a partir de despolpadeiras utilizadas para outros frutos como descascador de batatas ou moinho de martelo.
- 3. Despolpa mecânica com água:** pode ser feita adaptando-se uma despolpadeira utilizada para açaí. Bate-se o fruto com água até que toda polpa se desprenda. Neste processo é formada uma massa (papa) que fermenta devido ao alto teor de carboidratos. A massa obtida neste processo pode ser destilada para obtenção de álcool. A desidratação desta pode ser feita, porém o alto teor de umidade da massa e o rápido processo de fermentação requerem agilidade no processamento.

A polpa in natura extraída a seco pode ser acondicionada em sacos plásticos, os quais devem ser armazenados em local seco e arejado, protegido de incidência de sol.

A polpa in natura extraída com água deve ser armazenada sob refrigeração ou destinada para processamento de alcool ou outro produto imediatamente.



Qualidade nutricional da polpa in natura

Informações nutricionais (base seca)

Componente	Qtd em 100g
Calorias	300 kcal
Proteína	5,59g
Gorduras totais	3,4g
Fibras totais	29,5g
Carboidratos	58,41g
Açúcar total	20,4g
Amido	38,01g
Cinzas	2,99g

Fontes: Vallilo et al., 1990 e Almeida, 1998; e Togashi & Barbieri, 1994

Fatores antinutricionais

Componente antinutricional	Valor
Tanino (g/100g)	3,11
Ácido fítico (%)	0,27

Fonte: Togashi & Barbieri, 1994

Composição em aminoácidos da polpa do baru (% em relação à proteína total)

Aminoácido	g/16gN
Valina	3,25
Isoleucina	2,46
Leucina	4,38
Treonina	2,35
½ Cistina	0,00
Metionina	0,41
Tirosina	0,87
Fenilalanina	2,37
Histidina	1,47
Lisina	4,84
Triptofano	0,53
Ácido aspártico	10,06
Serina	2,67
Ácido glutâmico	8,11
Prolina	17,91
Glicina	2,98
Alanina	3,84
Arginina	3,50

Fonte: Togashi & Scarbieri, 1994

Importante:

O alto teor de tanino na polpa pode ser eliminado através do aquecimento da polpa (torrefação ou desidratação solar).



Obtenção da Farinha da Polpa

pag. 18

Obtenção da Polpa in natura

1 Desintegração

Pode ser feita artesanalmente no pilão, ou de forma mais eficiente através de um liquidificador, ou de uma desintegradora.



2 Desidratação ou torrefação

A desidratação da polpa, ou sua torrefação, é importante para a redução da umidade, o que melhora significativamente a condição de conservação.

A desidratação pode ser feita em terreiros ou por meio de desidratadores solar, elétrico, por combustão ou mesmo em equipamento misto, reduzindo o teor de umidade da polpa.

A torrefação pode ser feita em tachos de produção de farinha, fornos, torradores de café, etc.

Deve-se estabelecer um protocolo de desidratação e/ou torrefação, de modo que se obtenha uma padronização do produto que será oferecido. O protocolo pode ser delineado através da definição do tempo de desidratação e/ou torrefação de acordo com a temperatura utilizada no processo. Em ambos os processos, deve-se mexer constantemente o material que está sendo processado para garantir a homogeneidade de desidratação ou torrefação do produto final.





3 Peneiramento

Importante para padronizar a granulometria da farinha de baru. Etapa dispensável quando a desintegração é feita na forrageira que já possui um sistema de peneiramento embutido.

4 Empacotamento

O empacotamento pode ser feito em sacos plásticos, vidros, tambores ou outros recipientes.

5 Armazenamento

Deve ser feito em local seco e arejado, protegido da incidência direta de sol, umidade e livre de contaminantes.



Extração da Amêndoa

Fruto com ou sem polpa

pag. 18

1 Limpeza

Com o passar do tempo, os frutos armazenados in natura podem sofrer um processo de desintegração natural da polpa, ou mesmo ataque de insetos, roedores e outros animais, promovendo o acúmulo de impurezas nas sacas de baru armazenadas. A limpeza é feita separando os frutos das impurezas, podendo ser realizada por peneiramento despejando o baru sobre uma mesa telada ou por separação manual (catação). As impurezas (descarte) separadas no processo de limpeza podem ser utilizadas como adubo orgânico para uso agrícola.

Impurezas

Adubo

2 Seleção

Durante o processo de limpeza dos frutos, deve-se fazer a seleção, descartando-se os frutos que não apresentam amêndoa. Esta verificação é feita balançando-se o fruto para conferir a presença da amêndoa no seu interior.

Importante:

O controle de pragas (insetos, roedores e outros animais) na unidade de armazenamento e processamento é fundamental para a qualidade dos produtos.



Descarte

Carvão

3 Quebra



Existem várias técnicas de quebra do baru para extração da amêndoa. O fruto apresenta o endocarpo lenhoso bastante duro e o grande desafio está na obtenção da amêndoa inteira com boa eficiência no processo.

Quebradores de corte transversal do fruto

A técnica da foice/alavanca, desenvolvida pela AGROTEC em Diorama-GO e bastante difundida em Pirenópolis-GO, consiste em uma alavanca que corta o fruto transversalmente, possibilitando a retirada da amêndoa.

A ASSESVE em Formosa-GO adaptou um machado em um suporte onde o baru é rompido por meio de uma pancada no fruto posicionado sobre a lâmina do machado.



Em ambas as técnicas, é fundamental colocar algum objeto que limite a profundidade do corte para evitar que a amêndoa seja cortada juntamente com o endocarpo lenhoso. Estes dois processos descritos acima possibilitam o rompimento parcial do endocarpo lenhoso, sendo que o rompimento total do endocarpo é feito facilmente de forma manual.

O CENESC em Pirenópolis-GO utiliza um quebrador de corte transversal, que consiste em uma guilhotina que corta o fruto por meio de 2 lâminas contrapostas. As laminas de corte deste equipamento apresentam uma pequena cavidade no centro do fio de corte propiciando o corte do endocarpo lenhoso sem que haja o corte da amêndoa. Existe um modelo elétrico que utiliza o mesmo princípio de corte, porém com funcionamento automático e cíclico de abertura e fechamento das lâminas.

Quebra do baru por pressão mecânica

Em Jussara-GO, o Portal Pró Baru utiliza uma máquina elétrica que, através de um eixo excêntrico, movimenta uma peça que “pressiona” o baru, promovendo a quebra do endocarpo lenhoso e propiciando a obtenção da amêndoa inteira. Este equipamento só funciona com o baru despolpado. Tal equipamento quebra cerca de 1kg de castanha por hora, trabalhando com duas pessoas.



Resíduo lenhoso

4 Seleção amêndoa crua

Após a quebra, deve-se separar a amêndoa do resíduo do fruto. Nesta etapa, deve-se descartar as podres e separar as amêndoas inteiras das quebradas/cortadas, amassadas e/ou enrugadas, que podem ser utilizadas para a fabricação de amêndoa triturada, farinha de amêndoa ou óleo. As amêndoas podres, bem como o resíduo da seleção, podem ser utilizadas como adubo orgânico para uso agrícola. Para melhor padronização e apresentação do produto, pode-se fazer uma separação das amêndoas inteiras selecionadas por tamanho.

**Importante:**

É necessário fazer a manutenção dos equipamentos periodicamente (afiação de laminas, lubrificação, aperto de parafusos, etc).

Cuidado especial deve ser tomado para evitar acidentes de trabalho.



Descarte (adubo)

5 Armazenamento

A amêndoa crua pode ser armazenada em garrafas pet, sacos plásticos, tambores e baldes por até 30 dias. Para armazenar a castanha crua por mais tempo, é aconselhável utilizar o empacotamento a vácuo ou o congelamento em freezer ou câmaras frias. Para o congelamento, as amêndoas devem estar bem embaladas para evitar desidratação. Descongelar somente na ocasião do consumo.



Qualidade nutricional da amêndoa

Informações nutricionais

Componente	g /100g
Proteína	23,9
Gorduras totais	38,2
Gorduras saturadas	7,18
Gorduras insaturadas	31,02
Fibras totais	13,4
Carboidratos	15,8
Calorias	502 kcal/100g

Minerais	mg/100g
Cálcio	140
Potássio	827
Fósforo	358
Magnésio	178
Cobre	1,45
Ferro	4,24
Manganês	4,9
Zinco	4,1

Fonte: Takemoto, E. *et al.*, 2001.

Composição relativa em aminoácidos da amêndoa do baru (g/100g proteína existente)

Aminoácido	Semente crua	Semente torrada
Valina	4,49	4,53
Isoleucina	3,00	2,79
Leucina	7,15	7,04
Treonina	3,04	2,95
½ Cistina	0,00	0,00
Metionina	0,74	0,84
Tirosina	2,34	2,10
Fenilalanina	4,20	4,20
Histidina	2,10	1,95
Lisina	5,65	4,17
Triptofano	1,26	0,92
Ácido aspártico	7,47	7,56
Serina	3,03	2,91
Ácido glutâmico	19,18	19,30
Prolina	4,17	4,20
Glicina	3,79	3,80
Alanina	3,64	3,67
Arginina	7,26	6,99

Importante:

A amêndoa do baru crua possui alto teor de inibidor de tripsina, que dificulta a absorção de nutrientes importantes para o organismo, sendo imprópria para consumo. A simples torrefação da amêndoa inativa o inibidor de tripsina.

Fatores antinutricionais

Componente antinutricional	Semente crua	Semente torrada
Ácido fítico (%)	0,16	0,06
Inibidor de Tripsina (UTI/mg)	38,60	0,63

Fonte: Togashi & Barbieri, 1994

Obtenção da Amêndoa Torrada

Castanha Crua Seleccionada

pag. 24

1 Torrefação

Para torrefação das amêndoas podem ser utilizados fornos, fornalhas, tachos, panelas, entre outras técnicas. Pode-se utilizar fornalhas que funcionam com o resíduo da própria quebra do baru. O mais importante deste processo é que seja adotado um padrão de torrefação. Independente da tecnologia utilizada, é importante que a

torrefação seja feita em temperaturas baixas (ideal em torno de 90°C) para evitar a perda excessiva de nutrientes, principalmente vitaminas. Para garantir uma torrefação homogênea do produto, é necessário que as amêndoas sejam mexidas constantemente. A determinação do ponto de torrefação pode ser feita de

forma visual (análise da coloração) e/ou sensorial (sabor). Para padronização do ponto de torrefação, recomenda-se estabelecer um protocolo com temperatura e tempo de torrefação definidos, sendo necessário ainda um controle de qualidade (visual e sensorial) para verificação do ponto de torrefação.



Forno Alavanca

2 Seleção de amêndoas torradas

Nesta etapa, devem-se descartar as amêndoas que estão excessivamente torradas e retornar à torrefação as amêndoas que porventura estiverem excessivamente cruas. Retirar as amêndoas com aspectos indesejáveis (enrugadas, muito pequenas, disformes, etc), as quais podem ser destinadas à fabricação de farinha da amêndoa ou óleo.

A verificação visual do ponto de torrefação é bastante difícil já que a pele da amêndoa apresenta naturalmente coloração escura. Para facilitar o controle visual do ponto de torrefação, é recomendado que seja retirada a pele de algumas amêndoas, para que se possa perceber visualmente, com o escurecimento da amêndoa, o ponto de torrefação desejado.



3 Empacotamento

Para o empacotamento da amêndoa torrada, deve-se esperar o resfriamento natural da mesma. A amêndoa pode ser embalada em sacos ou potes plásticos, vidros, tambores, entre outros recipientes. Para produção em escala maior, recomenda-se o envase em sacos plásticos fechados (boca amarrada) acondicionados em tambores ou baldes hermeticamente fechados.

4 Armazenamento

Deve ser feito em local seco e arejado, protegido da incidência direta de sol, umidade e livre de contaminantes.

Obtenção do Óleo, Torta, Farelo e Manteíga por Prensagem Mecânica

pag. 24

Obtenção da Amêndoa Crua

1 Trituração

Para produção do óleo do baru, pode-se utilizar as amêndoas amassadas e/ou partidas no processo da quebra, bem como a amêndoa inteira. A trituração é feita para facilitar e melhorar a eficiência do processo de extração de óleo e pode ser feita em pilão, liquidificador ou desintegradora, conforme já demonstrado anteriormente.

2 Prensagem

A prensagem mecânica consiste no esmagamento da amêndoa triturada, onde grande parte do óleo é separado da torta (massa da amêndoa livre de óleo). Existem diferentes modelos de máquinas (prensas) no mercado que são utilizadas para a produção de óleos, porém poucas indústrias desenvolvem equipamentos apropriados à escala comunitária.

Todas as prensas podem ser utilizadas para esmagamento de outros produtos como babaçu, pequi, macaúba, gergelím, entre outros materiais ricos em óleos.



Prensa de óleo de funcionamento manual, desenvolvida pela Fundação Mussambê, a qual esmaga cerca de 200 kg de material por dia sem necessitar de uso de energia elétrica.

Torta

Óleo Bruto



Prensa fabricada pela Ecirtec, dimensionada para o esmagamento de 40 kg de material/hora, acionada por motor elétrico.



Prensa fabricada pela Ecirtec, dimensionada para o esmagamento de 400 kg de material/hora, acionada por motor elétrico.

3 Trituração

A trituração é feita para facilitar e melhorar o padrão de tostagem da torta e de granulometria do produto final.

3 Decantação

A decantação do óleo bruto é feita através do simples descanso do óleo, onde a manteiga é decantada. Para este processo, pode-se utilizar decantadores existentes para mel ou pode-se adaptar um registro no fundo de um tambor para retirada da borra. A decantação facilita, de forma significativa, o processo de filtração. A borra obtida tem alto valor nutritivo e pode ser aproveitada na forma de pasta ou manteiga.

4 Tostagem

A torta da amêndoa do baru deve ser tostada para desativação do inibidor de tripsina, tornando-a apropriada para o consumo humano e animal. A tostagem pode ser feita nos mesmos equipamentos utilizados na torragem da amêndoa descritos anteriormente. A torta possui alto valor protéico e de fibras.

manteiga

4 Filtração

A filtração do óleo é importante para sua purificação. Neste processo, retira-se do óleo bruto materiais em suspensão, obtendo-se óleo filtrado.

A filtração pode ser feita por meio de filtros prensa para os processamentos em maior escala, ou por meio de papel filtro para escalas menores de produção.

A manteiga gerada no processo de filtração deve ser adicionada à borra obtida no processo de decantação.

Farelo**5 Envase****Óleo**

Deve ser acondicionado em vasilhames, bombonas, tambores, entre outros recipientes de acordo com a escala de produção e finalidade.

Manteíga

Devido à consistência pastosa da manteíga, deve-se utilizar recipientes de boca larga para facilitar a retirada no momento do uso.

Óleo filtrado**Farelo**

O farelo deve ser acondicionado em sacos limpos, sendo recomendado o uso de sacos de ráfia (os mesmos utilizados para ração).

6 Armazenamento

Deve ser feito em local seco e arejado, protegido da incidência direta de sol, umidade e livre de contaminantes.

Obtenção do Óleo e Torta por Extração a quente - Método Tradicional

1 Torragem

Feita em forno, tacho ou panela, a torragem serve para facilitar a trituração da amêndoa.

2 Trituração

Feita no pilão ou triturador, serve para reduzir a granulometria da castanha, facilitando e melhorando o rendimento do processo de extração de óleo.

3 Cozimento

Realizado numa panela ou tacho, o cozimento é feito adicionando-se uma parte de água para cada duas partes de amêndoa triturada. Deve-se mexer a mistura até a secagem total da água. Nesta etapa, formam-se duas fases, onde o óleo se apresenta na parte superior da panela enquanto a torta fica decantada no fundo.

4 Separação

A separação pode ser feita com o auxílio de uma concha ou por filtragem.

O método da concha consiste simplesmente em colher o óleo que se apresenta na parte superior da torta.

Já a filtragem pode ser feita coando-se a massa com o auxílio de um pano.

Em ambos os processos, o óleo obtido contém significativa quantidade de água, sendo apurado por meio da evaporação da água da mistura.

Torta

Óleo

Importante:

O processo de extração de óleo a quente é recomendado para uso doméstico. O excesso de calor inerente ao processo promove a perda de vitaminas e a desativação de enzimas, produzindo um óleo de pior qualidade que o processo de extração mecânica a frio.

5 Apuração

A apuração do óleo é feita pela evaporação da água residual presente na mistura (água e óleo) e pode ser feita em panela ou tacho. A panela deve ser mantida no fogo enquanto existir água na mistura, que pode ser percebida pelo borbulhamento do óleo.

6 Envase

Como a produção geralmente é feita em escala doméstica, o envase pode ser feito preferencialmente em vasilhames de vidro. Pode ser feito aproveitando-se garrafas PET e outras embalagens, desde que limpas e livres de contaminantes.

7 Armazenamento

Deve ser feito em local seco e arejado, protegido da incidência direta de sol, umidade e livre de contaminantes.

Composição do Óleo da Amêndoa

Composição em ácidos graxos e em tocoferóis do óleo da semente de baru (*Dipteryx alata* Vog.)

Ácidos graxos/tocoferóis	Valores obtidos
C16:0 (palmítico)	7,6 (% p/p de metilésteres)
C18:0 (esteárico)	5,4 (% p/p de metilésteres)
C18:1 (oléico)	50,4 (% p/p de metilésteres)
C18:2 (linoléico)	28,0 (% p/p de metilésteres)
C20:0 (araquídico)	1,07 (% p/p de metilésteres)
C20:1 (gadoléico)	2,7 (% p/p de metilésteres)
C22:0 (behênico)	2,6 (% p/p de metilésteres)
C24:0 (lignocérico)	2,1 (% p/p de metilésteres)
Ácidos Graxos Saturados (%)	18,8 (%)
Ácidos Graxos Insaturados (%)	81,2 (%)
-tocoferol	5,0 (mg/100g)
-tocoferol	4,3 (mg/100g)

Fonte: Takemoto, E. et al., 2001.



Produção de Carvão, Ácido Pírolenhoso, Alcatrão e Outros Ácidos Voláteis

1 Resíduos Lenhosos/descartes

Para a produção de carvão, podem ser aproveitados os resíduos lenhosos resultantes dos processos descritos anteriormente.



2 Carvoejamento

O carvoejamento pode ser feito utilizando-se diversas técnicas, sendo o forno de tambor e o processo artesanal (caieiras) os mais apropriados. O princípio de carvoejamento é o mesmo nas técnicas citadas e consiste na queima do material em condições limitadas de oxigênio, o que propicia a carbonização do material desejado. Terminado o processo de carbonização, a queima é interrompida naturalmente pela falta de oxigênio, ocorrendo o esfriamento do material.

Técnica de produção tradicional (caieira)

Para esta técnica de carbonização, é necessário cavar uma cova com aproximadamente 50 cm de profundidade, 2 m de comprimento e 1m de largura, devendo estas dimensões serem ajustadas ao volume de material a ser carbonizado.

Deve-se inicialmente fazer uma fogueira no fundo da cova e ir completando com o material a ser carbonizado. Quando o material estiver completamente em brasa, joga-se cerca de um balde d'água (20 litros) para resfriar um pouco e tampa-se a cova em brasa com um painel de zinco que deve ser coberto com terra para limitar a entrada de oxigênio e promover a carbonização do resíduo lenhoso do baru. Cerca de 24 horas após o fechamento da cova, o processo de carbonização e resfriamento do material deve ter se efetuado. Deve-se então remover a terra e a placa que estão sobre a cova e retirar o carvão.

Técnicas de carvoejamento com forno de tambor

Para carvoejamento em tambor, deve-se primeiramente adaptar um tambor de forma que seja possível o controle da entrada do oxigênio através de respiros e tampa hermética.

Para iniciar o processo, deve-se encher o tambor com o resíduo do baru pela tampa superior e acionar fogo. Para facilitar o início da queima, deve-se deixar os respiros abertos e pode-se utilizar algum tipo de combustível com pequenos pedaços de lenha ou estopa/pano embebidos em óleo diesel. Quando todo o baru estiver queimando com vigor, tampa-se o tambor e deixa-se a chaminé aberta.

Quando a fumaça começar a sair de forma contínua e em abundância, fecha-se a tampa superior do tambor com os respiros e chaminé abertos. No início da combustão, a fumaça de cor branca sairá pela chaminé e pelos respiros superiores, e conforme a queima avança no interior do tambor, a fumaça começa a sair pelos respiros inferiores.

Quando a fumaça começar a sair amarela, fecha-se a chaminé, bem como cada respirador conforme a fumaça de cada respirador vai se tornando amarela. Após o fechamento de todos os respiros, o processo de carbonização se consolidará e dentro de 24 horas o carvão estará resfriado e poderá ser retirado do tambor.



3 Destilação da fumaça

Propicia o aproveitamento do alcatrão, ácido pirolenhoso e outros ácidos voláteis.

Importante:

O carvão do baru possui excelente poder calorífico quando comparado a outros tipos de carvão. Apresenta dificuldade para início da combustão (elevado ponto de ignição), porém uma vez aceso apresenta chama constante, duradoura e pouca fumaça, desde que produzido adequadamente (combustão completa dos voláteis). Como solução à dificuldade de ignição, pode ser aspergido algum tipo de combustível, como óleo de frituras, ao carvão, facilitando a combustão inicial.

4 Embalagem

O carvão pode ser embalado em sacos de papel ou sacos plásticos.

5 Armazenamento

Deve ser feito em local seco e arejado, protegido da incidência direta do sol e umidade. Atenção especial deve ser dada para evitar risco de incêndio.

Aproveitamento do Baru para Artesanato

Para a confecção de peças para artesanato a partir da semente do baru, recomenda-se a utilização de frutos que possuem a castanha no seu interior e preferencialmente os frutos sem a polpa. Para a fabricação de artesanato, a coleta do fruto pode ser feita após o início das chuvas e os cuidados de armazenamento requeridos para o uso alimentar não precisam ser necessariamente atendidos. O ideal é que o baru destinado para produção de artesanato seja oriundo do descarte do processo para aproveitamento da castanha, ou mesmo do resíduo lenhoso oriundo da quebra.

Fruto sem Polpa

pag. 20

1 Polimento

O polimento do baru para artesanato deve ser feito a partir do fruto sem a polpa e pode ser feito manualmente, com lixadeiras, esmeril, ou em equipamentos elétricos adaptados como o rola-rola.

O polimento manual pode ser feito com uma lixa, porém apresenta baixo rendimento. Recomenda-se o uso de luvas de proteção para evitar o escorramento das mãos.

A lixadeira/esmeril também pode ser empregada, porém cuidado especial deve ser tomado em relação a acidentes. O método mais efetivo, largamente utilizado pelos artesãos, é o rola-rola. Consiste em um equipamento cilíndrico, em forma de copo, dotado de um disco com lixa acoplado a um motor localizado no fundo do copo. O polimento é feito automaticamente colocando-se o material a ser lixado no interior do copo, com o acionamento do motor. Pode-se utilizar um descascador de batatas para tal operação. O equipamento serve para polir sementes em geral, porém não é apropriado para lixar entranhas.





2 Corte

O corte deve ser empregado para se obter o baru em fatias, que podem ser transversais, longitudinais ou mesmo diagonais.

Pode ser feito de forma manual utilizando-se uma serra de corte tipo cegueta, ou pode-se ainda utilizar uma serra circular ou serra fita, tomando-se os devidos cuidados para evitar acidentes.

3 Perfuração

A perfuração deve ser feita utilizando-se uma furadeira de bancada que permite a perfuração com precisão e com menor risco de acidentes.

4 Acabamento

O acabamento deve ser feito para dar as condições finais de padronização e apresentação das peças produzidas, podendo ser feito com um esmeril ou mesmo uma politriz manual de uso protético.



Manual Básico de Boas Práticas de Manipulação e Fabricação

Elaborado por João Carlos Cruz e Ávila

As boas práticas de manipulação e fabricação de alimentos são um conjunto preventivo de procedimentos de implantação e controle de qualidade, relacionados à produção de alimentos e aos recursos utilizados para isso, como matérias-primas, insumos, equipamentos, e instalações prediais, e principalmente recursos humanos.

O principal objetivo de se implementar os procedimentos de boas práticas em qualquer estabelecimento que trabalhe com produtos alimentícios é elevar o nível de segurança e qualidade dos produtos para o consumo, o que eleva também o grau de confiabilidade e aceitabilidade junto ao mercado consumidor.

Dentre as diversas medidas preventivas que podem compor um plano de boas práticas de fabricação compatível com as atividades descritas neste manual, além de algumas nele já descritas, destacam-se as seguintes:

Cuidados com as matérias-primas

Controle e manejo adequado das áreas de extrativismo das matérias-primas, incluindo as recomendações de cuidados no extrativismo e coleta citados neste manual.

Prevenção contra a contaminação dos frutos por resíduos e sujidades de origem animal, e substâncias tóxicas de origem industrial e agrícola.

As matérias-primas que forem impróprias para o consumo humano devem ser isoladas durante os processos produtivos, de maneira a evitar a contaminação dos alimentos, da água e do meio ambiente.

O armazenamento deve prover condições que as protejam contra contaminações diversas e reduzam ao mínimo as perdas de suas qualidades naturais.

Transporte

Os meios de transporte de alimentos colhidos, transformados ou semi-processados devem ser adequados para o fim a que se destinam e constituídos de materiais que permitam sua conservação, limpeza, desinfecção e desinfestação fácil e completa. Um exemplo é o uso de caixas plásticas para transporte de frutos.

No transporte das áreas de coleta para a fábrica, no caso de veículo aberto, é necessário manter a matéria-prima protegida contra a poeira da estrada, quando possível.

Condições higiênico-sanitárias do estabelecimento

■ Localização:

O estabelecimento não deve ser localizado em lugar próximo a fontes de odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes. Não deve estar exposto a inundações, e outros riscos de perigo ao alimento ou à saúde humana.

■ Construção:

A construção deve ter um desenho e espaço adequados para atender a todas as operações, da recepção da matéria-prima ao armazenamento do produto final, além de permitir uma limpeza adequada. Além disso, deve impedir a entrada e o alojamento de insetos, roedores e outras pragas.

Deve ser projetada de maneira que o fluxo de operações possa ser realizado nas condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção, até a obtenção do produto final, sem o risco de contaminação cruzada.

Deve-se evitar a utilização de materiais que não possam ser higienizados ou desinfetados adequadamente, por exemplo, a madeira, a menos que a tecnologia utilizada o faça necessário, e que seu controle de limpeza demonstre que esse material não seja fonte de contaminação.

■ Pisos, paredes e aberturas:

Os pisos devem ser de material resistente ao trânsito, impermeáveis, laváveis, e antiderrapantes; não possuir frestas e serem fáceis de limpar ou desinfetar.

As paredes devem ser lisas, revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, de cores claras, fáceis de limpar e desinfetar.

As janelas, portas e outras aberturas devem ser de materiais que evitem o acúmulo de sujeira, e fáceis de lavar. As que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção anti-pragas, como telas.

■ Efluentes e resíduos:

Deve haver um sistema eficaz de eliminação de efluentes e águas residuais, o qual deve ser mantido em bom estado de funcionamento. Todos os tubos de escoamento (incluindo o sistema de esgoto) devem ser suficientemente grandes para suportar cargas máximas de despejo e devem ser construídos de modo a evitar a contaminação do abastecimento de água potável.

■ Abastecimento de água:

Deve haver um controle de origem e qualidade da água utilizada durante todo processo de produção, a fim de se evitar a contaminação do produto.

Além do sistema adequado de abastecimento de água potável, deve haver um sistema de distribuição protegido contra contaminação. No caso necessário de armazenamento, deve-se dispor de instalações apropriadas - tanques, caixas – de fácil limpeza, que deve ser feita constantemente.

■ **Vestiários e banheiros:**

Os refeitórios, banheiros, lavabos e vestiários devem estar completamente separados dos locais de manipulação de alimentos, sem acesso direto e nem comunicação com estes locais.

Os vestiários devem possuir o mínimo de estrutura de condicionamento de roupas e acessórios dos colaboradores.

■ **Instalações para lavagem das mãos nas áreas de produção:**

Assim como no banheiro, deve haver instalações adequadas e convenientemente localizadas para lavagem e secagem das mãos sempre que necessário, composta por pia, saboneteira (uso preferencial de sabonete líquido), toalheiro de papel, e lixeira para descarte de toalhas. Não se deve usar toalhas de tecido.

■ **Instalações para limpeza e desinfecção:**

As instalações para a limpeza e desinfecção de utensílios e equipamentos de trabalho, por exemplo, tanques, devem ser construídas com materiais resistentes à corrosão, que possam ser limpos facilmente, e devem estar providas de meios convenientes para abastecimento de água.

■ **Iluminação e instalação elétrica:**

Deve haver iluminação natural e/ou artificial que possibilite a realização dos trabalhos e não comprometa a higiene dos alimentos. Lâmpadas suspensas ou colocadas diretamente no teto, sobre a área de manipulação de alimentos, devem ser adequadas e protegidas contra quebras.

■ **Ventilação:**

O estabelecimento deve dispor de ventilação adequada de tal forma a evitar o calor excessivo, a condensação de vapor e o acúmulo de poeira. A direção da corrente de ar nunca deve ir de um local sujo para um limpo.

Equipamentos e utensílios

Todo equipamento e utensílio utilizado que possa entrar em contato com o alimento deve ser confeccionado de material não tóxico, isento de odores e sabores que sejam absorvidos pelo alimento, e deve ser resistente à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

Deve-se evitar o uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente.

O local de estocagem dos utensílios deve ser limpo e apropriado para este fim, sem riscos de recontaminação após a limpeza.

Higiene, limpeza e cuidados com o estabelecimento

Todos os produtos de limpeza e desinfecção devem ser identificados e guardados em local adequado, fora das áreas de manipulação dos alimentos.

Deve-se evitar o uso de produto com odores perfumados, pois pode haver a contaminação indireta do alimento com o cheiro do produto.

Toda área de manipulação de alimentos, equipamentos e utensílios deve ser limpa e desinfetada com a frequência necessária, imediatamente após o término do trabalho ou quantas vezes for conveniente.

Deve-se manipular e descartar o lixo de maneira que se evite a contaminação dos alimentos, da água potável, dos equipamentos e dependências da unidade, além de se evitar também o avanço de pragas. Deve haver um depósito próprio para o lixo.

Deve-se impedir a entrada de animais em todos os lugares onde se encontram matérias-primas, material de embalagem, alimentos prontos ou em qualquer das etapas da produção.

Não deve ser utilizado nem armazenado, na área de manipulação de alimentos, nenhuma substância que possa contaminar os alimentos, salvo sob controle, quando necessário para higienização ou sanitização.

Não devem ser guardadas roupas nem objetos pessoais na área de manipulação de alimentos.

Higiene pessoal e comportamento

■ Capacitação em higiene:

A coordenação da unidade de beneficiamento deve tomar providências para que todas as pessoas que manipulem alimentos recebam instrução adequada e contínua sobre procedimentos higiênico-sanitários na manipulação dos alimentos e higiene pessoal.

■ Situação de saúde:

O manipulador que apresente alguma enfermidade ou problema de saúde, como inflamações, infecções ou afecções na pele, feridas, resfriado ou outra anormalidade que possa originar contaminação do produto, do ambiente ou de outros indivíduos, não deve entrar na área de manipulação. Qualquer pessoa na situação acima deve comunicar imediatamente à coordenação da unidade a sua condição de saúde.

Dependendo do caso, a pessoa pode ser direcionada a outro tipo de trabalho que não seja a manipulação de alimentos.

■ **Higiene e conduta pessoal:**

Toda pessoa que trabalhe em uma área de manipulação de alimentos deve manter uma higiene pessoal e conduta adequada, e praticar os seguintes princípios:

- Tomar banho diariamente e enxugar-se com toalha limpa.
- Usar roupa, calçados adequados, touca, e, de acordo com as funções, máscara protetora. Todos estes elementos devem ser laváveis, a menos que sejam descartáveis, e mantidos limpos, de acordo com a natureza do trabalho.
- Durante a manipulação de matérias-primas e alimentos, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal, como brincos, anéis, alianças, etc.
- As unhas devem ser mantidas aparadas (curtas), limpas e livres de qualquer tipo de esmalte.
- As mãos e antebraços devem apresentar-se sempre limpos. Deve-se fazer a higienização antes do início do trabalho, na troca de atividade e, especialmente, ao retornar dos sanitários, antes de manipular produtos processados e utensílios e equipamentos higienizados. Deve ser evitada a utilização de tecido para enxugar as mãos durante o trabalho; tampouco, no uniforme. Devem ser colocados avisos que indiquem a obrigatoriedade e a forma correta de lavar as mãos.
- Ao usar luvas, higienizar as mãos antes de colocá-las.
- Os dentes devem ser escovados após cada refeição.
- A prática de coçar a cabeça e o corpo, introduzir os dedos no nariz, orelhas e boca deve ser evitada. Havendo necessidade de fazer isso, deve-se higienizar as mãos antes de reiniciar os trabalhos.
- Antes de tossir ou espirrar, deve-se afastar do produto que esteja manipulando, e cobrir a boca e o nariz com lenço de papel, depois, higienizar as mãos para prevenir a contaminação.
- Não é permitido mascar chicletes, ou manter na boca palitos de dente, fosfóros, doces ou similares durante a permanência na área de trabalho. Tampouco é permitido manter lápis, cigarros ou outros objetos atrás da orelha.
- Não é permitido fumar nas áreas de fabricação e estocagem.
- Anéis, brincos, colares, pulseiras, amuletos e outras jóias não são permitidas durante o trabalho pelos seguintes motivos:
 - as jóias das mãos não podem ser adequadamente desinfetadas, já que os microrganismos podem se esconder dentro e debaixo das mesmas;
 - existe perigo de que partes das jóias se soltem e caiam no produto;
 - as jóias pessoais apresentam risco para a segurança pessoal e integridade dos produtos e equipamentos.
- O uso de máscara para boca e nariz é recomendável para os casos de manipulação direta dos produtos sensíveis à contaminação.

- Roupas e pertences pessoais devem ser guardados em locais próprios e adequados. Não podem ser depositados em lugares onde alimentos ou ingredientes estejam expostos, ou em áreas usadas para limpeza de equipamentos e utensílios, ou sobre equipamentos utilizados no processo.

Higiene na produção

A produção deve ser realizada por pessoal capacitado, sob supervisão tecnicamente competente.

O alimento deve ser processado em condições que excluam as possibilidades de contaminação do produto. Devem ser observadas sempre as condições de limpeza e ausência de focos de contaminação no ambiente de processamento.

Os insumos, matérias-primas e produtos terminados devem estar localizados sobre estrados, e não no chão, além de serem separados das paredes para permitir a correta higienização e ventilação do local.

Se existir possibilidade de contaminação, as mãos devem ser cuidadosamente lavadas entre uma e outra manipulação de produtos nas diversas fases do processo.

Todo equipamento e utensílio que tenha entrado em contato com matérias-primas ou com material contaminado deve ser limpo e desinfetado cuidadosamente antes de entrar em contato com produtos em manipulação.

As embalagens ou recipientes não devem ter sido anteriormente utilizados para nenhuma finalidade que possa gerar contaminação do produto, e devem ser inspecionados imediatamente antes do uso, para verificar sua segurança, e em casos específicos, devem ser limpos e/ou desinfetados; quando lavados devem ser secos sem o uso de tecidos.

O tipo de controle e supervisão necessário depende do risco de contaminação na produção do alimento. O responsável técnico deve ter conhecimento suficiente sobre as boas práticas de produção de alimentos para poder avaliar e intervir nos possíveis riscos e assegurar uma vigilância e controle eficazes.

■ Uso da água:

Somente deve ser utilizada água potável para lavagem de matéria-prima, instalações, equipamentos, utensílios e outros processos que envolvam a preparação e formulação de alimentos.

Pode ser utilizada água não potável para a produção de vapor, sistema de refrigeração, controle de incêndio, limpeza de áreas externas e outros fins não relacionados com os usos acima descritos.

■ **Armazenamento e transporte de matérias-primas e produtos acabados:**

As matérias-primas e produtos acabados devem ser armazenados e transportados de forma a impedir a contaminação e/ou a proliferação de microorganismos, e que protejam contra a alteração ou danos ao recipiente ou embalagem.

Durante o armazenamento, deve ser exercida uma inspeção periódica dos produtos acabados, a fim de que somente sejam expedidos alimentos aptos para o consumo humano.

Caso necessário, deve-se especificar nas embalagens, fardos, caixas ou outro recipiente do produto, os cuidados devidos no transporte e armazenamento.

■ **Documentação e registo:**

Devem ser elaborados e mantidos o maior número possível de registros de controle de produção, acompanhamento de processos e distribuição do produto, conservando-os durante um período superior ao tempo de vida de prateleira do alimento, ou seja, superior ao seu prazo de durabilidade.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, S. P. de et al. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: Embrapa, 1998. xiii, 464p.

ALMEIDA, S. P. de. Cerrado: aproveitamento alimentar. Planaltina, DF: Embrapa, 1998. 188p.

BOTEZELLI, L. Estudo do armazenamento de sementes de quatro procedências de Baru, *Dipteryx alata* Vogel. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Lavras, Lavras, 1998. 115p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Alimentos regionais brasileiros. Série F. Comunicação e Educação em Saúde, 21. Brasília, 2002. 140p.

BRITO, M. A. Fitossociologia e Ecologia de População de *Dipteryx alata* Vog. (Baru) em área de Transição Cerrado Denso/Mata Estacional. Pirenópolis, Goiás. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2004. 127p.

CARVALHO, R.S. Desenvolvimento de um forno para carbonização de resíduos de frutos de baru. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Ciências Florestais. Universidade de Brasília, Brasília. 2006. 66p.

FERREIRA, R. A. et al. Caracterização morfológica de fruto, semente, plântula e muda de *Dipteryx alata* Vogel – Baru (Leguminosae Papilionoideae). Cerne, v.4, n.1, p. 073-087, 1998.

LISBÔA, R. J. e. Caracterização energética da casca de baru (*Dipteryx alata* Vog.) para produção de carvão vegetal e briquete. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, Brasília. 2003.



MARIN, A. M. F. Potencial Nutritivo de Frutos do Cerrado: composição em minerais e componentes não convencionais. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências dos Alimentos. Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, 2006. 108p.

MARTINS, B. A. Desenvolvimento tecnológico para o aprimoramento do processamento de polpa e amêndoa do Baru (*Dipteryx alata* Vog). Tese de Doutorado. Universidade de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA). Campinas, SP, 2010.

PIMENTEL, N. M. Processo Produtivo para o Aproveitamento dos Produtos Florestais Não-Madeireiros do Baru (*Dipteryx alata* Vog). Dissertação de Mestrado. Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília. 2008.

PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, A. P. Flores e frutos do cerrado = Flowers and fruits of the cerrado. Brasília: Editora UnB; São Paulo: Imprensa Oficial, 2000. 225p

QUIRINO, W. F. Utilização energética de resíduos vegetais. Brasília. Laboratório de Produtos Florestais, LPF/IBAMA, 2000. 35p.

RIBEIRO, J. F. et al. Baru (*Dipteryx alata* Vog.). Série Frutas Nativas, 10. Jaboticabal, SP: Funep, 2000. 41p.

SALOMÃO, A. N. (Org.) et al. Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96p.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa, 1998. xii, 556p.

SARAIVA, N. A. Frutos do Cerrado: avaliação econômica do potencial produtivo. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Projeto BRA/04/045 BIO.COM. Relatório final. 2010. 41p.

TAKEMOTO, E. et al. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog.) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 60(2), p. 113-117, 2001.

TOGASHI, M. Composição e caracterização química e nutricional do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog). Campinas, Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1993

Realização



Apoio



Ministério do
Desenvolvimento Agrário



Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN)
SCLN 202 - Bloco B - Salas 101/104
CEP 70832-525 - Brasília - DF
Telefax: (61) 3327.8085
instituto@ispn.org.br
www.ispn.org.br