



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS

# TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE PÃES DOCES DE MANGABA E CASCA DE PEQUI

---

Maria Paula Pimenta Vilas Boas, Lucas Ferreira Rodrigues, Rafael Carvalho do Lago,  
Elisângela Elena Nunes de Carvalho, Joelma Pereira, Eduardo Valério de Barros Vilas Boas



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS**

# **TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE PÃES DOCES DE MANGABA E CASCA DE PEQUI**

LAVRAS, MG  
2025

## APRESENTAÇÃO

A fabricação de pães utilizando farinhas e polpas de frutos do Cerrado constitui uma alternativa viável tecnologicamente, podendo ser facilmente executada pelas pequenas fábricas e pela agricultura familiar, sem a necessidade de grandes investimentos.

Os frutos do Cerrado, de forma geral, apresentam características sensoriais únicas, como coloração atraente, sabor intenso e aroma exótico, além de seu potencial nutricional e funcional, sendo consumidos in natura ou processados.

Há que se pensar em alternativas na elaboração de novos produtos alimentícios, sem que se abra mão de sua qualidade. O pão, um dos alimentos mais consumidos no mundo e uma das principais fontes calóricas da humanidade, normalmente é pobre em fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos. Sendo assim, o enriquecimento de pães com frutos do Cerrado é uma forma de melhorar seu valor nutricional, agregando-lhes apelo sensorial e funcional.

Assim como os frutos do Cerrado podem agregar valores aos pães, sua inserção em formulações diversas é uma forma de agregação de valores aos frutos do Cerrado, contribuindo para a valorização de suas potencialidades nutricionais, funcionais e sensoriais. Isso, certamente, aumentaria sua oferta, normalmente restrita a um ou poucos meses do ano, e poderia ser usado como estratégia para romper as fronteiras regionais, onde esses frutos são geralmente consumidos, propiciando novas formas de geração de renda.

Esta cartilha é o resultado de um trabalho de pesquisa desenvolvido pelo setor de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, do Departamento de Ciência dos Alimentos, e pelo Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, financiado pelas agências de fomento à pesquisa, FAPEMIG, CAPES e CNPq.

## INTRODUÇÃO

No Cerrado brasileiro, encontramos uma vasta diversidade de espécies frutíferas, pouco exploradas, sendo que apenas uma pequena parcela da população tem acesso a essas frutas, uma vez que são encontradas apenas em algumas regiões do país e em período limitado ao longo do ano. Uma maneira de aumentar a disponibilidade e agregar valor às frutas do Cerrado brasileiro é a criação de novos produtos, agradáveis sensorialmente, com apelo nutricional e funcional. Dentre as inúmeras espécies do cerrado, podemos destacar a mangaba e o pequi, importantes veículos de nutrientes e antioxidantes, sendo a casca do pequi frequentemente descartada no consumo e beneficiamento do fruto. Assim, esses frutos apresentam grande potencial a ser explorado na elaboração de novos produtos com valor nutricional, funcional e sensorial agregado.

A mangabeira (*Hancornia speciosa*, Gomes) é uma planta encontrada na região tropical da América do Sul, incluindo várias regiões do Brasil como Centro-Oeste, Sudeste, Norte e, principalmente, no Nordeste. Seus frutos, conhecidos como mangaba, têm cores que vão do verde ao vermelho, formato arredondado, com dois a seis centímetros, polpa doce, carnosa-viscosa e ácida, geralmente com várias sementes (duas a quinze). A mangaba é uma fruta muito apreciada no Cerrado brasileiro, sendo consumida tanto fresca quanto em diferentes formas processadas (Figura 1).



Figura 1. Mangaba (*Hancornia speciosa* GOMES)

O pequi é um fruto produzido pelo pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), sendo uma espécie pertencente à Família Caryocaraceae e encontrada em todo o Cerrado brasileiro. O fruto é esférico, com cerca de 10 cm de diâmetro, possuindo uma camada externa verde e uma polpa interna amarela e oleosa. Ele contém uma amêndoa ou semente envolvida por espinhos lenhosos. O pequi é amplamente utilizado na culinária e na indústria agrícola local para extração de óleos e produção de diversos produtos derivados. Embora a casca seja normalmente descartada, estudos recentes têm mostrado seu valor nutricional e funcional, pois é rica em fibras, vitamina C, compostos fenólicos e antioxidantes. Além disso, o pequi desempenha um papel econômico importante, sendo uma fonte de renda para comunidades tanto rurais quanto urbanas (Figura 2).



Figura 2 . Frutos do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) ( A ) e suas partes: exocarpo ( B ), mesocarpo externo ( C ), dois p i r ênios geminados ( D ), mesocarpo i nterno ( E ), endocarpo espinhoso ( F ) e amêndoa ( G ).

A produção de pães doces com substituição parcial de água por polpa de mangaba e farinha de trigo por farinhas de mangaba e casca de pequi é uma forma de enriquecer os pães com fibras, vitamina C, compostos fenólicos e antioxidantes, além de proporcionar uma alta aceitação sensorial.

Nesse sentido, o objetivo deste material é apresentar a tecnologia de fabricação de pães doces de mangaba e casca de pequi, na forma de uma cartilha simples, prática e acessível. A cartilha traz todas as informações necessárias para a produção do novo produto, a fim de estimular o aproveitamento integral desses frutos de formas mais variadas.

## EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS

Para a fabricação dos pães, são necessários os seguintes equipamentos e utensílios:

- Balança: indispensável para garantir a padronização na produção dos pães, permitindo a medição precisa dos ingredientes.
- Batedeira e/ou amassadeira semi-industrial: têm a função de misturar os ingredientes e desenvolver o trabalho mecânico na massa, facilitando o processo de amassamento.
- Modeladora: padroniza o formato do pão, garantindo a uniformidade na produção dos pães.
- Câmara de fermentação: controla o processo fermentativo da massa, por meio da temperatura e umidade relativa.
- Forno: permite a cocção da massa a partir de um binômio tempo/temperatura.
- Fatiadora: permite a padronização do corte entre as fatias de pães, se necessário.

Esses equipamentos e utensílios são essenciais para garantir a qualidade e eficiência na fabricação dos pães doces de mangaba e casca de pequi.

## HIGIENIZAÇÃO DOS FRUTOS

**Pré-Lavagem:** Os frutos, tanto a mangaba como o pequi, devem ser submetidos a uma pré-lavagem em água corrente, que tem como objetivo eliminar os resíduos e sujidades superficiais e garantir a eficiência das etapas seguintes.

**Sanitização:** Após a pré-lavagem, para eliminar os microrganismos patogênicos e alteradores, os frutos devem ser sanitizados com uma solução contendo hipoclorito de sódio a 100 ppm (4 colheres de sopa de água sanitária para 1 L de água) durante 15 minutos (Figura 3).



*Figura 3 . Sanitização mangaba*

## PRODUÇÃO DA POLPA E FARINHAS

A polpa de mangaba pode ser obtida, manualmente, ou utilizando-se uma despoldadeira elétrica.

Para obtenção da farinha da polpa de mangaba, as polpas devem ser dispostas em formas de alumínio e secas a 65 °C por 24 horas, revolvendo-as periodicamente. Em seguida, o material seco deve ser triturado, peneirado e homogeneizado.

Já para obtenção da farinha de casca de pequi, os frutos devem ser descascados e as cascas (exocarpo + mesocarpo externo) submetidas a um branqueamento a vapor por 12 minutos, para inativação de enzimas, evitando-se o escurecimento. O branqueamento pode ser realizado em painéis de cozimento a vapor. Em seguida, as cascas devem ser imersas em água gelada (choque térmico) e depois dispostas em formas de alumínio e secas em estufa a 65 °C por 24 horas, revolvendo-as periodicamente.

## FORMULAÇÕES

Duas formulações de pão doce, uma padrão e outra alternativa, enriquecida com mangaba e casca de pequi são apresentadas a seguir

### Formulação Padrão

- 1000 g de farinha de trigo;
- 450 mL de água;
- 150 g de açúcar cristal;
- 150 g de ovos;
- 60 g de leite em pó;
- 50 mL de óleo de soja;
- 25 g de fermento seco biológico;

### Formulação Padrão

- 856 g de farinha de trigo;
- 14 g de farinha de pequi;
- 130 g de farinha de mangaba;
- 360 mL de água;
- 90 g de mangaba
- 150 g de açúcar cristal;
- 150 g de ovos;
- 60 g de leite em pó;
- 50 mL de óleo de soja;
- 25 g de fermento seco biológico;
- 20 g de sal.

## FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DOS PÃES DOCES DE MANGABA E CASCA DE PEQUI

Mistura dos ingredientes secos em batedeira: farinha de trigo, farinha de mangaba, farinha da casca de pequi, leite em pó, açúcar cristal, fermento biológico seco.



Adição dos ingredientes úmidos: água, polpa de mangaba, ovo e óleo;



Misturar a massa em batedeira com velocidade máxima por 5 minutos até a obtenção do “ponto de véu”;



Dividir a massa em pequenas porções;  
Bolear e modelar a massa;



Fermentação em câmara com temperatura e umidade controlada (30°C a 90% UR) por 1 hora e 30 minutos;



Forneamento a 150°C por 20 minutos;



Resfriar os pães à temperatura ambiente, fatiar (se necessário), armazenar os pães em sacos plásticos e manter em local seco e arejado.

## ETAPAS DO PROCESSAMENTO

### 1) Mistura dos ingredientes:

Recomenda-se misturar a farinha de trigo com os demais ingredientes secos (farinha de trigo, farinha da casca de pequi, leite em pó, açúcar cristal e fermento). Adicionar os ingredientes úmidos (água, polpa de pequi, ovos e óleo) e por fim, adicionar o sal (Figura 4). Durante essa etapa, os ingredientes são misturados até atingir o ponto ideal de desenvolvimento da massa. Geralmente, o processo de batimento da massa é dividido em duas etapas: a primeira é realizada em velocidade baixa, permitindo a incorporação da água pela farinha de trigo, e a segunda é feita em velocidade alta até que a rede de glúten seja completamente desenvolvida, o que é conhecido como "ponto de véu". Esse ponto indica que a estrutura do glúten foi adequadamente formada.

### 2) Divisão, boleamento e modelagem da massa:

O objetivo dessas etapas é obter frações de massa com um peso específico e uniforme, formar uma superfície contínua na massa para facilitar seu manuseio e garantir uma forma adequada. Isso é alcançado por meio do uso de rolos e modeladores projetados para desgaseificar, achatar, enrolar e selar a massa (Figura 5).



*Figura 4. Mistura dos ingredientes*



*Figura 3. Modelagem da massa*

### 3) Processo fermentativo da massa:

Considerada a etapa de repouso ou descanso da massa, após os impactos mecânicos sofridos nas etapas anteriores. Durante essa etapa, a levedura adicionada à massa é responsável por produzir etanol e dióxido de carbono, que expandem a massa, conferindo-lhe uma textura mais aerada e leve. A temperatura ideal para o processo fermentativo varia de  $30 \pm 2$  °C, com umidade relativa de 80 a 90%. O tempo necessário para a fermentação é de aproximadamente 90 minutos.

### 4) Forneamento:

Durante essa fase, ocorrem as transformações essenciais que transformam a massa em pão (Figuras 6, 7 e 8). O processo de forneamento é responsável por alterações físicas e químicas, que são induzidas pelo calor. Entre essas alterações, podemos destacar: i) a evaporação de parte da água presente na massa; ii) o aumento no volume dos pães; e iii) favorecimento de coloração e aroma característicos de pão assado. As condições ideais de forneamento são 150 °C por 20 minutos.



*Figura 6. Pães prestes a serem assados*



*Figura 7. Forno*



*Figura 8. Pães assados*

### 5) Resfriamento:

A etapa de resfriamento contribui para a estabilidade da estrutura do miolo. Essa etapa antecede as etapas de fatiamento e embalagem, desempenhando, portanto, um papel importante para evitar uma deformação do pão e uma potencial contaminação por fungos filamentosos, que poderiam surgir devido à condensação de água na embalagem. Esse processo pode ser feito expondo os pães à temperatura ambiente por 2 horas.

**6) Fatiamento e armazenamento:**

Após a etapa de resfriamento, os pães podem ser fatiados (se necessário) e embalados em sacos plásticos de polietileno e/ou papel, se não forem consumidos imediatamente, e armazenados em local seco e arejado (Figura 9).



*Figura 9. Pães fatiados*

## AGREGAÇÃO DE VALOR NUTRICIONAL E POTENCIAL SENSORIAL E FUNCIONAL

Os resultados de nossos estudos, que resultaram nesta cartilha, permitem afirmar que a substituição de água, por polpa de mangaba e farinha de trigo, por farinha de casca de pequi e farinha de mangaba, na formulação, melhorou o valor nutricional e o apelo sensorial e funcional dos pães. Os pães enriquecidos são mais ricos em minerais totais, fibra alimentar, vitamina C, compostos fenólicos e apresentam maior atividade antioxidante e aceitação sensorial, em comparação ao pão tradicional. O consumo de 50g do pão enriquecido é suficiente para atender a recomendação diária de vitamina C de crianças e adultos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao elaborar pães doces com frutos do Cerrado, ocorre uma valorização mútua: os frutos ganham valor ao serem utilizados nos pães, enquanto os pães recebem um aumento de valor sensorial, nutricional e funcional. Os resultados deste trabalho destacam o potencial sensorial, nutricional e funcional da mangaba e do pequi, bem como dos pães doces enriquecidos com esses frutos.

Ao impulsionar o uso sustentável dos recursos naturais do Cerrado, a elaboração de pães doces com frutos do Cerrado contribui para a preservação do ecossistema e fortalece a economia local, envolvendo comunidades que cultivam e colhem esses frutos. A criação de pães doces com frutos do Cerrado proporciona uma sinergia única entre os sabores e benefícios nutricionais e funcionais desses frutos regionais, enriquecendo tanto os produtos quanto a experiência sensorial dos consumidores. É uma forma de explorar o potencial do Cerrado brasileiro, valorizando suas frutas e promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento local.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico referente a Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. Diário [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 203-E , de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão. Diário [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2000.

RODRIGUES, Lucas A. S. 2019. Desenvolvimento de pães doces com valor nutricional e funcional agregado a partir de polpa e farinha de mangaba (*Hancornia speciosa* GOMES) e farinha da casca de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). Tese (Doutorado em Ciências dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, pela infraestrutura disponibilizada e às agências de fomento à pesquisa, FAPEMIG (PPM-00355-17), CNPq (404716/2021-0; 307157/2022-9) e CAPES (88881.068456/2014-01; 8881.200497/2018-01), pelo suporte financeiro, utilizado na aquisição de equipamentos e material de custeio, bem como na forma de bolsas de iniciação científica, apoio técnico, mestrado, doutorado e pós-doutorado.



