

Elaboração de Farinha de Mandioca Adicionada de Farinha de Castanha-do-brasil

Foto: Kelly de O. Cohen



Kelly de Oliveira Cohen¹
Renan Campos Chisté²
Erla de Assunção Mathias³

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) apresenta significativa importância socioeconômica nos estados produtores do Brasil. Estima-se que a produção brasileira de mandioca em 2003/2004 foi de 22.871 mil toneladas, sendo os principais produtores os estados do Pará (4.457 mil toneladas), da Bahia (4.027), do Paraná (2.656), do Rio Grande do Sul (1.275), e do Maranhão (1.257) (IBGE, 2005).

A farinha de mesa é o derivado da mandioca mais amplamente difundido no País, sendo consumida de diferentes maneiras em todas as regiões. Esta é rica em carboidratos (em torno de 75% do peso). Entretanto, apresenta baixa quantidade de proteínas (em torno de 1%) (EL-DASH; GERMANI, 1994). Segundo a Portaria Nº 554, de 30 de agosto de 1995 do Ministério da Agricultura, os padrões de identidade e qualidade da farinha de mandioca (grupo seca, subgrupo fina, tipo I) fixa teores mínimos para amido de 75%, máximo de umidade de 14% e de acidez total de 3 meq. NaOH/100g (BRASIL, 2001).

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia exculsa*, H.B.K.) é originária da região Amazônica, suas amêndoas são oleaginosas, de elevado valor energético e ricas em proteínas.

Apresenta também outros constituintes indispensáveis a uma boa alimentação, como o selênio, que vem sendo referido na prevenção de câncer e doenças cardiovasculares (GLÓRIA; REGITANO-D'ARCE, 2000; SOUZA; MENEZES, 2004).

Como subproduto da extração do óleo de castanha-do-brasil tem-se a torta, do qual se produz a sua farinha. Esta apresenta cerca de 25% de lipídios, 40% de proteínas, 7 mg/kg de selênio e 400 kcal/100g de carboidratos (GLÓRIA; REGITANO-D'ARCE, 2000; SOUZA; MENEZES, 2004).

Segundo Souza e Menezes (2004), a proteína da amêndoa de castanha-do-brasil é rica em todos os aminoácidos essenciais, com elevado teor dos sulfurados (metionina e cisteína), geralmente insuficientes em proteínas vegetais. De acordo com Srur (1976), essa elevada concentração em metionina na proteína da castanha é um dado que merece ser considerado no equilíbrio aminoacídico das dietas infantis artificiais, que são deficientes em aminoácidos essenciais.

¹Eng. Quím., D. Sc., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA. E-mail: cohen@cpatu.embrapa.br

²Graduando em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pará, Belém, PA. E-mail: renanchiste@gmail.com

³Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pará, Belém, PA. E-mail: erlamorena@yahoo.com.br

Como a farinha de mandioca é um alimento rico, principalmente em carboidratos, carecendo de alguns outros nutrientes, a adição de farinha de castanha-do-brasil amplia sua composição nutricional, principalmente com relação ao teor de proteínas e, conseqüentemente, em aminoácidos essenciais.

Tecnologicamente, a produção da farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil é perfeitamente viável e o processamento apresenta a grande vantagem de não necessitar de alteração no processo de fabricação da farinha de mandioca. Entretanto, há a necessidade de se estudar a vida-de-prateleira desse novo produto e sua viabilidade econômica.

Neste trabalho apresenta-se a descrição das etapas de processamento da farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil, realizada em escala laboratorial.

Produção de farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil

Para a produção de farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil torna-se necessário primeiro a obtenção desta última, como se descreve a seguir.

Processamento da farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil (FPDCB)

Na Fig. 1, apresenta-se o fluxograma do processamento da castanha-do-brasil *in natura* para a obtenção de FPDCB.

Lavagem I

Para a remoção de sujidades e sanitização, torna-se necessário que se realize a lavagem da castanha antes de seu processo de descascamento, reduzindo a probabilidade da possível contaminação da amêndoa. Para tanto, após a realização da lavagem em água potável corrente, as amêndoas devem ser submersas em água a 50 ppm de cloro ativo durante 30 minutos.

Secagem

A secagem das castanhas é realizada em estufa com circulação de ar, na temperatura de 70°C durante 48 horas. Este processo facilita o descascamento da castanha (Fig. 2 e 3).

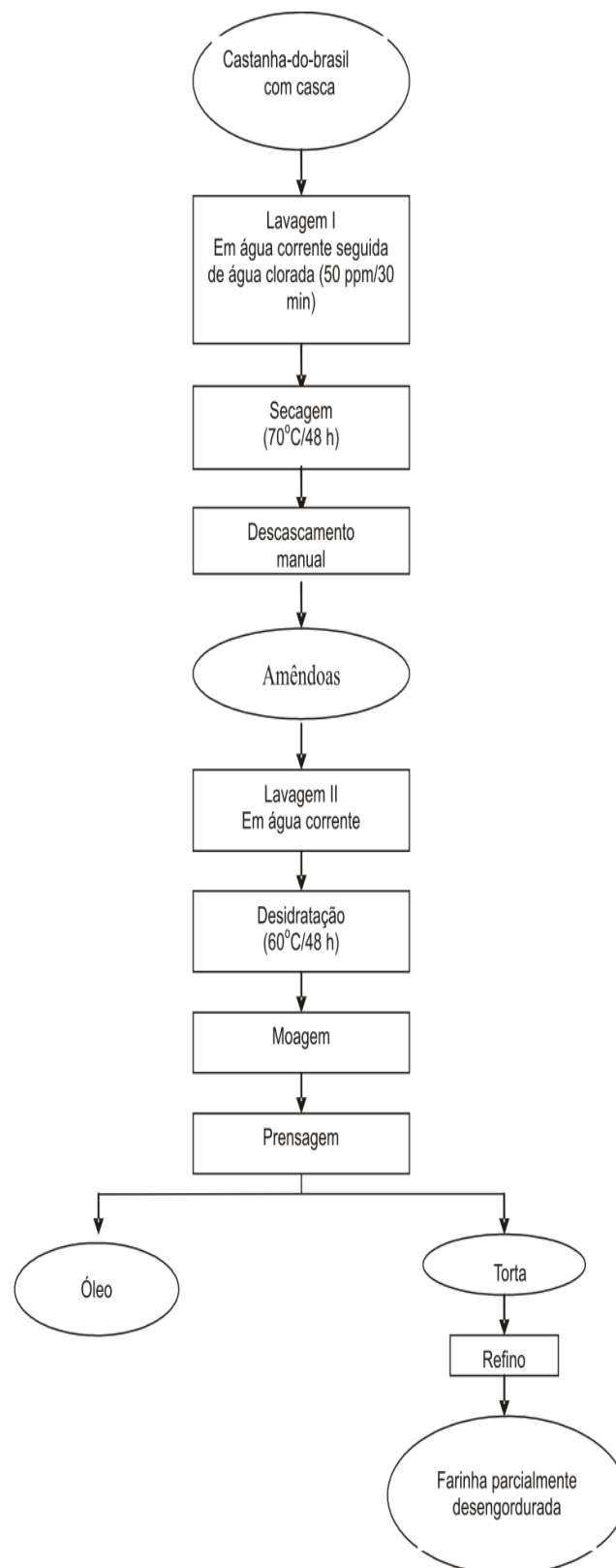


Fig. 1. Fluxograma do processo de fabricação da farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 2. Estufa com circulação de ar.

Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 3. Castanha-do-brasil secas em estufa com circulação de ar.

Descascamento

Realizado em descascador manual, conforme as Fig. 4, 5 e 6.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 4. Descascador manual de castanha-do-brasil.

Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 5. Descascador manual da castanha-do-brasil.

Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 6. Castanha-do-brasil após descascamento.

Lavagem II

Após o descascamento, as amêndoas apresentam em sua superfície vestígios de pó das cascas, devendo ser removidas com água potável corrente.

Desidratação

A desidratação das amêndoas é realizada em estufa com circulação de ar, a 60°C durante 48 horas, utilizando o mesmo equipamento ilustrado nas Fig. 2 e 3. O teor de umidade desejável nas amêndoas ao término da etapa de desidratação deve ser de no máximo 6%.

Moagem

O objetivo da moagem é reduzir o tamanho das partículas e romper as células de óleo facilitando sua remoção durante o processo de prensagem. Neste trabalho utilizou-se um processador doméstico, conforme a Fig. 7.

Foto: Kelly de O. Cohen



Fig. 7. Moagem das castanhas-do-brasil em processador doméstico.

Foto: Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos



Fig. 9. Prensagem das castanhas-do-brasil.

Prensagem

É realizada em prensa hidráulica. As amêndoas são acondicionadas em sacos resistentes de algodão, colocadas no cilindro da prensa e prensadas até cessar a remoção do óleo (Fig. 8, 9 e 10).

Foto: Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos



Fig. 8. Prensa hidráulica.

Foto: Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos



Fig. 10. Extração do óleo das castanhas-do-brasil.

Refino

A torta proveniente do processo de extração do óleo foi refinada, por meio de processador doméstico (Fig. 7), para a obtenção da FPDCB. Na Fig. 11, encontra-se a FPDCB antes de seu refino. Neste trabalho, o rendimento obtido foi de aproximadamente 14%.

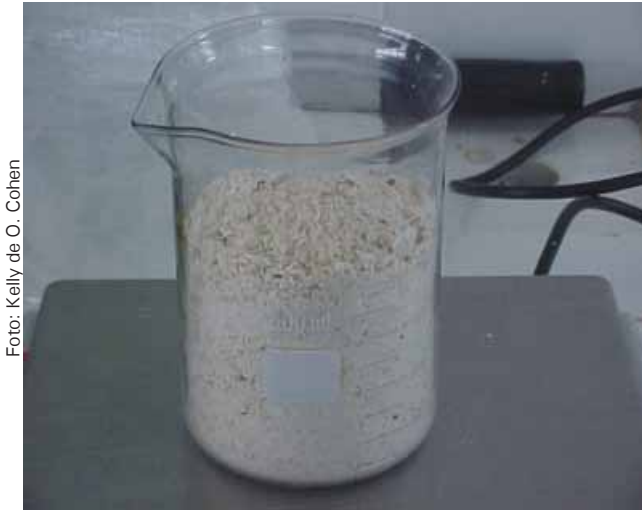


Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 11. Farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil.

Processamento da farinha de mandioca com adição de farinha de castanha-do-brasil

Na Fig. 12, encontra-se o fluxograma das etapas de processamento da obtenção da farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil.

Raízes de mandioca

As raízes de mandioca para fabricação de farinha são colhidas com a idade de 16 a 20 meses, quando, comumente, apresentam o máximo de rendimento.

O processamento deve acontecer logo após a colheita para evitar perdas e escurecimento, que pode resultar em produto de qualidade inferior.

Lavagem e descascamento

As raízes devem ser lavadas para eliminar a terra aderida à sua casca e evitar a presença de impurezas que prejudicam a qualidade do produto final. O uso de cloro ativo na concentração de 50 ppm garante a eliminação de microorganismos deterioradores da raiz fresca. O descascamento pode ser manual, realizado com facas de aço inoxidável. Após o descascamento manual, as raízes devem ser novamente lavadas para retirar as impurezas a elas agregadas durante o processo. A lavagem e o descascamento bem realizados resultam na obtenção de farinha de melhor qualidade.

Trituração das raízes

Nas casas de farinha, a trituração normalmente é realizada em cilindro provido de eixo central com serrinhas. As serras do cilindro devem estar em bom estado de conservação, pois a falta de cuidado com o equipamento interfere no rendimento do produto final. Neste trabalho, utilizou-se processador doméstico.

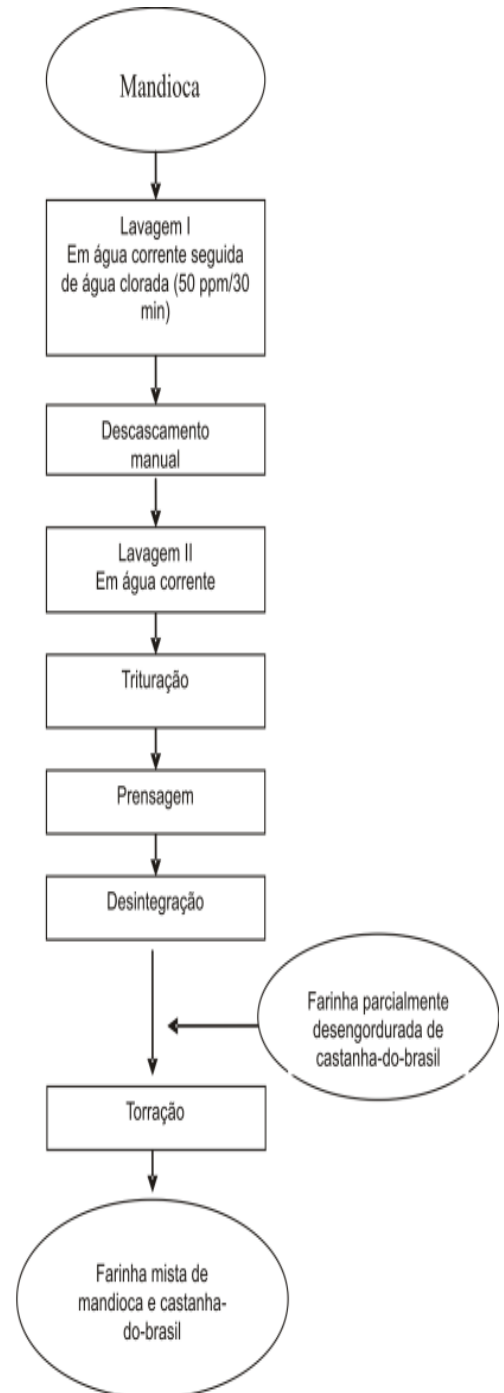


Fig. 12. Fluxograma do processo de fabricação da farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil.

Prensagem da massa ralada

A prensagem acontece logo após a trituração para impedir a fermentação e o escurecimento da farinha. Nas casas de farinha de porte médio, é comum o uso de prensas hidráulicas (Fig. 13). O objetivo da prensagem é reduzir, ao mínimo possível, a umidade presente na massa ralada para impedir o surgimento de fermentações indesejáveis, economizar tempo e combustível na torração, e possibilitar uma torração sem formação excessiva de grumos. Neste trabalho, utilizou-se o tipiti (Fig. 14), comum em casas de farinha de pequeno porte da Região Norte do Brasil.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 13. Prensa hidráulica para prensagem das raízes de mandioca.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 14. Tipiti.

Desintegração

Ao prensar a massa triturada, há necessidade de promover a sua desintegração. Nas casas de farinha, esse esfarelamento pode ser realizado manualmente ou por meio do esfarelador ou ralador. Em seguida, se passa a massa na peneira para a retirada de frações grosseiras contidas na massa, chamada crueira crua. Neste trabalho, o esfarelamento foi manual. Na Fig. 15, observa-se a massa de mandioca prensada e esfarelada.

Adição da FPDCB

Após a desintegração e conhecendo o peso da massa prensada, procede-se a adição e mistura da FPDCB na proporção adequada, conforme a formulação de cada produtor. Neste trabalho foram testadas as seguintes porcentagens de adição de FPDCB: 2,5%, 5,0% e 7,5%, em relação à massa prensada de mandioca. O rendimento de massa prensada foi de aproximadamente 42%.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 15. Massa de mandioca prensada e esfarelada.

Torração

Após a adição da farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil, a massa é colocada no forno (tacho) para a sua torração. Neste trabalho utilizou-se um tacho de cobre, semelhante aos utilizados nas casas de farinha, de pequenas dimensões (Fig. 16). A temperatura do tacho gira em torno de 130°C a 150°C, sendo o tempo de torração de aproximadamente 20 min.

A torração tem grande influência sobre o produto final, porque define a cor, o sabor e a vida-de-prateleira da farinha. Ela deve ser realizada no mesmo dia da ralação das raízes. Neste trabalho, o rendimento obtido foi de aproximadamente 19%.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 16. Mini tacho para torração de farinha.

Na Fig. 17, encontra-se a farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil.



Foto: Kelly de O. Cohen

Fig. 17. Farinha de mandioca adicionada de farinha de castanha-do-brasil.

Caracterização físico-química da FPDCB e da farinha de mandioca

Na Tabela 1, encontram-se os resultados da caracterização físico-química da FPDCB e da farinha de mandioca produzidos neste trabalho.

Tabela 1. Caracterização físico-química da farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil (FPDCB) e da farinha de mandioca.

Produto	FPDCB ¹	Farinha de mandioca
Umidade (%)	2,61	5,58
Cinzas (%)	6,97	0,55
Lipídios (%)	35,71	0,16
Proteínas (%)	36,41	0,71
Fibras (%)	12,05	— ²
Carboidratos totais	6,25	— ²
Acidez total (meq. NaOH/100g)	12,46	2,60
Amido (%)	— ²	73,13

¹ FPDCB – Farinha parcialmente desengordurada de castanha-do-brasil.

² Análise não realizada.

A FPDCB é um produto rico em lipídios e proteínas, enquanto a mandioca não é fonte desses constituintes, apresentando-se somente como fonte de carboidratos, uma vez que apresenta elevado teor de amido.

Caracterização físico-química das farinhas mistas

Os resultados referentes à caracterização físico-química das amostras de farinha mista encontram-se na Tabela 2.

A adição de FPDCB no processo de fabricação da farinha de mandioca proporcionou a elevação no teor de proteínas no produto, que é o objetivo principal da produção desta farinha mista, permanecendo um produto rico em carboidratos.

O aumento da porcentagem de adição da FPDCB na farinha de mandioca, como observado na Tabela 2, além de ter proporcionado o aumento progressivo no teor de proteínas, ocasionou aumento também no teor de lipídios e redução no teor de amido.

Tabela 2. Caracterização físico-química das amostras de farinha mista.

Formulações	F _{2,5} ¹	F _{5,0} ²	F _{7,5} ³
Umidade (%)	3,30 ± 0,09 ^A	3,05 ± 0,05 ^B	2,14 ± 0,01 ^C
Cinzas (%)	0,70 ± 0,05 ^C	1,17 ± 0,04 ^B	1,51 ± 0,01 ^A
Lipídios (%)	1,03 ± 0,09 ^A	3,17 ± 0,05 ^B	4,63 ± 0,10 ^C
Proteínas (%)	2,35 ± 0,33 ^C	4,76 ± 0,23 ^B	6,19 ± 0,08 ^A
Acidez total (meq. NaOH/100g)	3,49 ± 0,08 ^C	4,39 ± 0,07 ^B	5,33 ± 0,10 ^A
Amido (%)	80,77 ± 0,42 ^A	71,96 ± 0,33 ^B	67,82 ± 0,56 ^C

Os valores de uma mesma linha, com a mesma letra, não diferem significativamente entre si (Teste de Tukey a 5% de significância).

Média de três medições.

¹ F_{2,5} – Farinha mista de mandioca com a adição de 2,5% de castanha-do-brasil.

² F_{5,0} – Farinha mista de mandioca com a adição de 5,0% de castanha-do-brasil.

³ F_{7,5} – Farinha mista de mandioca com a adição de 7,5% de castanha-do-brasil.

Considerações Finais

O presente trabalho demonstra a viabilidade tecnológica de se adicionar FPDCB à farinha de mandioca durante o seu processo de obtenção, sem alterar nenhuma de suas etapas. Esta adição proporciona o enriquecimento no teor de proteínas na farinha, uma vez que esta não é fonte deste constituinte, permanecendo ainda com elevado teor de amido.

A quantidade de FPDCB adicionada à farinha de mandioca dependerá da exigência de cada consumidor, uma vez que com o aumento desta quantidade, eleva-se o teor de proteínas e lipídios, reduzindo-se o teor de amido.

Referências

BRASIL. Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria nº 554, de 30 de agosto de 1995. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Seção 1, 1 set. 1995.

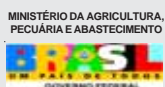
EL-DASH, A.; MAZZARI, M. R.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1994. v. 5, 88 p.

GLÓRIA, M. M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha-do-pará: Obtenção e caracterização química e funcional. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 240-245, maio/ago. 2000.

BGE. **Brasil: Mandioca** – produção, área colhida e rendimento médio - 1990 a 2004. IBGE – Produção Agrícola Municipal (PAM - 1990 a 2003) e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA - maio/2005) Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: dez. 2005.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 120-128, jan./mar. 2004.

SRUR, A. U. O. S. **Processamento da castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa, H.B.K.)**. Campinas, 1976. 59 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

Comunicado Técnico, 177

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Oriental
Endereço: Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
CEP 66 095-100, Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2006): 300

Comitê Local de Editoração:

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa
Secretário-Executivo: Moacyr Bernardino Dias-Filho
Membros: Izabel Cristina Drulla Brandão, José Furlan Júnior, Lucilda Maria Sousa de Matos, Maria de Lourdes Reis Duarte, Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos

Revisores Técnicos:

Andréa Curiacos Bertolini - Embrapa Agroindústria de Alimentos
Fernando César Akira Urbano Matsuura - Embrapa Transferência de Tecnologia

Expediente:

Supervisor editorial: Regina Alves Rodrigues
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Regina Alves Rodrigues
Normalização bibliográfica: Regina Alves Rodrigues
Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira