

13898
CPATU
2008

FL-13898

Documentos

ISSN 1517-2201
Julho, 2008

325

Mandioca para Farinha: Aspectos Históricos, Etimológicos e Morfoanatômicos



Mandioca para farinha:

2008

FL - 13898



45735 - 1

brapa

ISSN 1517-2201

Julho, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 325

Mandioca para Farinha Aspectos Históricos, Etimológicos e Morfoanatômicos

Alejandra Semiramis Albuquerque

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2008

Esta publicação está disponível no endereço:
http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: Moacyr Bernardino Dias-Filho
Secretário-Executivo: Walkymário de Paulo Lemos
Membros: Adelina do Socorro Serrão Belém
Ana Carolina Martins de Queiroz
Célia Regina Tremacoldi
Luciane Chedid Melo Borges
Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Revisão Técnica

Alfredo Kingo Oyama Homma – Embrapa Amazônia Oriental
Alineaura Florentina Silva – Embrapa Semi-Árido
Joaquim Ivanir Gomes – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial: Adelina Belém
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes
Revisão de texto: Luciane Chedid
Normalização: Adelina Belém
Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho
Foto da capa: Alejandra Semiramis Albuquerque

1ª edição

1ª impressão (2008): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental**

Albuquerque, Alejandra Semiramis

Mandioca para farinha: aspectos históricos, etimológicos e morfoanatômicos / por Alejandra Semiramis Albuquerque. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

17p. : il. ; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 325).

ISSN 1517-2201

1. Mandioca. 2. Farinha. 3. História. 4. Morfologia. 5. Alimento vegetal.
6. Produção. 7. Nutrição humana. I. Título. II. Série.

CDD 631.5

Autora

Alejandra Semiramis Albuquerque

Engenheira Agrônoma, Doutora em Genética e
Melhoramento, Pesquisadora da Embrapa Amazônia
Oriental. Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. Caixa Postal
48, CEP 66095-100, Belém, PA.
alejandr@cpatu.embrapa.br

Apresentação

A mandioca tem sido, desde tempos imemoriais, uma das mais importantes culturas do sistema agrícola tropical, constituindo-se numa das principais fontes de energia alimentar.

Quanto às técnicas de aproveitamento das raízes, muito devemos aos indígenas que, além de domesticarem a planta, desenvolveram a fabricação de beijus, farinha e outros produtos. Não apenas as técnicas de aperfeiçoamento e cultivo do produto, mas também os artefatos utilizados no seu aproveitamento e utilização culinária têm caracterizado a riqueza cultural da nossa civilização.

Comercialmente, a planta é propagada vegetativamente, ou seja, por meio das estacas do próprio caule, denominadas manivas. Tem elevada tolerância a períodos de estiagem relativamente longos, depois de estabelecida no campo. A produção é satisfatória mesmo em solos de baixa fertilidade. Possui ampla diversidade genética e é uma planta rústica, apresentando resistência a doenças e pragas. Além disso, existem inúmeras possibilidades de cultivo consorciado da mandioca com outras plantas alimentícias e industriais. É uma cultura tradicional de bases bem estabelecidas e produtivas, mesmo com pouco uso de insumos modernos. Pode ser cultivada em lavouras rudimentares e tradicionais, bem como naquelas que usam mecanização do plantio à colheita. Como muitas variedades apresentam a possibilidade de as raízes ficarem armazenadas no próprio solo por longos períodos, à espera da colheita, a mandioca pode ser cultivada sem risco de grandes prejuízos.

O Brasil é, tradicionalmente, o pioneiro no aproveitamento industrial da mandioca. Fornece diversificada linha de produtos da maior importância e múltiplos usos na alimentação humana e animal e na utilização industrial. Daí a importância do resgate do conhecimento das denominações populares e científicas desta espécie e dos aspectos históricos e morfoanatômicos da planta da mandioca.

Cláudio José Reis de Carvalho

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Mandioca para Farinha: Aspectos Históricos, Etimológicos e Morfoanatômicos	9
Introdução	9
Aspectos Históricos	9
A Planta	11
Conclusões	16
Referências	17

Mandioca para Farinha: Aspectos Históricos, Etimológicos e Morfoanatômicos

Alejandra Semiramis Albuquerque

Introdução

Aspectos Históricos

O Brasil é o centro de origem da mandioca, com a maior diversidade do gênero *Manihot* se estendendo até o Sul do México e Guatemala. As evidências indicam que a área de domesticação da mandioca compreende grande extensão dos territórios brasileiro e mexicano, locais onde a mandioca é cultivada há 5.000 anos. Estudos arqueológicos indicam que o cultivo já era praticado no Peru há 4.000 anos, pelas civilizações antecedentes aos Incas. A distribuição da mandioca para outros continentes se deu após o descobrimento da América. Os portugueses levaram-na do Brasil para a costa oeste da África no século 15. No final do século 17, a mandioca foi introduzida em Madagascar e, a partir daí, na costa leste da África. Neste continente, há grande diversidade de espécies graças ao fato de a inserção ter ocorrido por ambas regiões costeiras. Na Ásia, a mandioca foi introduzida pelos mercadores espanhóis no início do século 17. Finalmente, por volta de 1.800, a mandioca foi da África para a Índia, onde tem ampla distribuição e importância alimentar. A cultura tem muita importância em todas as regiões tropicais do mundo, tanto para uso culinário e de subsistência, quanto para uso industrial em larga escala (DOMINGUEZ, 1984).

A mandiocultura sempre favoreceu a estruturação das comunidades e influenciou, até mesmo, a vida política nacional.

Pode-se dizer que é uma planta que confere segurança alimentar às tribos, pois cada uma, com seu mandiocal, possui fonte alimentar e de reserva. A planta ocorre há milênios junto às culturas indígenas que povoaram a América Tropical.

Após a colonização européia, a mandioca sustentou a massa trabalhadora que construiu este país, sendo a principal fonte de alimento para o escravo e de riqueza para o senhor rural, com base na produção de farinha.

Posteriormente, o projeto constitucional de 1823, elaborado e apresentado à Constituinte por Antônio Carlos de Andrada e Silva, reservava o direito de votar e ser votado apenas aos cidadãos considerados “de alta renda”. Essa restrição, elitista e antidemocrática, determinava que o nível econômico fosse estabelecido não pela renda líquida em dinheiro que o cidadão possuía, mas pelo valor correspondente em farinha de mandioca que ele processava. Para ser eleitor de paróquia, o cidadão deveria ter renda líquida anual correspondente a 150 alqueires de mandioca; para o eleitor de província, requeria-se renda equivalente a 250 alqueires; para candidatar-se a deputado, era necessária a renda correspondente a 500 alqueires e, para senador, 1.000 alqueires de mandioca. Cada alqueire de mandioca correspondia a, aproximadamente, 14 litros de farinha produzidos por ano (DIAS CAMARGO, 1987).

Hoje, no Pará — maior produtor brasileiro de mandioca —, as pequenas roças, na maioria dos casos, não permitem a autonomia das famílias, que se concentram na produção de mandioca para farinha, base da dieta. Os princípios de solidariedade que alicerçam as relações sociais nessas comunidades são atualizados para minorar esses problemas, como no caso em que as mulheres se juntam às suas parentas em áreas mais propícias para a agricultura e “botam roça de meia” ou quando elas participam da fabricação da farinha e obtêm remuneração em espécie (NASCIMENTO, 2006).

Todavia, ao contrário desses exemplos em que as alternativas de subsistência são acionadas para superar solidariamente as dificuldades das comunidades, também se tem notícia do “escândalo da mandioca”, que foi um dos mais rumorosos casos de desvio de dinheiro público ocorridos no País. O esquema funcionou em Floresta (435 km de Recife), onde a quadrilha adulterava documentos e forjava a perda de safras de mandioca para receber financiamentos e seguros. O dinheiro era liberado pela agência local do Banco do

Brasil. Em valores atuais, o rombo nos cofres públicos seria de R\$ 20 milhões. Descoberto, o golpe foi denunciado pelo procurador da República Pedro Jorge de Melo e Silva, assassinado a tiros no dia 3 de março de 1982, em Olinda. Os 24 acusados de integrar a quadrilha foram julgados somente em fevereiro de 1999. Dois deles foram liberados por terem mais de 70 anos de idade. Dos 22 condenados, 18 recorreram. Os quatro que não o fizeram são os únicos que foram presos (EX-MAJOR..., 2003).

A Planta

A planta da mandioca mereceu a atenção de botânicos ilustres, que estudaram sua posição na flora americana no século 18. Os nomes de Plumier, Tournefort, Adanson e Pohl estão entre os que muito a pesquisaram. O nome “mandioca” é de origem indígena brasileira, em cuja formação influiu o radical “mani” (tupi), nome de mulher, e “oca” (tupi), a palhoça ou casa de índio. Segundo a lenda, na sepultura da menina Mani, filha de índia com guerreiro branco, brotou uma planta de raízes grossas, tuberosas e que, por ter surgido na casa (sepultura) de Mani, foi chamada de “Manioca”, casa de Mani. Ao radical “mani”, juntaram-se os sufixos ó, hó, ok, hok, como fonemas derivados de oca, e com o mesmo significado, formando, segundo a fala das tribos diferentes, as palavras manió, manihó, maniok, manihoca e manioca, hoje “manioc” em francês e inglês, e maniok em alemão. O radical mandi, ou mandy, também aparece, ultimando com “mandioca” na linguagem brasileira atual. Em inglês, além de manioc, utiliza-se também “cassava”, que vem de “kasabi” (idioma Arawak). Todas essas palavras precederam, historicamente, à *Manihot*, que delas deriva lingüisticamente. Por outro lado, pode-se, especulativamente, dizer que os indígenas se referiam à planta da mandioca como casa de Mani, para distingui-la das espécies silvestres locais, que, por não serem “boas para comer” (esculenta, em latim), não eram cultivadas (NORMANHA, 2002).

Com relação à sistemática vegetal, houve avanço significativo nos últimos anos, a partir das contribuições da biologia molecular. Como resultado dessas mudanças, termos como divisão, classe e subclasse foram ignorados nos trabalhos mais recentes, conservando-se apenas ordem e família como categorias hierárquicas acima do gênero. Dessa forma, a mandioca cultivada pertence à ordem Malpighiales, família Euphorbiaceae, gênero *Manihot* e espécie *Manihot esculenta* Crantz (THE LINNEAN SOCIETY OF LONDON, 2003).

A planta é monóica, arbustiva, com ramificação simpodial e altura variando de 1 a 5 metros, dependendo da cultivar e das condições ecológicas. Plantas entre 1 e 3 metros de altura são mais comumente encontradas. Na espécie, há tipos amargos e doces, dependendo do conteúdo de cianeto nas raízes. O número de cromossomos é $2n = 36$. A ampla variabilidade existente indica a ocorrência de hibridação intra-específica, em virtude da alogamia. As flores são unissexuais e os frutos, triloculares (DOMINGUEZ, 1984).

A formação das folhas da planta da mandioca inicia-se nos meristemas axilares localizados nos nós do caule. As folhas são alternas e têm índice de filotaxia de $2/5$, ou seja, as folhas 1 e 6 se encontram em posições idênticas ao redor do caule. As folhas são simples, constituídas pela lâmina foliar e o pecíolo. A lâmina foliar é palmada e lobada. O número de lóbulos é ímpar e varia de 3 a 11, dependendo do genótipo. Na mesma planta, também pode haver variações no número de lóbulos foliares. As folhas formadas no quarto mês após o plantio têm áreas fotossintéticas maiores. Quando completamente desenvolvidas, as folhas se tornam glabras, cerosas na face adaxial e opacas na face abaxial, onde, em geral, se concentram os estômatos. Algumas plantas apresentam folhas glabras desde a fase inicial (broto), tornando este aspecto relevante na identificação e caracterização das variedades. Cada folha possui duas estípulas com comprimento variável de 0,5 cm a 1,0 cm.

Nem todos os genótipos de mandioca florescem antes da colheita das raízes e aqueles que o fazem têm ampla variação no tempo de florescimento e no número de flores produzidas. As plantas são monóicas. Na mesma inflorescência, a antese das flores femininas ocorre uma ou duas semanas antes da antese das flores masculinas, fenômeno conhecido como protoginia. Todavia, entre as inflorescências da mesma planta, as anteses das flores femininas e masculinas podem ocorrer simultaneamente. O arranjo das inflorescências das plantas da mandioca pode ser: em grupos de rácermos; em grupos de rácermos e/ou panículas ao redor de uma panícula central mais proeminente.

A inflorescência, geralmente, se forma no ponto de inserção do ramo reprodutivo, mas também pode se localizar na axila foliar ou no ápice da planta. As flores femininas se localizam na base da inflorescência e as mascu-

linas, na porção distal. Quando a inflorescência tem uma panícula central, a maioria das flores é masculina e as flores femininas se localizam na base da panícula. Em alguns casos, todas as flores da panícula central são masculinas.

Nos ráceros, podem-se distinguir as seguintes partes:

- uma a três flores femininas opostas;
- diversas flores masculinas pequenas e alternas;
- pedúnculo: eixo inferior do ráceror;
- ráquis floral: eixo superior do ráceror. É a continuação do pedúnculo e se inicia a partir da primeira inserção floral;
- pedicelo: porção cilíndrica que une a base do disco floral ao eixo do ráceror;
- bráctea primária e bractéola: estruturas foliáceas que acompanham cada flor.

As panículas são ráceros de ráceros e, nelas, podem-se distinguir as seguintes partes: pedúnculo, ráquis, brácteas primárias, brácteas secundárias ou pedicelares, eixo dos ráceros secundários, pedicelos e flores (DOMINGUEZ, 1984).

As flores da planta da mandioca não têm cálice e corola. São dotadas de cinco tépalas amarelas, vermelhas ou arroxeadas. As tépalas são fendidas até a base nas flores femininas e inteiras, nas flores masculinas. O pedicelo nas flores masculinas é delgado, ereto e curto, e nas flores femininas é grosso, curvo e longo. No interior das flores masculinas, há o disco basal dividido em dez lóbulos e com um ovário rudimentar na parte central. Dez estames se originam dos lóbulos do disco basal. Os filetes dos cinco estames externos são longos e suas anteras são separadas. Os estames internos são curtos e unidos no topo, formando um conjunto de anteras inclinadas para o centro da flor. As flores femininas têm um disco central pouco lobado. Em alguns genótipos saem estaminódios a partir deste disco. O ovário é súpero e trilobular, com um óvulo por lóculo. Um estilete bastante curto localiza-se no

topo do ovário e é encimado pelo estigma carnudo e trilobular. As flores masculinas caem após a liberação do pólen. O mesmo ocorre com as flores femininas não fecundadas. As flores fecundadas permanecem na flor e seus ovários se desenvolvem em frutos, que amadurecem entre 3 e 5 meses após a fecundação.

Os frutos são cápsulas tricocas deiscentes, de formato ovóide ou globular, com diâmetro entre 1,0 cm e 1,5 cm e seis arestas longitudinais proeminentes. Quando os frutos são cortados transversalmente, nota-se uma série de três tecidos bem diferenciados: epicarpo, mesocarpo e endocarpo. O endocarpo, de consistência lenhosa, abre-se abruptamente quando maduro e dispersa as sementes. Algumas variedades apresentam frutos deiscentes, enquanto outras são semideiscentes e não liberam as sementes após o amadurecimento do endocarpo. O mesocarpo e o endocarpo murcham e secam após o amadurecimento da semente. A deiscência do fruto da mandioca é septícida, abrindo-o em dois planos perpendiculares, e loculícida, rompendo-o nas regiões de soldadura das folhas carpelares. Com a combinação de ambos os tipos de deiscência, o fruto da mandioca se abre em seis valvas.

A semente da mandioca tem formato elipsoidal ovóide, com, aproximadamente, 10 mm de comprimento, 6 mm de diâmetro e 4 mm de espessura. A superfície da semente (testa) é marrom escura com manchas cor de cinza. Na porção superior da semente, principalmente nas sementes novas, há a carúncula, que se perde na queda da semente ao chão. No outro extremo da semente, há a cavidade basal. A sutura da semente, porção do funículo unida à parede do óvulo, se estende da carúncula até a cavidade basal (DOMINGUEZ, 1984).

O caule maduro da planta da mandioca é cilíndrico, com 2 cm a 6 cm de diâmetro, dotado de nós, entrenós e cicatrizes foliares na porção mais velha e lignificada. Uma só planta originada de estaca pode ter vários caules primários, dependendo do número de gemas viáveis na estaca-semente (maniva). Todavia, nos genótipos com dominância apical forte, apenas um caule primário se desenvolve. O caule é constituído externamente pela epiderme, logo abaixo da qual se encontra o córtex, seguido do tecido lignificado do xilema, que aumenta em quantidade quando o diâmetro do órgão se expande e, na porção central, há a medula de células parenquimáticas. Os caules produzem dois tipos de ramificações: laterais e reprodutivas (DOMINGUEZ, 1984).

A planta da mandioca tem ramificação simpodial. Os caules principais se dividem de forma dicotômica ou tetracotômica para produzir as ramificações laterais, que, por sua vez, se dividem para formar outras ramificações. Estas são induzidas ao florescimento e, desta forma, são denominadas de ramificações reprodutivas. A época e os fatores que controlam a emissão da inflorescência não são totalmente conhecidos e o padrão de ramificação e sua altura na planta dependem do genótipo. Algumas vezes, o caule principal se desenvolve e produz três ramos, simultaneamente, e assim por diante. Em outros genótipos, o padrão de ramificação não é regular.

Outra característica importante é a altura da primeira ramificação e o ângulo formado entre ela e o caule principal, que determina se o ramo é decumbente ($\approx 90^\circ$) ou ereto (25°).

As ramificações laterais são esporádicas e dependem da densidade do plantio, das condições climáticas e do genótipo da planta. Esses ramos são formados a partir das gemas axilares das folhas do caule principal, sendo mais delgados, com entrenós maiores e folhas pequenas. Podem se desenvolver em resposta aos danos ocorridos na gema apical da planta.

A característica principal das raízes da mandioca é o acúmulo de amido. O sistema radicular é pouco denso, mas penetra em grandes profundidades, conferindo alta resistência à seca. As raízes fibrosas podem penetrar a até 2,5 m de profundidade. As plantas de mandioca desenvolvidas via propagação seminífera têm uma raiz principal, que sempre se torna tuberosa e é a primeira a iniciar o acúmulo de reservas, além de várias raízes secundárias. Nas plantas propagadas por estaca, as raízes são adventícias e se formam, principalmente, a partir dos calos nos pontos de corte, podendo também se originar das gemas do caule. No início, todas as raízes são fibrosas e, posteriormente, algumas passam a acumular reservas. A planta absorve água e nutrientes pelas raízes fibrosas, que perdem a capacidade absorviva à medida que se tornam tuberosas. Em geral, o número de raízes tuberosas é pequeno, determinado logo no início do desenvolvimento da planta e não passa de dez. A anatomia e a morfologia das raízes tuberosas são idênticas às das raízes fibrosas. A única diferença é que nas raízes de reserva o crescimento radial passa a predominar sobre o longitudinal (DOMINGUEZ, 1984).

No sistema radicular da planta de mandioca adulta, são evidentes as raízes fibrosas, as raízes tuberosas com a porção distal fibrosa e os pedúnculos, que se originam nas regiões proximais das raízes tuberosas e as conectam à cepa (maniva). Quando os pedúnculos têm menos que 1 cm de comprimento, as raízes são consideradas sésseis. A ocorrência do pedúnculo é atributo específico da variedade e, muitas vezes, é utilizado no melhoramento genético participativo como critério de seleção por parte dos agricultores.

As raízes tuberosas são constituídas de casca, polpa amilácea e fibras centrais. A casca é formada pela periderme e pelo córtex. A periderme é constituída de células de cortiça (mortas) depositadas na superfície da raiz. Com o crescimento radial, a continuidade da periderme é rompida, causando fissuras longitudinais que são restabelecidas pelas células de cortiça da camada inferior adjacente. Abaixo da periderme, encontra-se a camada cortical com 1 mm a 2 mm de espessura e coloração branca, creme ou rosada. O córtex é formado por células esclerenquimáticas, células parenquimáticas, tecidos do floema contendo glicosídeos cianogênicos e canais laticíferos, presentes, principalmente, nas raízes jovens. A polpa é composta, especificamente, por xilema secundário, desenvolvido a partir do câmbio que a circunda. As células da polpa contêm amido abundantemente. No centro das raízes, encontra-se o feixe de fibras resistentes do parênquima do xilema (DOMINGUEZ, 1984).

Conclusões

Foi por meio dos agricultores, índios e caboclos que a mandiocultura se desenvolveu como alternativa alimentar e riqueza cultural. Buscou-se valorizar a planta da mandioca, reunindo aspectos históricos, etimológicos e morfoanatômicos dessa espécie genuinamente brasileira e com múltiplos usos, atuais e futuros.

Este trabalho — que aborda aspectos sobre a mandioca destinada à produção de farinha — constitui-se em material de consulta rápida, com o escopo de responder à demanda recorrente dos estudantes locais do curso Técnico em Agropecuária e do curso Superior de Agronomia, que tanto se interessam por esta cultura de importância regional e nacional.

Referências

EX-MAJOR da PM é preso por “escândalo da mandioca”. **Diário do Noroeste**, 2003. Disponível em: <<http://www.diariodonoroeste.com.br/edicao/2003/10/09/nacional.htm>>. Acesso em: 01 mar. 2007.

DIAS CAMARGO, C. E. **Mandioca – o pão caboclo: de alimento a combustível**. 2. ed. São Paulo: Ícone Editorial, 1987. 66 p.

DOMINGUEZ, C. E. **Morphology of the cassava plant**. Colômbia: CIAT, 1984. 44 p.

NASCIMENTO, I. Tempo de fartura e tempo de famitura do litoral do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v.1, n. 2, p. 23-33, 2006.

NORMANHA, E. S. Derivados do vocábulo Manihot em nomenclatura sistemática. **O Agrônomo**, v. 54, n. 2, p. 42 – 44, 2002.

THE LINNEAN SOCIETY OF LONDON. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, n. 4, p. 399 – 436, 2003.

Embrapa

Amazônia Oriental

Patrocínio:



USAID
DO POVO DOS ESTADOS UNIDOS



Programa Piloto
para Proteção das
Florestas Tropicais do Brasil
SUBPROGRAMA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



BANCO DA AMAZÔNIA

Apoio:

Tipitamba

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL