

**TALITA MERIELI SILVA DE MELO**

**REVISÃO DE *Manihot* SECT.**

***Graciles* ROGERS & APPAN (EUPHORBIACEAE)**

**RECIFE**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA/ÁREA DE BOTÂNICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA**

**REVISÃO DE *Manihot* SEÇÃO *Graciles* ROGERS &  
APPAN (EUPHORBIACEAE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGB/UFRPE, como requisito para obtenção do título de Doutor em Botânica.

**ORIENTADORA:** Dr<sup>a</sup>. Margareth Ferreira de Sales/UFRPE

**CO-ORIENTADORES:** Dr. Marcos José da Silva/UFG

Dr<sup>a</sup>. Luciana dos Santos Dias de Oliveira/UNITINS

**RECIFE, FEVEREIRO DE 2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

M528r      Melo, Talita Merieli Silva de  
              Revisão de *Manihot* seção *Graciles* Rogers & Appan  
(Euphorbiaceae) / Talita Merieli Silva de Melo. – 2017.  
              181 f.: il.

              Orientadora: Margareth Ferreira de Sales.  
              Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de  
              Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife,  
              BR-PE, 2017.  
              Inclui referências.

              1. Taxonomia 2. Biodiversidade 3. Sistemática I. Sales,  
              Margareth Ferreira de, orient. II. Título

CDD 581

**REVISÃO DE *Manihot* SECT.**  
***Graciles* ROGERS & APPAN (EUPHORBIACEAE)**

TALITA MERIELI SILVA DE MELO

ORIENTADORA: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dra. Margareth Ferreira de Sales

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora em: \_\_/\_\_/\_\_

---

Dr<sup>a</sup>. Sarah Maria Athiê de Souza

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. André Laurênio de Melo

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa A. B. Vital

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

---

Prof. Dr. José Iranildo Miranda de Melo

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

---

Prof. Dr. Reginaldo de Carvalho

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE Suplente

---

Carmen Silvia Zickel

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE Suplente

RECIFE, FEVEREIRO DE 2017

**Dedico**

♪... você pode estar longe, muito longe sim,

Mas por te amar sinto você perto de mim,

E o meu coração contente... ♪

Don Black

Aos meus pais **Bonifácio e Valdomira**, e

às minhas sobrinhas **Letícia Mirely** e **Marina Lumena**, que dão todo o sentido à minha

vida.

**OFEREÇO**

“Encontrei um AMOR de FÉ, FIEL, VERDADEIRO, AMIGO, COMPANHEIRO e  
principalmente com a benção de Deus. ”

Roberta Bonel

Ao meu grande, amigo e companheiro **Rodrigo Sibaldo Nascimento.**

## **AGRADECIMENTOS**

### **A Deus**

Gostaria de agradecer, a priori, a Deus por ter me dado força, discernimento, sabedoria e coragem para chegar até aqui. Por sempre colocar pessoas especiais e abençoadas ao meu lado, anjos, que cuidaram de mim e me ajudaram a manter-me firme durante toda essa jornada.

### **Às instituições**

A CAPES pela concessão da bolsa, para que fosse possível a realização das viagens para as coletas dos materiais e das visitas aos herbários, tanto nacionais quanto internacionais.

### **Às instituições de apoio**

À Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo programa de Pós-Graduação em Botânica e ao herbário PEUFR pelo auxílio na solicitação de empréstimos.

À Universidade Federal de Pernambuco, departamento de genética, em particular Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Benko por ter me orientado inicialmente em biologia molecular.

À Universidade Federal Goiás pelo apoio logístico na realização das expedições de campo; ao uso do Laboratório de Taxonomia para secagem, identificação e descrição do material botânico; ao laboratório de Anatomia vegetal pelo auxílio durante o período que passei em Goiás.

### **Aos orientadores**

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Margareth Ferreira de Sales por ter aceitado me orientar no mestrado e doutorado. Agradeço pelos ensinamentos e paciência, por entender minhas limitações e, especialmente, por me orientar espiritualmente.

Ao Prof. Dr. Marcos José da Silva pela orientação, por acreditar em mim e no meu trabalho, pelo grande coração, pelos puxões de orelhas, pelas conversas longas só para distrair e pelos fins de semanas que o senhor deixou de estar em seu lar para poder me ensinar.

A Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Dias de Oliveira pelo apoio constante, ensinamentos sobre nomenclatura e cuidadosa revisão dos artigos.

### **A família**

Aos meus pais, Bonifácio José de Melo e Valdomira Maria Silva de Melo, pelo amor e dedicação incondicional a mim. Todo esforço feito por eles para garantir minha educação ensinando-me a amar o próximo e a Deus sobre todas as coisas. Aos meus

irmãos, Bonifácio José de Melo Júnior e Thiago Silva de Melo, por serem estes escolhidos por Deus para estarem presentes em minha vida. A Letícia Mirely Silva de Melo e Marina Lumena Silva de Melo minhas lindas sobrinhas, maravilhosas dádivas de Deus, que nos fortaleceu com os seus sorrisos lindos e abraços abertos, esperando à minha volta, e nunca deixando de acreditar no meu amor imenso por elas.

Ao meu namorado, Rodrigo Sibaldo Nascimento por acreditar em mim, me amar, respeitar, e estar sempre ao meu lado, esperando poder retribuir a esse amor e dedicação que você tem por mim, o que me faz a mulher mais feliz e completa do mundo. Te amo!!

A Maria José, Arlindo Martins, Anne Melissa, Alex Martins, minha segunda família Pais, irmãos e afilhada que eu escolhi para estarem sempre ao meu lado. Em memória de Arlindo Martins um exemplo de pai, amigo, marido, avô e ser humano. Aprendi com ele a nunca desistir, me manter forte sempre, Grande homem.

Aos meus tios, Maria das Dores e Luíz Marcos e aos primos Tatiane Naiara e Alex Antônio. Agradeço por abrirem as para mim tanto nos dias difíceis quanto nos felizes, e por dedicarem tempo das suas vidas para me ajudar.

Ao meu tio Rosalvo Silva de Melo, tia Lila, aos meus primos Kely Rejane e Rosalvo Junior, em especial a Kamila Regina por ser um exemplo de mulher, guerreira, lutadora e ser a pessoa com o maior coração do mundo no qual agradeço a Deus por estar nele.

A minha avó, Regina Maria da Silva, em memória, por está sempre em oração, rogando ao divino pai eterno que me guiasse e protegesse até seu último momento de lucidez. E também a minha tia Maria do Socorro pelas orações constantes.

Aos meus padrinhos Cristovam Galvão Barros, Rosineide Galvão Barros e seus filhos Monique Morgana, Igor Vinícios e Vanessa Lorena por estarem sempre presentes em todos os momentos da minha vida.

Às minhas eternas amigas e companheiras Talita Brandão, Micheli Almeida, Suzilane França. Amigas com as quais compartilhei minha infância e adolescência e até agora compartilho a minha vida. À Talita Stael grande amiga, irmã, filha e comadre, por estar sempre na torcida pelas minhas vitórias, por acreditar em meus sonhos e sonhar junto comigo. A Cássia Alves de Sá, querida amiga, pela eterna amizade e saber que posso contar para o que der e vier. À Carolina Neiva, Ericarlos Neiva e Carilane Neiva por me deixar fazer parte de sua família, me acolhendo sempre e acreditando que tudo iria dar certo. À Rafela Cruz e Carlos Roberto pela amizade e solidariedade a mim, sempre quando necessário. A família de Adilson Joaquim Oliveira, a Francinete Pires, Vanessa



Oliveira, Luana Oliveira e a Bruno Oliveira por abrirem as portas da sua casa para mim quando estive em Brasília.

#### **Aos meus professores**

Aos meus mestres que me ensinaram o pouco que aprendi até hoje, em especial a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adilva de Souza Conceição, pelo meu primeiro estágio na taxonomia.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Carmen Zickel, ao Prof. Dr. Reginaldo Carvalho e a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ariadne Moura por ajudarem em meu aprendizado durante todo meu mestrado e doutorado.

#### **Ao laboratório de Taxonomia Vegetal**

Aos meus amigos e companheiras de lutas Leidiana Lima dos Santos, Rafaela Pereira, Sarah Athiê de Souza, Wesley de Sá Cordeiro pelos bons momentos que vivemos juntos.

#### **Amigos de Faculdade**

À todas as pessoas da minha turma de graduação que juntos traçamos grandes batalhas: Marcela Laíze, Carlos Henrique Félix, Jaciara Raquel, Noemi, Marcos Vinícius Romão. E a todos que estagiaram comigo na graduação: Luíza, Cláudia Letícia entre outros.

#### **À desenhista e a secretária do PPGB**

A Regina Carvalho pelas longas conversas, pelas trocas de experiências e, principalmente, por desenhar as lindas pranchas apresentadas no presente trabalho.

A Kênia Muniz por todo carinho, atenção, prestatividade, amor e dedicação. Se fosse para citar todas as qualidades e tudo o apoio recebido durante o tempo que estive na Botânica, não caberei aqui, mas posso resumir isso em uma palavra: amor.

#### **Ao laboratório de Taxonomia Vegetal da UFG**

Aos que me ajudaram direta e indiretamente durante o período que passei em Goiânia, na produção do trabalho de tese e me acompanharam em coletas, pesquisa e na vida pessoal. Obrigada a todos!!!!

## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1. Introdução</b> .....	15
<b>2. Revisão de Literatura</b> .....	17
2.1. Histórico do gênero <i>Manihot</i> seção <i>Graciles</i> Rogers & Appan .....	17
2.2. Filogenia de <i>Manihot</i> Mill. ....	20
2.3. Representatividade florística de <i>Manihot</i> Mill.....	21
<b>3. Referências</b> .....	23
<b>4. Manuscrito I:</b> Revisão do gênero <i>Manihot</i> seção <i>Graciles</i> Rogers & Appan (Euphorbiaceae) .....	31
<b>5. Manuscrito II:</b> Lectotipificações em <i>Manihot</i> sect. <i>Graciles</i> (Euphorbiaceae)....	111
<b>6. Manuscrito III:</b> Novidades em <i>Manihot</i> sect. <i>Graciles</i> (Euphorbiaceae).....	132
<b>7. Considerações Finais</b> .....	160
<b>8. Apêndice</b> .....	161
8.1. Lista das instituições visitadas e/ou que forneceram materiais via empréstimo e/ou doações .....	161
<b>9. Anexo</b> .....	164
9.1. Normas para publicação no periódico Phytotaxa .....	164

## LISTA DE FIGURAS

**Manuscrito I:** Revisão de *Manihot* seção *Graciles* Rogers & Appan (Euphorbiaceae)

- FIGURA 1.** *Manihot rigidula*: A. Botão floral estaminado. B. Flor pistilada. *Manihot tenuifolia*: C. Flor estaminada. D. Inflorescência. E. Flor pistilada. *Manihot pentaphylla*: F. Flor pistilada. G. Flor estaminada. *Manihot gracilis*: H. Inflorescência.....94
- FIGURA 2.** *Manihot paviifolia*: A. Hábito. *Manihot pentaphylla*: B. Hábito. *Manihot tenuifolia*: C. Hábito. *Manihot rigidula*: D. Hábito.....95
- FIGURA 3.** *Manihot flemingiana*. A. Hábito. B. Flor estaminada, disposição dos estames. C. Botão floral estaminado. D. Bractéa estaminada. E. Flor pistilada. F. Botão floral pistilado. G. Bractéa pistilada. H. Fruto. I. Semente vista ventral. J. Semente vista dorsal. A.C. Allem 4202 (CEN).....96
- FIGURA 4.** *Manihot fruticulosa*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado. E. Bractéa estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Flor pistilada. H. Bractéa pistilada. I. Botão floral pistilado. J. Bractéola pistilada. K. Fruto. L. Semente ventral. M. Semente vista dorsal. A.C. Allem 4333 (CEN)..... 97
- FIGURA 5.** *Manihot gracilis*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminada. D. Bractéa estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor estaminada, disposição dos estames. G. Flor pistilada. H. Botão floral pistilado. I. Bractéa pistilada. J. Bractéola pistilada. K. Fruto. T.M.S. Melo 373, 374, 397 (PEUFR, UFG)..... 98
- FIGURA 6.** *Manihot graminifolia*. A. Hábito. B. Botão floral pistilado. C. Fruto. Moises & Bertoni 7208 (SCP)..... 99
- FIGURA 7.** *Manihot hassleriana*. A. Hábito. B. Flor estaminado. C. Botão floral estaminado jovem. D. Botão floral estaminado. E. Bractéa estaminada. F. Fruto. G. Sementes vista ventral. H. Semente vista dorsal. A. Allem 1977 (CEN).....100
- FIGURA 8.** *Manihot hunzikeriana*. A. Hábito. B. Folha face adaxial. C. Folha face abaxial. D. Flor estaminada. E. Botão floral estaminado. F. Bractéola estaminada. G. Bractéa estaminada. H. Estame maior, glabro. I. Estame menor, glabro. J. Flor pistilada. K. Botão pistilado. A. Allem 1977 (CEN).....101
- FIGURA 9.** *Manihot maguireiana*. A. Hábito. B. Folha evidenciando a margem lobada. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado. E. Bractéa estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Fruto. H. Semente vista ventral. I. Semente vista dorsal. C.V.G. Tecain 974 (VEN).....102

- FIGURA 10.** *Manihot paviifolia*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Bráctea pistilada. H. Bractéola pistilada. I. Fruto. J. Semente vista ventral. K. Semente vista dorsal. *T.M.S Melo 465* (UFG, PEUFR).....103
- FIGURA 11.** *Manihot pentaphylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Disposição dos estames. E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Estame maior. H. Estame menor. I. Flor pistilada, evidenciando o ovário. J. Botão floral pistilado. K. Bráctea pistilada. L. Bractéola pistilada. M. Fruto. N. Semente vista ventral. O. Semente vista dorsal. *R. Souza & R. R. dos Santos 11887* (UB).....104
- FIGURA 12.** *Manihot rigidula*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Disposição dos estames. G. Estame menor ápice pubescente. H. Estame maior ápice pubescente. I. Flor pistilada. J. Botão pistilado. L. Bractéola pistilada. M. Bractéola pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. *T.M.S. Melo 474; 475* (PEUFR, UFG).....105
- FIGURA 13.** *Manihot stenophylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Botão floral pistilado. H. Bráctea pistilada. I. Bractéola pistilada. J. Fruto. K. Semente vista ventral. L. Semente vista dorsal. *A.C. Allem, 4595* (CEN).....106
- FIGURA 14.** *Manihot tenella*. A. Hábito. B. Ramo pubescente. C. venação camptódroma. *A Schinini et al. 36083* (CPQ).....107
- FIGURA 15.** *Manihot tenuifolia*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado. E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Estame maior. H. Estame menor. I. Disposição dos estames. J. Flor pistilada. K. Botão floral pistilado. L. Bractéola pistilada. M. Bractéola pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. *T.M.S. Melo 514* (PEUFR, UFG).....108
- FIGURA 16.** *Manihot triphylla*. A. Hábito. B. Flor pistilada. C. Botão floral pistilado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Botão floral pistilado. H. Bráctea pistilada. I. Bractéola pistilada. J. Fruto. L. Semente vista ventral. M. Semente vista dorsal. *Cordovil-Silva et al. 564* (CEN).....109
- FIGURA 17.** *Manihot varians*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Botão

floral pistilado. H. Bráctea pistilada. I. Bractéola pistilada. J. Fruto. K. Semente vista ventral. L. Semente vista dorsal. *T. M. S. Melo 373* (PEUFR, UFG).....110

**Manuscrito II:** Lectotipificações em *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae)

**FIGURA 1.** Lectótipo de *Manihot fruticulosa* (Pax) D.J. Rogers & Appan, *Riedel 2820m*, no herbário P [00648609].....123

**FIGURA 2.** Lectótipo de *Manihot gracilis* subsp. *gracilis* (Pohl) Rogers & Appan, *Pohl 1659= kat. n° 3920* no herbário W [0051401].....124

**FIGURA 3.** Lectótipo de *Manihot paviifolia* Pohl, *Pohl 1190*, no herbário W [0051481].....125

**FIGURA 4.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassler) D.J. Rogers & Appan, *Hassler 5172*, no herbário K [000600338].....126

**FIGURA 5.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *pentaphylla* (Pohl) D.J. Rogers & Appan, *Pohl 1706 = kat. n°. 1186*, no herbário W [0051478].....127

**FIGURA 6.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müller Argoviensis) D.J. Rogers & Appan, *Warming 1508*, no herbário G [00441858].....128

**FIGURA 7.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan, *Pohl 2421*, no herbário W [0051480].....129

**FIGURA 8.** Lectótipo de *Manihot stenophylla* Pax, *Glaziou 22129*, no herbário BR [0000005100262].....130

**FIGURA 9.** Lectótipo de *Manihot triphylla* Pohl, *Pohl 1708 = kat. n° 1184*, no herbário de W [0051456].....131

**Manuscrito III:** Novidades em *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae)

**FIGURA 1.** *Manihot pentaphylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Disposição dos estames. E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Estame maior. H. Estame menor. I. Flor pistilada, evidenciando o ovário. J. Botão floral pistilado. K. Bráctea pistilada. L. Bractéola pistilada. M. Fruto. N. Semente vista ventral. O. Semente vista dorsal. *R. Souza & R. R. dos Santos 11887* (UB).....156

<b>FIGURA 2.</b> <i>Manihot graminifolia</i> . A. Hábito. B. Botão floral pistilado. C. Fruto. <i>Moises &amp; Bertoni 7208 (SCP)</i> .....	157
<b>FIGURA 3.</b> <i>Manihot rigidula</i> . A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Disposição dos estames. G. Estame menor ápice pubescente. H. Estame maior ápice pubescente. I. Flor pistilada. J. Botão pistilado. L. Bractéa pistilada. M. Bractéola pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. <i>T.M.S. Melo 474; 475 (PEUFR, UFG)</i> .....	158
<b>FIGURA 4.</b> <i>Manihot tenuifolia</i> . A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada G. Estame maior. H. Estame menor. I. Disposição dos estames. J. Flor pistilada. K. Botão floral pistilado. L. Bractéola pistilada. M. Bractéa pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. <i>T.M.S. Melo 514 (PEUFR, UFG)</i> .....	159

## LISTA DE TABELA

**Manuscrito III:** Novidades em *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae)

<b>TABELA. 1.</b> Caracteres diferenciais entre <i>Manihot pentaphylla</i> e espécies relacionadas.....	151
---	-----

## RESUMO

**Melo, Talita Merieli silva de. Dra.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fevereiro de 2017. Revisão de *Manihot* seção *Graciles* Rogers & Appan (Euphorbiaceae). Dra. Margareth Ferreira de Sales, Dr. Marcos José da Silva e Dr<sup>a</sup>. Luciana dos S. Dias de Oliveira.

*Manihot* sect. *Graciles* compreende ca. de dez espécies sul-americanas distribuídas na Argentina, Brasil, Paraguai e Venezuela, com maior representatividade no Brasil, sendo referidas para os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal. Este trabalho objetivou revisar as espécies de *Manihot* sect. *Graciles*, visando resolver problemas de conceituação específica controversa, problemas de delimitação de espécies, nomenclaturais e de tipificação, além de atualizar a distribuição geográfica dos seus táxons. O trabalho foi baseado na análise morfológica de aproximadamente 500 espécimes herborizados e cerca de 40 populações observadas no campo. Os resultados são apresentados na forma de três artigos científicos. Uma nova circunscrição para seção é aqui proposta, que passa a compor 15 espécies sul-americanas, apresentando uma espécie para Argentina (*Manihot hunzikeriana*), 13 para o Brasil (*Manihot flemingiana*, *M. fruticulosa*, *M. gracilis*, *M. hassleriana*, *M. hunzikeriana*, *M. pavifolia*, *M. pentaphylla*, *M. rigidula*, *M. stenophylla*, *M. tenella*, *M. tenuifolia*, *M. triphylla*, *M. varians*), cinco para o Paraguai (*M. gracilis*, *M. graminifolia*, *M. hassleriana*, *M. tenella*, *M. varians*) e uma endêmica da Venezuela (*Manihot maguireiana*). As espécies da seção são encontradas em diferentes fitofisionomias, porém com maior ocorrência no Cerrado e em bordas de mata. Um novo conceito para *Manihot pentaphylla* é aqui estabelecido, a partir do restabelecimento de três espécies (*Manihot graminifolia*, *Manihot rigidula* e *M. tenuifolia*). Foram restabelecidas mais duas espécies (*Manihot stenophylla* e *Manihot varians*) e propostas dez lectotipificações.

**ABSTRACT**

**Melo, Talita Merieli silva de. Dra.** Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fevereiro de 2017. Revisão de *Manihot* seção *Graciles* Rogers & Appan (Euphorbiaceae). Dr<sup>a</sup>. Margareth Ferreira de Sales, Dr. Marcos José da Silva e a Dr<sup>a</sup>. Luciana dos S. Dias de Oliveira.

*Manihot* sect. *Graciles* comprise ca. of 10 South American species distributed in Argentina, Brazil, Paraguay and Venezuela, with greater representativeness in Brazil, being referred to the states of Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo and the Federal District. This work aimed to review the species of *Manihot* sect. *Graciles*, aiming to solve problems of specific controversial conceptualization, problems of species delimitation, nomenclaturais and typification, besides updating the geographic distribution of its taxa. The work was based on the morphological analysis of approximately 500 herbarized specimens and about 40 populations observed in the field. The results are presented in the form of three scientific articles. A new circumscription for this section is proposed here, which comprises 15 South American species, presenting one species for Argentina (*Manihot hunzikeriana*), 13 for Brazil (*Manihot flemingiana*, *M. fruticulosa*, *Manihot gracilis*, *M. hassleriana*, *M. hunzikeriana*, *M. paviifolia*, *M. pentaphylla*, *M. rigidula*, *M. stenophylla*, *M. tenella*, *M. tenuifolia*, *M. triphylla*, *M. varians*), five for Paraguay (*M. gracilis*, *M. graminifolia*, *M. hassleriana*, *M. tenella*, *M. varians*) and one endemic from Venezuela (*Manihot maguireiana*). The species of the section are mainly found in different phytophysionomies with higher occurrence in the Cerrado and forest edges. A new concept for *Manihot pentaphylla* is established here, from the re-establishment of three species (*Manihot graminifolia*, *Manihot rigidula* and *M. tenuifolia*). Two more species (*Manihot stenophylla* and *Manihot varians*) were re-established and ten lectotypes were proposed. We believe that the taxonomy of *Manihot* sect. *Graciles* is well resolved from the morphological data and geographic distribution used in this study.



## 1. INTRODUÇÃO

Euphorbiaceae com 245 gêneros e cerca de 6.300 espécies, distribuí-se pelos trópicos e subtropicais do mundo, é uma das mais complexas e diversificadas famílias de Angiospermas (GOVAERTS et al., 2000; RADCLIFFE-SMITH, 2001; WURDACK et al., 2005). No Brasil, a família está representada por cerca de 63 gêneros e 910 espécies, com maior representatividade na região Centro-Oeste, onde ocorrem 22 gêneros e 178 espécies (BDF, 2014)..

Estudos filogenéticos utilizando dados moleculares modificaram a sua circunscrição e divisão infrafamiliar (CHASE et al., 1993; WEBSTER 1994A; WURDACK et al. 2005; TOKUOKA, 2007; APG IV, 2016). Atualmente, compreende as subfamílias: Acalyphoideae Kostel, Cheilosoideae K. Wurdack e P. Hoffm., Crotonoideae Burmeist e Euphorbioideae L., e a recente subfamília Peroideae foi elevada à categoria de família por Wurdack e Davis (2009).

Crotonoideae é considerada uma das mais complexas subfamílias de Euphorbiaceae, compreendendo cerca de 2400 espécies, agrupadas em 67 gêneros e 12 tribos (WEBSTER, 1994), entre estas a tribo Manihoteae (Muell. Arg.) Pax. Manihoteae compreende dois gêneros: *Cnidoscolus* Pohl e *Manihot* Mill. (WEBSTER, 1994) e é bem caracterizada pela presença de látex, tricomas urticantes, glândulas estipitadas no ápice do pecíolo e flores com cinco sépalas (WEBSTER, 1994).

*Manihot* apresenta mais de 100 espécies e possui distribuição Neotropical, sendo o México o centro de diversificação do gênero (ROGERS & APPAN, 1973). No entanto, o Brasil configura-se como o país de maior diversidade, sendo referidas 87 espécies, das quais 76 são consideradas nativas e distribuídas em todo o país, com maior representatividade nas regiões Centro-Oeste (Goiás) e Sudeste (Minas Gerais) (BDF, 2015).

O conceito desse gênero vem sendo modificado desde o seu estabelecimento por Miller (1754). Os principais tratamentos taxonômicos foram realizados por Pohl (1827), Müller (1866, 1874), Pax (1910) e Rogers & Appan (1973). Além destes trabalhos revisionais, destacam-se os estudos de Mendonça et al. (2013), Silva et al. (2013), Silva e Sodré (2014a), Silva (2014b),

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Silva (2015a), Martins (2015), Silva e Sodré (2016a) e Silva (2016b), cujos resultados evidenciaram várias espécies novas, ampliando a circunscrição do gênero para cerca de 120 espécies. Trabalhos florísticos têm também contribuído para o conhecimento do gênero (RODRIGUES, 2007; MARTINS et al., 2013; CARMO-JÚNIOR et al., 2013; CORDEIRO et al., 2013; ORLANDINI e LIMA, 2014).

*Manihot* está dividido em 19 seções com base em caracteres foliares e reprodutivos, além da distribuição geográfica (ROGERS & APPAN, 1973). Dentre estas seções, *Manihot* sect. *Graciles* foi descrita por Rogers & Appan (1973) para alocar espécies anteriormente circunscritas por Pax (1910) nas seções *Manihot* sect. *Grandibracteatae* Pax, *Manihot* sect. *Sinuatae* Pax e *Manihot* sect. *Parvibracteatae* Pax, que compartilhavam os lobos foliares lineares a lanceolados, estípulas decíduas e brácteas e bractéolas foliáceas, semifoliáceas ou setáceas. No conceito de Rogers & Appan (1973), a seção compreende dez espécies sul-americanas distribuídas na Argentina, Brasil, Paraguai e Venezuela, com maior representatividade no Brasil, sendo referidas para os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal (ROGERS & APPAN, 1973; BFG, 2015).

Estudos filogenéticos em *Manihot*, fundamentados em 52 espécies do gênero, apontaram o mesmo como monofilético (CHACÓN et al., 2008; DUPATIÉ et al., 2011). No entanto, *Manihot* sect. *Graciles* foi referida como um agrupamento não monofilético. Porém, em ambos estudos, a seção foi subamostrada e dessa forma, pouco ainda se sabe a respeito das relações filogenéticas de suas espécies.

Neste contexto, se fez necessário o estudo de *M.* sect. *Graciles* devido às espécies da seção apresentarem plasticidade fenotípica, em especial nas folhas e hábito, evidenciando que esses caracteres, isoladamente, não são suficientemente consistentes para a delimitação de espécies dentro da seção, levando a problemas de delimitação interespecífica. Outro problema também observado na seção é a presença de complexos específicos como os formados por *M. gracilis* e *M. pentaphylla* que possuem em suas circunscrições duas e quatro subespécies,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

respectivamente, gerando delimitações duvidosas. Apresenta, também, problemas de tipificação de táxons, tais como a citação errônea de coleções, incluindo tipos.

Portanto, esse trabalho objetivou revisar as espécies de *Manihot* sect. *Graciles*, visando resolver problemas de conceituação específica controversa, nomenclaturais e de tipificação, além de atualização da distribuição geográfica dos seus táxons.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Histórico de *Manihot* sect. *Graciles* Rogers & Appan

O nome *Manihot* é referido pela primeira vez por Bauhin (1651), para incluir plantas procedentes do Brasil as quais atualmente são reconhecidas como *M. esculenta* Crantz. Posteriormente, Lineu (1753) sinonimizou *Manihot sensu* Bauhin ao gênero *Jatropha* por apresentar folhas 5-lobadas com lobos ovados, margem inteira e glândulas nos ramos. No entanto, *Manihot* foi efetivamente estabelecido por Miller (1754), na obra “*The Gardeners Dictionary*”, pela segregação de espécies de *Jatropha* que apresentavam ramos sem glândulas, flores campanuladas, lâmina foliar lobada, flores monoclamídeas, sendo as estaminadas arranjadas ao redor das flores pistiladas, e sementes oblongas, alocando-as no gênero *Manihot*.

Na obra “*Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones*”, Pohl (1827) reconheceu para *Manihot* 58 espécies, posicionando-o na tribo Hippomaneae por apresentarem brácteas, involúcro ausente ou raramente presente, cálice estaminado imbricado, anteras sempre eretas e flores pistiladas com ovário uniovulado por lóculo. Dentre as espécies mencionadas por Pohl (1827), sete delas pertencem à atual circunscrição da seção *Graciles*: *M. gracilis*, *M. paviifolia*, *M. pentaphylla*, *M. tenuifolia*, *M. triphylla* e *M. varians*.

Desde o seu estabelecimento, *Manihot* foi considerado próximo a *Jatropha*, de tal maneira que Steudel (1840) propôs a inclusão das espécies deste gênero no conceito de *Jatropha*, sem mencionar as razões que o levaram a tomar tal decisão. No entanto, Müller

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

(1866) não aceitou a proposta de Steudel (1840) tratando *Manihot* e *Jatropha* como entidades distintas, seguindo a de Pohl (1827), e manteve *Manihot* posicionado em Hippomaneae. Ainda, de acordo com Müller (1866), *Manihot* estaria incluída na série I, pelas espécies apresentarem lóculos uniovulados; na subsérie I, pela presença ou ausência de pétalas e disco extraestaminal opostos ao cálice, e na subtribo Manihoteae por possuírem estames centralizados, inseridos no disco.

Na “*Flora Brasilienses*”, Müller (1874) ampliou a circunscrição de *Manihot* incluindo 71 espécies das quais 33 eram novas para a ciência, onde forneceu, pela primeira vez, chave de identificação para as espécies do gênero, descrições e comentários. No levantamento de Euphorbiaceae para a flora do Paraguai, Chodat (1905) catalogou 13 espécies de *Manihot*, sendo duas destas novas: *M. graminifolia* e *M. hassleriana*, as quais compõem a seção *Graciles*.

Posteriormente, Pax (1910), no tratamento monografia do gênero, reconheceu 128 espécies, das quais 47 eram novas, onde levou em consideração a morfologia das brácteas (formato e margem), lâmina foliar (formato), pecíolo (tamanho e inserção) e estípulas (formato). Neste tratamento, o autor, ainda, propôs a primeira classificação infragênica, dividindo *Manihot* em 11 seções de sua autoria: seções *Brevipetiolatae* (oito spp.), *Glaziovianae* (três spp.), *Grandibracteatae* (32 spp.), *Heterophyllae* (16 spp.), *Indivisae* (três spp.), *Parvibracteatae* (46 spp.), *Quinquelobae* (três spp.), *Sinuatae* (13 spp.), *Stipulares* (duas spp.), *Peltatae* (uma sp.) e *Weddellianae* (uma sp.).

No supra referido trabalho, a seção *Grandibracteatae* foi dividida em nove subseções utilizando os mesmos caracteres morfológicos para estabelecimento das seções, ressaltando-se as subseções *Rigidulae* e *Angustifoliae*. A primeira subseção foi representada por seis espécies, entre as quais *M. pentaphylla*, que foi segregada para a seção *Graciles*; a subseção *Angustifoliae* foi caracterizada pelos lobos foliares estreitos e pelas brácteas denteadas ou laciniadas e sépalas glabras, incluindo quatro espécies: *M. depauperata* Pax & K. Hoffm., *M. graminifolia* Chodat & Hassl, *M. lagoensis* Müll. Arg. e *M. varians* Pohl, que posteriormente foram sinonimizadas

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

aos seguintes táxons da seção *Graciles*: *M. gracilis* Pohl, *M. pentaphylla* Pohl, e *M. tripartita* (Spreng.) Müll. Arg.

A seção *Sinuatae* foi representada por duas subseções, enfatizando a subsect. *Lacinosae* composta por oito espécies: *M. affinis* Pax & K. Hoffm., *M. elegans* Müll. Arg., *M. intercedens* Müll. Arg., *M. laciniosa* Pohl, *M. meeboldii* Pax & K. Hoffm., *M. pardina* Müll. Arg., *M. sinuata* Pohl e *M. tenella* Müll. Arg., sendo a última espécie posteriormente incluída na seção *Graciles*. A seção *Parvibracteatae* foi formada por nove subseções, ressaltando as subseções *Graciles*, *Humiles* e *Stenophylae*. A subseção *Graciles*, apresentando cinco espécies [*M. microcarpa* Müll. Arg., *M. gracilis* (Pax) Rogers & Appan, *M. johannis* J. Paxson, *M. catingae* Ule e *M. hilariana* Baill.], foi elevada ao status de seção por Rogers e Appan (1973). A subseção *Humiles* englobava duas espécies: *M. hassleriana* Chodat e *M. humilis* Müll. Arg., sendo a primeira segregada para a seção *Graciles*; e a subseção *Stenophylae* com três táxons: *M. angustifrons* Müll. Arg., *M. stenophylla* Pax & K. Hoffm. e *M. triphylla* Pohl, todas posteriormente inseridas na seção *Graciles*.

Rogers e Appan (1973), na “*Flora Neotropica*”, realizaram tratamento infragenérico para o gênero, reconhecendo 19 seções, fundamentados nos seguintes caracteres: estípulas (formato, comprimento, largura e margem), inflorescência (tipo e disposição), lâmina foliar (formato, comprimento, divisão e disposição), lobo (formato, número, superfície, consistência, comprimento e largura), pecíolo (peltada ou não), brácteas e bractéolas (formato e margem). Para realização do trabalho foram analisadas cerca de 540 amostras, tendo apenas como base material de herbário, trazendo chave de identificação para as seções e para as espécies, além de dados fotográficos, etnológicos, ecológicos e evolutivos.

Dentre as seções de Rogers & Appan (1973), *Manihot* sect. *Graciles* foi delimitada a partir de espécies segregadas de três seções (*Manihot* sect. *Grandibracteatae*, *Manihot* sect. *Parvibracteatae* e *Manihot* sect. *Sinuatae*) e seis subseções do tratamento infragenérico de Pax (1910). Assim sendo, a seção *Gracile* está composta por dez espécies: *M. flemingiana* Rogers &

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Appan, *M. fruticulosa* (Pax) Rogers & Appan, *M. gracilis* Pohl, *M. hassleriana* Chodat, *M. hunzikeriana* Martinez-Crovetto, *M. maguireana* Rogers & Appan, *M. paviaefolia* Pohl, *M. pentaphylla* Pohl, *M. tenella* Müller e *M. triphylla* Pohl, incluindo plantas com porte subarbustivo, arbustivo ou arbóreo com folhas pecioladas, profundamente lobadas, inflorescências monóicas em panículas ou racemos, brácteas e bractéolas setáceas ou foliáceas com margem inteira ou laciniada.

Após a revisão de Rogers & Appan (1973), novas seções não foram acrescentadas ao gênero. No entanto, diversas espécies novas foram descritas para o gênero ampliando a circunscrição para 120 espécies, sendo que até o momento nenhuma nova espécie foi acrescentada à seção *Graciles*.

## 2.2. Filogenia de *Manihot* Mill.

Grande parte dos trabalhos versando sobre aspectos evolutivos e biologia molecular em *Manihot* focaram em *Manihot esculenta* (FREEGENE, 1994; HAYSOM et al., 1994; ROA et al., 1997; OLSEN, 1999), visando entender a evolução da espécie e suas variedades no intuito de melhorar o cultivo da mesma. No entanto, estudos sobre a filogenia focando o gênero como um todo são escassos, sendo registrados apenas os estudos de Chacón et al. (2008) e Duputié et al. (2011).

Chacón et al. (2008), analisando áreas de regiões do DNA de cloroplasto nucleares (trnL-F; accD-psaI; G3pdh; clsi516 (30-end); clsi3i7(30-end; GPDx7F; GPDx9R) e as sequências do Genbank (No. CK645381; CK644703), realizaram um estudo filogenético molecular, incluindo 31 espécies provenientes das Américas Central e do Sul. Neste trabalho, os autores amostraram três espécies pertencentes à seção *Graciles* (*M. fruticulosa*, *M. pentaphylla* e *M. triphylla*), a qual emergiu como não monofilética. Comentando este estudo, Duputié et al. (2011) afirmaram que a resolução da análise foi baixa, e a reconstrução filogenética das espécies para o gênero resultou em uma politomia.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Duputié et al. (2011) realizaram estudos filogenéticos moleculares, tendo como objetivo responder às seguintes perguntas: Qual é a história biogeográfica do gênero *Manihot*? Como as espécies divergem e colonizam novos habitats? Quais são as espécies mais intimamente relacionadas com a mandioca domesticada? Foram amostradas 101 espécies de *Manihot*, sendo quatro espécies da seção *Graciles*, baseando-se em dois genes nucleares (G3PDH, NIA-i3), e uma região de cloroplasto não codificante (trnc-D). Respondendo estas questões, os autores relataram que *Manihot* teve sua origem na América Central, diversificando-se até a América do Sul, com espécies irradiando para o sul e para o leste em habitats variados. Com relação capacidade de dispersão de espécies de *Manihot*, é provável que esta radiação tenha ocorrido apenas após, ou pouco antes, a conclusão do Istmo do Panamá, há cerca de 3,5 Ma. As espécies selvagens *M. pruinosa* Pohl, *M. surinamensis* D.J. Rogers & Appan e *M. marajoara* Huber foram considerados os táxons mais próximos de *Manihot esculenta*. Os resultados também apontaram o não monofiletismo da seção *Graciles*.

### **2.3. Representatividade florística de *Manihot* Mill.**

Apesar da grande representatividade e importância econômica de *Manihot*, poucos foram os estudos florísticos enfocando suas espécies. Para a América do Sul, Gillespie (1993), no Checklist de Euphorbiaceae das Guianas, listou 22 espécies para a família seis delas para *Manihot*. Para o Brasil foram catalogadas 78 espécies para o gênero (BFG, 2015), em áreas antropizadas, em ambientes de caatinga, campo rupestre, cerrado, floresta de terra firme, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila e restinga.

Para o Brasil é possível citar o recente trabalho de Martins et al. (2013), que teve como objetivo revisar as espécies de *Manihot* para o Nordeste, no qual reconheceu 27 espécies para o gênero *Manihot*, sendo oito novas, e a revisão taxonômica das espécies de *Manihot* com folhas

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

inteiras, não lobadas ou curtamente lobadas realizada por Inocêncio & Silva (2016) para a Chapada dos Veadeiros, onde foram reconhecidas 17 espécies, das quais três eram novas.

Estudos regionais relatam a diversidade de *Manihot* no Brasil, especialmente em levantamentos da família Euphorbiaceae. No entanto, os trabalhos florísticos relacionados ao Nordeste brasileiro são em maior número provavelmente devido à importância econômica da família. Stannard et al. (1995) catalogaram uma espécie do gênero para a Chapada Diamantina, na Bahia; Barbosa et al. (2006), no Checklist do Nordeste Brasileiro, listaram 19 táxons para o gênero; Sátiro e Roque (2008) registraram duas espécies de *Manihot* para caatingas arenosas do médio rio São Francisco; Lucena (2009) realizou um levantamento da diversidade de Euphorbiaceae (s.l.) no Nordeste do Brasil sendo duas espécies de *Manihot*; e Siqueira-Filho et al. (2012), em trabalho sobre as Floras das Caatingas, catalogaram 55 espécies de Euphorbiaceae para a área e listaram três espécies de *Manihot*.

Para o Sul do Brasil é relevante salientar a Flora do Rio Grande do Sul (*online*), onde foi identificada uma espécie para o gênero (SOBRAL et. al., 2006). Considerando a região Centro-Oeste, é importante ressaltar o trabalho de Rodrigues (2007) sobre a tribo Manihoteae no Distrito Federal, onde foram reconhecidas 13 espécies. No levantamento de *Manihot* para o Parque Estadual de Serra Dourada foram identificados 11 táxons para o mesmo (Carmo-Júnior et al. 2013) e para o sudeste Orlandini & Lima (2014) registraram 10 espécies de *Manihot*.

Vários artigos contendo descrições de novas espécies para o Brasil foram publicados recentemente. Pode-se mencionar, até o momento, os seguintes trabalhos: Mendonça et al. (2013); Silva (2014); Silva (2015a); Silva (2015b); Martins (2015); Silva (2016a); Silva (2016b). As publicações dessas novas espécies contribuíram para ampliar a circunscrição de *Manihot*, que atualmente está representado por cerca de 120 espécies.

### 3. REFERÊNCIAS



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

ALLEM, A.C. 1978. Notas Taxonômicas e novos sinônimos em espécies de *Manihot*-II (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Biologia** 38(3): 721-726. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. 1978b. Notas Taxonômicas e novos sinônimos em espécies de *Manihot*-IV (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Biologia** 39: 735-738. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. 1989c. Four new species of *Manihot* (Euphorbiaceae) from Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 49: 649-662.

\_\_\_\_\_. 1999d. A new species of *Manihot* (Euphorbiaceae) from Brazilian, Amazon. **International Journal of Plant Sciences** 160(1): 181-187. Chicago. USA.

ALMEIDA, C. C. S.; CARVALHO; P. C. L., GUERRA, M. 2007. Karyotype differentiation among *Spondias* species and the putative hybrid Umbu-cajá (Anacardiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society** 155: 541–547.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society** 111: 1-20.

BARBOSA, M. R. V.; SOTHERS, C., MAYO, S.; GAMARRA-ROJAS, C. & MESQUITA, A. C. 2006. **Checklist das plantas do nordeste brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas**. Brasília, Ministério de Ciência e Tecnologia.

BENKO-ISEPPON, A. M. 2001. Estudos moleculares e citogenéticos no Caupi e em espécies relacionadas: Avanços e perspectivas. **Embrapa Documentos** 56: 327-332.

BRAZILIAN FLORA GROUP (BFG) 2015. Growing knowledge: na overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguesia** 66:1085-1113.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

BRIDSON, G. D. R. & SMITH, E. R. 1991. **Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum**. Carnegie Mellon University. Pittsburgh, PA. Altem Press Inc., KS.

BRUMMITT, R. F. & POWELL, C. E. 1992. **Authors of plant names**. Royal Botanic Gardens Press, Kew.

CHACÓN, J.; MADRIÑÁN, S.; DEBOUCK, D.; RODRIGUEZ, F. & TOHME, J. 2008. Phylogenetic patterns in the genus *Manihot* (Euphorbiaceae) inferred from analyses of nuclear and chloroplast DNA regions. **Molecula Phylogenetic and Evolucion**. 49: 260–267.

CARMO JÚNIOR, J. E., R. C. SODRÉ, M. J. SILVA, AND M. F. SALES. 2013. *Manihot* (Euphorbiaceae s.s.) no Parque Estadual da Serra Dourada, Goiás, Brasil. *Rodriguésia* 64: 727–746.

CORDEIRO, I.; SECCO, R.; CARDIEL, J.M.; STEINMANN, V.; CARUZO, M. B. R.; RIINA, R.G.; LIMA, L. R.; MAYA-L., C. A.; BERRY, P., CARNEIRO-TORRES, D. S., PSCHIEDT, A. C.; SILVA; O. L. M. 2016. EUPHORBIACEAE *In*: FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO J. R., A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M. C.; BASTOS, M. N. C.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T. B.; SOUZA, V. C. 2012. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000113>).

COSTA, M. R.; CARDOSO, E.R.; OHAZE, M.M.M. 2003. Similaridade de cultivares de mandioca por meio de marcadores RAPD. **Ciência e Agrotecnologia** 27: 158-164,

CRANTZ, H. 1766. *Institutiones Rei Herbariae; nutum naturae digestae ex habitu*. Vol. I. p. 167.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

CROIZAT, L. 1944. *Manihot tweediana* is unacceptable. **Revista Argentina de Agronomia**. 11(3): 172-174.

CRUZ, N. D. 1965. Nova especie do genero *Manihot Adans.* do estado de São Paulo. **Bragantia** 24: 359-368.

\_\_\_\_\_. 1967. Nova espécie do gênero *Manihot Adans.* do estado de Minas Gerais. **Bragantia** 26(23): 317-327.

DINIZ FILHO, J. A. F. 2000. **Métodos filogenéticos comparativos**. Holos Editora Ltda, Ribeirão Preto, SP.

DOYLE, J. J. & DOYLE, J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15.

DUPUTIÉ, A.; SALICK, J. & MCKEY, D. 2011. Evolutionary biogeography of *Manihot* (Euphorbiaceae), a rapidly radiating Neotropical genus restricted to dry environments. **Journal of Biogeography** 38, 1033–1043.

FREGENE, M. A.; J. VARGAS; J. IKEA, F. ANGEL; J. TOHME & W.M. ROCA. 1994. Variability of chloroplast DNA and nuclear ribosomal DNA in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and its wild relatives. **Theoretical and Applied Genetics** 89: 719–727.

FITCH, W. M. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. **Systematic Zoology** 20:406-416.

GIEHL, E. L. H. 2012. Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. URL: <http://ufrgs.br/floradigital>.

GOVAERTS, R.; FRODIN, D.G & RADCLIFFE-SMITH, A. 2000. World checklist and bibliography of Euphorbiaceae (with Pandaceae). 4 vols. **Royal Botanic Gardens, Kew, UK**.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

HAYSON, H. R.; CHAN, T. L. & HUGS, M. A. 1994. Phylogenetic relationships of *Manihot* species revealed by restriction fragment length polymorphism. **Euphytica** **76**: 227-234.

HARRIS, J. G. & HARRIS, M. W. 2001. **Plant identification terminology: an illustrated glossary**. Spring Lake, Utah.

HICKEY, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. **American Journal of Botany** **60**: 17-33.

JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOGG, E. A., STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. 1999. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.; 464p.

LAWRENCE, G. H. M. 1951. **Taxonomy of Vascular Plants**. New York: Macmillan Publishing. 823p.

LUCENA, M. F. A.; ALVES, M. 2010. Notas taxonômicas para Euphorbiaceae s.l. do Nordeste do Brasil. **Hoehnea** **37**(1): 71-85.

MARTINS, L. M. 2013. Avanços taxonômicos em *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) do Brasil. **Tese de Doutorado**, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia.

MENDOZA, J. M. 2014. *Manihot* (Euphorbiaceae) en Bolivia, parte I: Tres especies nuevas y un nuevo registro. J.M. 2014. *Manihot* (Euphorbiaceae) en Bolivia, parte I: Tres especies nuevas y un nuevo registro. **Brittonia** **66**(2): 107–117.

MEYER, D. 1995. **Árvores Evolutivas Humanas: Uma discussão sobre inferência filogenética**. Série Monografias - n 3. Ribeirão Preto - SP, Sociedade Brasileira de Genética, 1-162.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G. & CORANDIN, L. 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 103p.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

MÜLLER, J. (Muell.-Arg.) 1866. In: De Candolle, A **Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis** 15(2): 1073.

MILLER, K. I. & WEBSTER, G. L. 1962. Systematic position of *Cnidocolus* and *Jatropha*. **Brittonia** 14: 174-180.

MILLER, P. 1754. **The Gardeners Dictionary**, 4th Ed., Vol. II. London. (without pagination).

MILLER, J. 1873. Euphorbiaceae. In : C.F.P. Martius (ed.). **Flora Brasiliensis** 11(2): 1-751.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A.; DENMARCK, H.A. & CAMPOS C.B. 2004. A revised catalog of the mites family Phytoseiidae. **Zootaxa** 434: 494 p.

NASSAR, N.M.A. 1980. Chromosome number and meiotic behaviour of some wild *Manihot* species native to Central Brazil. **Brazil Journal Genetic** 1:51-55. 1978.

\_\_\_\_GRATTAPAGLIA, C.D. 1986a. Variabilidade de clones de mandioca em relação à fertilidade e aspectos morfológicos. **Turrialba** 36:555-559.

\_\_\_\_. 1985b. *Manihot neusana* Nassar, a new species native to Parana, Brazil.

**Canadian Journal of Plant Science** 65: 1097–1100.

\_\_\_\_. 2000c. Wild cassava spp.: biology and potentialities for genetic improvement. **Genetics and Molecular Biology** 23:201-212.

\_\_\_\_COLLEVATT, R.G. 2008d. Embrionic, citogenetic and molecular analysis of apomixis in casava *Manihot esculenta* Crantz. **Genetic Conservation** 7: 447-449.

\_\_\_\_ABREU, L. F. A., TEODORO, D.A.P. & RIBEIRO, D.G. 2010e. Drought tolerant stem anatomy characteristics in *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae) and a wild relative. **Genetics and Molecular Research** 9: 1023–1031.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

OLSEN, K. & SCHAAL, B.A. 1999. Evidence on the origin of cassava: phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences** **96**: 5586-5591.

PAX, F. 1910. *Manihot* Adans. **In: Engler, Pflanzenreich IV. 147** (Heft 44): 21-111.

POHL, J. 1827. **Plantarum Brasiliae Icones et Descriptiones 1**: 17-56.

RADCLIFFE-SMITH, A. 2001. *Genera Euphorbiacearum*. **Royal Botanic Gardens, Kew**.

RADFORD, A. E.; DICKISON, W. C. & MASSEY, J. R. 1974. **Vascular plant systematic**. Harper & Row Publishers, New York.

ROA, A. C., M. M. MAYA, M. C. DUQUE, J. TOHME, A. C., ALLEM, AND M. W. BONIERBALE. 1997. AFLP analysis of relationships among cassava and other *Manihot* species. **Theoretical and Applied Genetics** **95**: 741– 750.

ROGERS, D.J.; APPAN, S.G. 1973. *Manihot*, *Manihotoides* (Euphorbiaceae). **In: Flora Neotropica-Monograph**, Hafner Press, New York, 13: 272.

ROGERS, D.J.; FLEMING, H. S. 1973. Monograph of *Manihot esculenta* Crantz. **Economic Botany** **27**: 1-114.

SÁTIRO, L. N.; ROQUE, N. 2008. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasiliensis** **22**(1): 99-118.

SCHAAL, B.; CARVALHO, L.J.C.B; PRINZIE, T.; OLSEN, K.; HERNANDEZ, M.; CABRAL G. & MOELLER, D.1997. Phylogenetic relationships and genetic diversity in *Manihot* species. **African Journal of Root and Tuber Crops** **2**(1–2): 147–149.

SILVA, M.J.; SODRÉ, R.C. & ALMEIDA, L.C.S. 2013. A new endemic species of *Manihot* (Euphorbiaceae s. str.) from the Chapada dos Veadeiros, Goiás, Brazil. **Phytotaxa** **131**(1): 53:57.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

\_\_\_\_\_. & SODRÉ, R. C. 2014a. A dwarf species of *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae s.s.) from the highlands of Goiás, Brazil. **Systematic Botany** 39(1): 222–226.

\_\_\_\_\_. 2014b. *Manihot veadeirensis* (Euphorbiaceae s. s.): A New Species from the Brazilian Cerrado. **Systematic Botany** 39(4): 1161–1165.

\_\_\_\_\_. 2015a. *Manihot appanii* (Euphorbiaceae s. s.), a New Species from Brazil, and a Key to the Species with Unlobed or Very Shortly Lobed Leaves. **Systematic Botany** 40(1): 168–173.

\_\_\_\_\_. ALONSO, A. A. & SODRÉ, R. C. 2016a. *Manihot pachycaulis* sp. nov. (Euphorbiaceae) from the Brazilian Cerrado. **Nordic Journal of Botany** 34:60 – 65.

\_\_\_\_\_. 2016b. *Manihot gratiosa* and *M. lourdesii* spp. nov. (Manihoteae Euphorbiaceae) from the Brazilian Cerrado. **Nordic Journal of Botany** 34:66 – 74.

JAKOBSON, A., 2012. A Flora das Caatingas do Rio São Francisco In: SIQUEIRA-FILHO, J. A (Org). A Flora das Caatingas do Rio São Francisco, pp 1-89.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A.; BRACK, P.; IRGANG, B. E.; LAROCCA, J. & RODRIGUES, R. S. 2006. Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil, edn. **Rima/Novo Ambiente**, São Carlos.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. 2009. **Botânica Sistemática** Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ªed. Editora Plantarum.

STAFLEU, F. A. & COWAN, R. S. 1976. **Taxonomic Literature: a selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types**. vol. 2: H-Le. 2nd ed. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema 991p.

STANNARD, B.L. (ed.). 1995. **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia**. Royal Botanic Gardens, Kew.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

ÜLE, E. 1914. Beiträge zur Kenntnis der brasilianischen Manihot-Arten. **Botanische Jahrbücher, Leipzig** 50(5) Beibl. 114: 1-12,

VIEIRA, M. F.; FRANCISCON, C. H.; RIBEIRO, J. D.; RIBEIRO, G. A.; GUSMÃO, G. A.; GONZAGA, A. D. 2007. Mandioca e macaxeira (*Manihot* Mill.) como tema transversal na escola rural do ensino fundamental no Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências** 1(5): 15-17.

WEBSTER, G. L. 1994. Classification of the Euphorbiaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 81: 3-32.

WURDACK, K. J.; HOFFMANN, P. & CHASE, M.W. 2005. Molecular phylogenetic analysis of iniovulate Euphorbiaceae (Euphorbiaceae sensu stricto) using plastid *rbcL* and *trnL-F* DNA sequences. **American Journal of Botany** 92(8): 1397-1.

WURDACK, K. J. & DAVIS, C. C. 2009. Malpighiales phylogenetics: Gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the angiosperm tree of life. **American Journal of Botany** 96: 1551-1570.



*Manuscrito I***REVISÃO DE *Manihot* SECT. *Graciles* ROGERS &  
APPAN (EUPHORBIACEAE)**

Talita Merieli Silva de Melo, Marcos José da Silva, Luciana dos  
Santos Dias de Oliveira & Margareth Ferreira de Sales

Artigo a ser enviado ao periódico:



*Phytotaxa*

---

## Resumo

Este trabalho consiste na revisão das espécies de *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae) a qual foi baseada na análise morfológica de aproximadamente 500 espécimes herborizados e cerca de 40 populações observadas no campo. Uma nova circunscrição para a seção é aqui proposta, que passa a compor 15 espécies sul-americanas, apresentando uma espécie para Argentina (*Manihot hunzikeriana* Crovetto), 13 para o Brasil (*M. fruticulosa* (Pohl) Rogers & Appan, *M. flemingiana* Rogers & Appan, *Manihot gracilis* Pohl, *M. hassleriana* Chodat, *M. hunzikeriana* Crovetto, *M. stenophylla* Pax, *M. paviifolia* Pohl, *M. pentaphylla* Pohl, *M. rigidula* Müll.Arg., *M. tenella* Müll. Arg., *M. tenuifolia* Pohl, *M. triphylla* Pohl, *M. varians* Pohl), cinco para o Paraguai (*M. gracilis* Pohl, *M. graminifolia* Chodat & Hassler, *M. hassleriana* Chodat, *M. tenella* Müell., *M. varians* Pohl) e uma endêmica da Venezuela (*Manihot maguireana* Rogers & Appan). *M. hassleriana* constitui novo registro para o Brasil, no Rio Grande do Sul. A maior diversidade da seção é na região Centro-Oeste do Brasil, representada por 14 espécies. Foram restabelecidas duas espécies (*M. stenophylla* e *M. varians*). *Manihot* sect. *Graciles* apresenta hábito arbustivo a subarbustivo com folhas profundamente lobadas, lobos lineares a estreitamente lanceolados, às vezes elípticos, membranáceos, inflorescências monoicas em panículas ou racemos laxos ou congestos, brácteas e bractéolas foliáceas, semifoliáceas ou setáceas com margens inteiras ou laciniadas. As espécies da seção são encontradas principalmente em diferentes fitofisionomias de Cerrado. É fornecida chave de identificação, descrições, ilustrações, informações sobre habitat e distribuição geográfica, comentários taxonômicos e nomenclaturais das espécies.

Palavras Chave: biodiversidade, Cerrado, Manihoteae.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Abstract

This work consists of the review of the species of *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae) which was based on the morphological analysis of approximately 500 herbarized specimens about 40 populations observed in the field. A new constituency for section is proposed here, which is now composed for 15 South American species, with one species for Argentina (*Manihot hunzikeriana* Crovetto), 13 for Brazil (*M. fruticulosa* (Pohl) Rogers & Appan, *M. flemingiana* Rogers & Appan, *Manihot gracilis* Pohl, *M. hassleriana* Chodat, *M. hunzikeriana* Crovetto, *M. stenophylla* Pax, *M. paviifolia* Pohl, *M. pentaphylla* Pohl, *M. rigidula* Müell., *M. tenella* Müell., *M. tenuifolia* Pohl, *M. triphylla* Pohl and *M. varians* Pohl), five for Paraguay (*M. gracilis* Pohl, *M. graminifolia* Chodat & Hassler, *M. tenella* Müell., *M. hassleriana* Chodat, *M. varians* Pohl) and an endemic from Venezuela (*Manihot maguireana* Rogers & Appan). *Manihot hassleriana* is a new record for Brazil. The greatest diversity of the section is in the Midwest region of Brazil, being represented by 13 species. Two species (*M. stenophylla* and *M. varians*) were reestablished. *Manihot* sect. *Graciles* has shrubby or subshrub habit, deeply lobed leaves, linear to closely lanceolate, waxes membranous, monoecious inflorescences in panicles or racemes lax or congested, bracts and bracteoles foliaceous, semifoliaceous or setaceous with entire margins or laciniate. The species of the section are primarily found in different vegetation types Cerrado. It provided identification key, descriptions, illustrations, habitat information and geographical distribution, taxonomic and nomenclatural comments of species.

Keyword: Biodiversity, Cerrado, Manihoteae.

## INTRODUÇÃO

*Manihot* Mill. (1754: 334) está posicionado na tribo Manihoteae, juntamente com *Cnidoscolus* (Rogers & Appan 1973). Compreende cerca de 100 espécies de distribuição Neotropical (Rogers & Appan 1973). A maior diversidade do gênero é encontrada no Brasil, onde ocorrem 87 espécies das quais 76 são endêmicas, distribuídas em todo o país com maior representatividade em Goiás e no sudoeste da Bahia, principalmente em áreas onde predomina o bioma Cerrado (BDF, 2015).

O conceito de *Manihot* tem sido modificado desde o seu estabelecimento por Miller (1754) até a última revisão do gênero por Rogers & Appan (1973). Os principais tratamentos taxonômicos foram publicados por: Pohl (1827), Müller (1866, 1874) e Pax (1910). No entanto, nesta última década, a circunscrição vem sendo ampliada pela quantidade de descrição de espécies novas para o Brasil (Mendonça et al. 2013; Silva 2014; Silva 2015a; Silva 2015b; Martins 2015; Silva 2016a e Silva 2016b). Floras regionais também contribuíram para o entendimento do gênero, tais como: Rodrigues (2007); Martins et al. (2013); Carmo-Júnior et al. (2013); Cordeiro et al. (2013); Orlandini & Lima (2014).

*Manihot* caracteriza-se por apresentar o hábito subarbustivo ou arbustivo, folhas em geral, lobadas (raramente inteiras) e sem glândulas, látex incolor a amarelado e viscoso, flores monoclamídeas com cálice livre ou unido e disco lobado amarelado a avermelhado, além de androceu com 10 estames, didínamos, gineceu com estigma franjado, fruto capsula e sementes sempre carunculadas (Rogers & Appan 1973; Webster 1994).

A última revisão para o gênero foi elaborada por Rogers & Appan (1973), que reconheceram 98 espécies neotropicais, distribuídas em 19 seções. *Manihot* sect. *Graciles* Rogers & Appan (1973: 141) foi circunscrita a partir de espécies oriundas de três seções de Pax (1910) [*Manihot* sect. *Grandibracteatae*, *M.* sect. *Parvibracteatae* e

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*M. sect. Sinuatae*] e de espécies descritas por Crovetto (1964) e Rogers & Appan (1973). Até o momento, nenhuma outra espécie foi acrescentada a esta seção.

*Manihot sect. Graciles* apresenta dez espécies com distribuição sul-americana, sendo encontrada na Argentina, Brasil, Paraguai e Venezuela. No entanto, a maior diversidade da seção é na região Centro-Oeste do Brasil, nos estados de Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal, sendo representada por 14 espécies, embora algumas poucas espécies possam ser encontradas nos estados de Bahia, Minas Gerais e São Paulo (Rogers & Appan 1973). A seção abrange espécies que compartilham os seguintes caracteres: hábito arbustivo a subarbustivo; folhas profundamente lobadas, lobos lineares a estreitamente lanceolados, membranáceos; inflorescências monoicas em panículas, racemos ou racemo espiciforme, brácteas e bractéolas foliáceas, semifoliáceas ou setáceas com margens inteiras ou laciniadas (Rogers & Appan 1983).

Esta seção é pouco estudada taxonomicamente e é tida como uma das mais complexas por apresentar uma circunscrição controversa, polimorfismos, espécies com delimitação imprecisa, além de diversos problemas nomenclaturais não solucionados por Rogers e Appan (1973).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi revisar as espécies de *Manihot sect. Graciles*, visando esclarecer os limites interespecíficos, resolver problemas nomenclaturais, atualizar a distribuição geográfica de suas espécies e fornecer subsídios para identificação das espécies.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi baseado em aproximadamente 500 espécimes herborizados, pertencentes a *Manihot sect. Graciles*, incluindo coleções tipo e históricas e imagens de tipos, e análise de populações em campo, seguindo os métodos tradicionais em

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

taxonomia vegetal. Os materiais analisados foram provenientes dos seguintes herbários: ALCB, AS, ASE, B, BA, BM, BR, CEN, CESJ, CORD, ESA, F, FCQ, FUEL, FURB, G, HEPH, HUEFS, IAC, IBGE, IPA, K, M, MBM, MBML, NY, P, PAMG, PEL, PEUFR, PY, R, RB, SPSF, UB, UEC, UFP, VEN e W, cujos acrônimos estão de acordo com Thiers (2013). Para obtenção da largura dos lobos foliares foi realizada a medição da porção mediana dessa estrutura. As terminologias utilizadas para designar as estruturas morfológicas reprodutivas e vegetativas foram baseadas em Lawrence (1973), Radford et al. (1974) e Harris & Harris (2001), enquanto que as relacionadas ao padrão de venação fundamentaram-se em Hickey (1973). Obras príncipes, em especial as de Müller (1863, 1866, 1873), Baillon (1864) e Pax (1912) também auxiliaram na designação das terminologias. Nomes dos autores das espécies seguiram Brummitt & Powell (1992) e das obras de Stafleu & Cowan (1976). Comentários sobre a distribuição geográfica das espécies foram fundamentados nas etiquetas das exsicatas, literatura e observação pessoal. Os status de conservação das espécies foram baseados nos critérios da IUCN (2014).

### **Aspectos Morfológicos em *Manihot* seção *Graciles***

**Hábito e ramos:** As espécies da seção *Graciles* apresentam hábito arbustivo a subarbustivo, variando de 0,2 a 3 m alt., em sua maioria, ereto, podendo também ser pendente (*M. gracilis*), cespitoso (*M. gracilis*, *M. stenophylla* e *M. tenuifolia*), cespitosa decumbente em *M. tenuifolia* (Fig. 2 C) ou prostrado (*M. tenella*).

Os ramos, em sua maioria, são pouco ramificados, raro esfoliantes, lustrosos, castanhos, e quando jovens verdes. São, em geral, glabros, podendo ser pubescentes em

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*M. flemingiana*, *M. hassleriana* e *M. tenella*. Todas as espécies apresentam látex variando de turvo, alvo a amarelado.

**Estípulas e folhas:** Na seção *Graciles* as estípulas são, em sua maioria, decíduas. Quando persistem (ex.: *M. hassleriana*, *M. graminifolia* e *M. tenella*), variam de lineares a lanceoladas com margem inteira, laciniada ou serrada e ápice agudo a acuminado.

Quanto a filotaxia, nas espécies da seção *Graciles* predominam folhas alternas e espiraladas, e usualmente espaçadas ao longo dos ramos, que é característica geral em *Manihot*. O pecíolo varia de 1–8,5 cm compr. As espécies que apresentam os pecíolos menores são: *M. gracilis*, *M. flemingiana* e *M. maguireana*. Estes pecíolos são cilíndricos, sulcados, verdes ou vináceos. Com relação ao indumento, em geral os pecíolos são glabros, sendo pubescentes apenas em *M. flemingiana*, *M. hassleriana* e *M. tenella*.

As folhas na seção *Graciles* são predominantemente pecioladas, raramente peltadas (em *M. graminifolia*, as folhas são peltadas), verde-claras a escuras na face adaxial e acinzentadas na face abaxial e, na maioria das espécies, profundamente lobadas (3 a 7 lobos), com exceção de *M. flemingiana*, *M. hassleriana* e *M. hunzikeriana*. Com relação à forma dos lobos, varia de linear a elíptica, onde os maiores alcançam de 6 a 25,5 cm compr. (*M. pentaphylla* e *M. triphylla*) e os menores de 2,3 a 5 cm compr (*M. gracilis* e *M. maguireana*). As margens são geralmente planas ou levemente revolutas, inteiras, com exceção de *M. hassleriana* e *M. hunzikeriana* que possuem irregularmente lobadas. O ápice dos lobos é, na maioria das espécies, acuminado com variação de mucronado a cuspidado. A base é, em geral, truncada, variando nas espécies *M. graminifolia*, *M. pentaphylla*, *M. rigidula* e *M. tenuifolia* e que

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

apresentam base atenuada a oblíqua. Quanto à textura, a maioria das espécies possui lâminas membráceas, com exceção da *M. rigidula* que apresenta a textura semicartácea.

O padrão de venação encontrado na maioria das espécies é broquidódromo, o qual é comum nas espécies do gênero, exceto as espécies *M. hassleriana* e *M. tenella* que possuem venação craspedódroma e *M. hunzikeriana* e *M. maguireana* com venação craspedódroma, às vezes camptódroma. As nervuras são todas amareladas, impressas na face adaxial, nervura principal usualmente proeminente na face abaxial, exceto em *M. hunzikeriana* e *M. triphylla* com nervuras principais proeminentes em ambas as faces.

**Inflorescências:** Assim como no gênero, três tipos de inflorescência são encontrados em *Manihot* sect. *Graciles*: racemo, racemo espiciforme e panícula. A primeira é o tipo mais comum, podendo ser laxa (ex.: *M. pentaphylla* e *M. stenophylla*) ou congesta (como em *M. gracilis* (Fig. 1. H), *M. graminifolia*, *M. hassleriana*, *M. maguireana*, *M. rigidula*, *M. tenuifolia* e *M. varians*). O racemo espiciforme (ex.: *M. flemingiana* e *M. hunzikeriana*) e a panícula (*M. fruticulosa* e *M. triphylla*) são menos frequentes. Todos esses tipos de inflorescência podem ser eretos ou pendentes e estão em geral localizados na dicotomia dos ramos, menos frequentemente terminais.

**Brácteas e bractéolas:** As brácteas e bractéolas são estruturas diagnósticas para as espécies do grupo. Podem ser opostas ou alternas e solitárias ou em pares na base do pedicelo. Com relação às brácteas e bractéolas estaminadas, estas podem ser ovais (*M. paviifolia*), lanceoladas (*M. fruticulosa*, *M. graminifolia*, *M. rigidula*, *M. stenophylla*, *M. tenella*, *M. tenuifolia* e *M. triphylla*), estreitamente lanceoladas (*M. gracilis* e *M. varians*) e lineares (*M. magueiriana*). Suas margens variam de inteiras a laciniadas e os



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

ápices de agudos a acuminados. Podem ainda serem menores ou maiores que os botões, persistentes ou precocemente decíduas. As brácteas pistiladas, por sua vez, são predominantemente lanceoladas, exceto em *M. hunzikeriana* e *M. paviifolia*, que possuem, respectivamente, brácteas lineares e elípticas. As bractéolas pistiladas também são lanceoladas, ou lineares, com exceção de *M. paviifolia*, que apresenta bractéolas pistiladas ovais. Suas margens são usualmente laciniadas, podendo ser inteiras em *M. flemingiana*, *M. fruticulosa* e *M. graminifolia*. Bractéolas pistiladas são usualmente laciniadas, podendo ser inteiras em *M. flemingiana*, *M. fruticulosa* e *M. graminifolia*.

**Botões estaminados:** As espécies do grupo possuem predominantemente botões ovoides, podendo ser cilíndricos em *M. fruticulosa*, *M. maguireana* e *M. rigidula*. São glabros ou indumentados, com ápice variando de agudo, truncado a mucronado.

**Flores estaminadas:** As flores estaminadas são geralmente encontradas em maior quantidade, sendo pentâmeras, actinomorfas e gamossépalas. O cálice é campanulado na maioria das espécies, com exceção em *M. fruticulosa*, *M. hassleriana* e *M. hunzikeriana* que apresentam cálice tubular. Quanto ao indumento, em geral, as sépalas são glabras em ambas as faces, ocorrendo algumas exceções onde a face exterior é glabra e face interior pubescente (ex.: *M. gracilis*, *M. paviifolia* e *M. stenophylla*) ou ambas as faces pubescentes (ex.: *M. hassleriana*). Em todas as espécies o disco nectarífero é 10-lobado, amarelo, glabro.

São encontrados 10 estamos, livres entre si e didínamos. Os filetes são livres e geralmente glabros (pubescentes apenas em *M. gracilis*, *M. hassleriana* e *M. rigidula*). As anteras são bitecas, loculíidas, glabras ou pubescentes no ápice (*M. gracilis*, *M. maguireana* e *M. tenuifolia*) ou na margem (*M. rigidula*).

**Botões pistilados:** São, em geral ovoides, com exceção das espécies em *M. fruticulosa*, *M. gracilis*, *M. stenophylla* e *M. triphylla* que são cilíndricos, glabros podendo ser pubescentes em *M. hassleriana* e *M. tenella*. O ápice varia de agudo a arredondando.

**Flores pistiladas:** São monoclamídeas, pentâmeras, actinomorfas, gamossépalas ou dialissépalas. As sépalas variam de lanceoladas a estreitamente oblongas, e face interna glabra ou pubescente. O disco nectárfico é 10-lobado, amarelo, glabro, raro pubescente (ex.: *M. stenophylla*). O ovário é globoide, subgloboide ou oblongo, glabro ou hirsuto (*M. flemingiana*), não alado, verde com estiletos unidos formando uma coluna. O estigma é sempre plumoso ou franjado.

**Frutos e sementes:** Os frutos são capsulares com abertura septicida e loculicida, valvas lenhosas e ápice da columela usualmente truncada com projeções laterais membranáceas. Quanto à forma, variam de globoide (em *M. fruticulosa*, *M. gracilis*, *M. graminifolia*, *M. hunzikeriana*, *M. pavifolia* e *M. varians*) a oblongo (em *M. hassleriana*, *M. pentaphylla*, *M. stenophylla*, *M. tenuifolia*, *M. triphylla*) ou subgloboide (em *M. flemingiana*, *M. maguireiana*, *M. rigidula*). São glabros, com exceção de *M. hassleriana* e *M. tenella* que são pubescentes, nunca costados e predominante lisos (rugosos em *M. stenophylla* e *M. triphylla*).

As sementes são carunculadas, oblongas e geralmente acinzentadas a amarrozadas, com máculas negrescentes, acinzentadas ou esbranquiçadas. Todas as espécies apresentam carúncula triangular, em geral glabra, pubescente apenas em *M. flemingiana*.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

### Tratamento Taxônomico

*Manihot* sect *Graciles* (1973:141). ≡ *Manihot* sect. *Parvibracteatae* Pax subsect. *Graciles* Pax (1910:76). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Goiás: “Habitat in pascuis, ad Arrayal Meyaponte, Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1820, *J.E. Pohl* 3920. (Lectótipo W!, isolectótipo K!, W!).

≡ *Manihot* sect. *Grandibracteatae* Pax subsect. *Rigidulae* Pax (1910:45). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL Minas Gerais: “Prope Lagoa Santa”, *E. Warming* 1508 (Lectótipo G!; isolectótipos F!, P!).

≡ *Manihot* sect. *Grandibracteatae* Pax subsect. *Angustifoliae* Pax (1910:40). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Minas Gerais: Habitat in campis prov: Minas Geraes, *L. Riedel* 1026 (holótipo G!; isótipo F!).

≡ *Manihot* sect. *Sinuatae* Pax subsect. *Lacinosae* Pax (1910:45). Tipo—BRASIL. Goiás: ad Rio do Peixe, *J.E. Pohl* 2207 ((holótipo G!; isótipo, F, W).

≡ *Manihot* sect. *Parvibracteatae* Pax subsect. *Humiles* Pax (1910:58). Tipo—BRASIL. Goiás: Chapadao de S. Marcos, *L. Riedel* s. n (Syntype, G!).

≡ *Manihot* sect. *Parvibracteatae* Pax subsect. *Stenophyllae* Pax (1910:72). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Goiás: “Brasilien, Staat Goyaz”, *A. Glaziou* 22129. (Lectótipo BR!, isolectótipos F!, K!).

Arbustos ou subarbustos, eretos, decumbentes ou prostrados, monóicos, com xilopódio; caule cespitoso ou não, ramificação dicotômica; ramos glabros ou pubescentes, cilíndricos, lustrosos, esfoliantes ou não, castanhos, quando adultos, verdes quando jovens; látex turvo, esbranquiçado a amarelado. Estípulas precocemente decíduas ou persistentes, lineares a lanceoladas, margem inteira ou laciniada. Folhas alternas, pecioladas, peltadas ou não; 3–7 lobadas, em geral profundamente lobadas, largura entre

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

a base do lobo e a junção do pecíolo 0,1–6 cm, membranáceas ou semicartáceas; verde-escuras, lustrosas na face adaxial e cerosas e cinéreas na face abaxial; lobos lineares a estreitamente lanceolados, lanceolados a elípticos; venação broquidódroma, raramente craspedódroma ou camptódroma, nervuras amareladas, nervura principal proeminente na face abaxial, as demais nervuras impressas, glabras ou pubescentes. Racemos, racemos espiciformes ou panículas, eretos ou pendentes, na dicotomia dos ramos, às vezes terminais, bissexuais. Brácteas e bractéolas persistentes ou decíduas, lanceoladas a elípticas, margem inteira a laciniada; as brácteas na base do pedicelo, bractéolas no meio do pedicelo, alternas ou opostas. Botões ovóides a cilíndricos, ápice acuminado a agudo, glabros. Flores subsésseis ou pediceladas, actinomorfas, pentâmeras, esverdeadas a esbranquiçadas, glabras ou indumentadas na face interna; flores estaminadas com cálice campanulado ou tubular, lobos oblongos ou lanceolados, eretos, ápice agudo, margem convoluta e inteira; flores pistiladas geralmente dialissépalas, raramente gamossépala, as sépalas lanceoladas, oblongas ou estreitamente oblongas, ápice agudo, margem convoluta ou inteira; disco estaminado 10-lobado, amarelo, glabro, raro pupescente, disco pistilado semelhante ao estaminado, discretamente 10-lobado, glabro; anteras oblongas, glabras ou pubescentes; estames 10, didínamos, glabros ou pubescentes, filetes glabros ou pubescentes; ovário 3-carpelar, 3-locular, uniovulado por lóculo, glabro, não costado; estiletos, 3 conados, glabros; estigma plumoso, franjado. Cápsula loculicida, globosa, subglobosa ou oblonga, levemente rugosa ou rugosa, verde-escura, não costada, glabra ou raramente pubescente; semente oblonga, acinzentada a amarronzada, com máculas negras ou não; carúncula triangular, proeminente ou pouco proeminente, glabra ou pubescente, creme.

Neste trabalho foram reconhecidas 15 espécies para *Manihot* sect. *Graciles*. Estas espécies são exclusivamente sul-americanas, sendo a maioria endêmica do Brasil,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

com exceção de *M. graminifolia* e *Manihot maguireana*. No Brasil são encontradas 13 espécies (*M. flemingiana* Rogers & Appan, *M. fruticulosa* (Pohl) Rogers & Appan, *Manihot gracilis* Pohl, *M. hassleriana* Chodat, *M. hunzikeriana* Crovetto, *M. paviifolia* Pohl, *M. pentaphylla* Pohl, *M. rigidula* Muell. Arg., *M. stenophylla* Pax, *M. tenella* Müell., *M. tenuifolia* Pohl, *M. triphylla* Pohl e *M. varians* Pohl), cinco no Paraguai (*M. gracilis*, *M. graminifolia* Chodat & Hassler, *M. hassleriana*, *M. tenella* Müell. e *M. varians*), uma endêmica da Venezuela (*Manihot maguireana* Rogers & Appan) e uma na Argentina (*M. hunzikeriana*).

As espécies da seção apresentam distribuição predominante na região Centro-Oeste do Brasil, nos planaltos e serras, sendo especialmente frequentes na serra Dourada, em Goiás Velho, GO; serra dos Pireneus, em Pirenópolis, GO; serra de Caldas, Caldas Novas, GO. Na serra de Maracaju, na divisa de Mato Grosso do Sul (Brasil) e Paraguai, é encontrada uma espécie endêmica (*M. graminifolia*). As espécies ocupam áreas do domínio das Savanas sul-americanas, em diferentes fitofisionomias de Cerrado, em Campos Rupestres, em geral associadas a ambientes rochosos, em altitudes que variam de 500 a 1500 m. Poucas espécies ocorrem, também, em área de transição cerrado a floresta úmida, em áreas planas ou de encostas, sobre solo arenoso, argiloso ou pedregoso.

#### Chave de identificação para as espécies de *Manihot* sect. *Graciles*

1. Folhas peltadas.....*M. graminifolia*
1. Folhas não peltadas.....2
2. Folhas nunca profundamente lobadas; porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 5–6 cm comprimento.....3

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

2. Folhas profundamente lobadas; porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo menor ou igual a 2 mm comprimento.....5
3. Lobos foliares com margem irregularmente lobulada até a porção mediana proximal e esparsamente serreada a lisa até a porção mediana distal.....*M. flemingiana*
- 3 Lobos foliares com margem inteira, raramente com 1 a 2 lóbulos próximos à base.....4
4. Ramos e folhas totalmente glabros; inflorescências em racemos espiciformes; flores pistiladas gamossépalas; frutos glabros.....*M. hunzikeriana*
4. Ramos e folhas totalmente pubescentes; inflorescências em racemos; flores pistiladas dialissépalas; frutos hirsutos.....*M. hassleriana*
5. Flores pistiladas gamossépalas.....*M. tenuifolia*
5. Flores pistiladas dialissépalas.....6
6. Inflorescências em panículas.....7
6. Inflorescências em racemos.....8
7. Nervura principal proeminente apenas na face abaxial; botões estaminados cilíndricos; brácteas e bractéolas estaminadas de margem inteira.....*M. fruticulosa*
7. Nervura principal proeminente em ambas as faces; botões estaminados obovoides; brácteas e bractéolas estaminadas de margem laciniada.....*M. triphylla*
8. Estames com filetes e anteras pubescentes.....9
8. Estames com filetes e anteras glabras.....10
9. Lobos foliares de 0,2–0,4 cm largura; bractéolas da flor pistilada lanceoladas, margem inteira; botões florais da flor pistilada ovoides.....*M. rigidula*
9. Lobos foliares de 0,4–1,4 cm largura; bractéolas da flor pistilada lanceoladas a lineares, margem laciniada; botões florais da flor pistilada obovoides.....*M. gracilis*

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

10. Plantas decumbentes a prostradas; ramos e folhas pubescentes; venação camptódroma.....*M. tenella*
10. Plantas eretas a pendentes; ramos e folhas glabras; venação broquidódroma ou craspedódroma às vezes camptódroma no mesmo indivíduo.....11
11. Cálice da flor estaminada com ambas as faces glabras.....12
11. Cálice da flor estaminada com ambas as faces pubescentes ou apenas a face interna pubescente.....13
12. Lobos foliares elípticos a oval-lanceolados, margem inteira a lobada; bractéola estaminada linear, margem inteira.....*M. maguireana*
12. Lobos foliares lineares, margem inteira; bractéola estaminada lanceolada, margem levemente laciniada.....*M. varians*
13. Lobos foliares elípticos a elíptico-obovados, 0,5–2,5 cm largura; bráctea da flor estaminada elíptica.....*M. pavifolia*
13. Lobos foliares lineares, 0,3–0,7 cm largura; bráctea da flor estaminada lanceolada a elíptica.....14
14. Botões da flor estaminada ovoide; bractéola da flor estaminada lanceolada; bractéola da flor pistilada lanceolada e disco nectarífero glabro.....*M. pentaphylla*
14. Botões da flor estaminada ovoides; bractéola da flor estaminada linear; bractéola da flor pistilada linear e disco nectarífero pubescente.....*M. stenophylla*

1. *Manihot flemingiana* (1973:143). Tipo— BRASIL. State of Mato Grosso: Cerrado E of Km 242, Xavantina-Cachimbo road, 04 January 1968, *Philcox & Ferreira 3868* (holótipo K!; isótipo NY x 2 00263627! 00263628!).

Fig.3A–J

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Arbusto, 1,5–2 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximos ao ápice, adultos castanho-claros, lustrosos, esfoliantes, glabros; ramos jovens verdes; látex esbranquiçado. Estípulas caducas; pecíolo 3,8–8 cm compr., pubescente. Folhas 10–23 cm compr. não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, nunca profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escuro, glabra, lustrosa, face abaxial verde-clara, pubescente, lobos 3–15,5 × 0,5–4,7 cm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 3 cm compr., lineares, base truncada, ápice acuminado, margem irregularmente lobada até a metade da porção mediana proximal e esparsamente serrada a lisa em direção ao ápice, raramente com 1 a 2 lóbulos próximo à base; venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente. Racemo espiciforme, 2,5–3 cm compr., terminal ou na dicotomia dos ramos, ereto, pubescente. Flores estaminadas 1–1,4 cm compr., congesto, glabras; botões 4–5 × 2–3 mm, obovoides, pubescentes, ápice arredondado; brácteas 5–6 × 4–5 mm, ovoides, ápice agudo, margem inteira, pubescentes, recobrimdo os botões, persistentes; bractéolas 2–4 × 1–1,5 mm, ovais, ápice agudo, margem inteira, pubescentes, persistentes; pedicelo 2–3 mm compr., cilíndrico, pubescente; cálice 0,7–1 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 4–6 × 4–5 mm, oblongos, ápice agudo, glabro em ambas as faces; estames 0,6–1,1 cm compr., pubescentes; filetes maiores 8–9 mm compr., menores 4–5 mm compr., pubescentes; anteras ca. 2 mm compr., oblongas, achatada, glabra. Flores pistiladas 1,2 cm compr., glabras; botões 4–5 × 2–3 mm, ovoides, pubescentes, ápice arredondando; brácteas 3–7 × 1–1,2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, face abaxial pubescente, recobrimdo os botões, persistentes; bractéolas 2–4 × 1–1,5 mm, ovais, ápice agudo, margem inteira, pubescentes, persistentes; pedicelo 2–3 mm, cilíndrico, pubescente; cálice ca. 8 mm compr., dialissépalo, sépalas 8 × 3–4 mm, oblongas a estreitamente oblongas, ápice



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

agudo, glabras; ovário ca.  $5 \times 3$  mm, subgloboso, liso, hirsuto; estiletos ca. 2 mm compr., glabro; disco nectarífero amarelo, glabro. Cápsula 1– 1,9  $\times$  1– 1,5 cm, subglobosa, lisa, hirsuta; sementes 7–8  $\times$  3–5 mm, oblongas, alvas ou acinzentadas com máculas negras, pubescente; carúncula triangular, proeminente, pubescente.

**Distribuição e ecologia:** — *Manihot flemingiana* ocorre apenas no Brasil nos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Tocantins. Neste último Estado está amplamente distribuída, formando grandes populações em diversas localidades. A espécie pode ser encontrada em áreas de cerrado, associada a campo sujo e em margem de estradas geralmente em áreas antropizadas, em locais entre 540 a 1150 m de altitude, sobre solos arenosos.

**Status de Conservação:** *Manihot flemingiana* por apresentar ampla distribuição nos estados de Minas Gerais, Tocantins e Mato Grosso pode ser considerada “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*).

**Comentários e afinidades morfológicas:** — Pode ser reconhecida pelos ramos pubescentes; folhas com lobos lineares, margem irregularmente lobada até a metade da porção mediana proximal e esparsamente serreada a lisa em direção ao ápice, quando lobada com 1–2 lobos próximo a base; racemos espiciformes; brácteas estaminadas 5–6  $\times$  4–5 mm, recobrirndo os botões estaminados. No campo, assemelha-se a espécie *M. hunzikeriana* por serem as espécies da seção que possuem a inflorescência em racemos espiciformes. No entanto, *M. hunzikeriana* difere de *M. flemingiana* por apresentar ramos e folhas glabras em ambas faces (*vs.* ramos e folhas pubescentes apenas na face abaxial) e por possuir lobos foliares oblongos a lineares, margem irregularmente lobulada até a metade a metade da porção mediana proximal e esparsamente serreada a lisa em direção ao ápice (*vs.* lobos sempre lineares, margem inteira raramente lobada,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

quando lobada variando de 1–2 lobos próximo a base). Floresce e frutifica de novembro a maio, com período de maior frutificação fevereiro e maio.

**Material examinado selecionado:** — BRASIL. Goiás. Campos Belos: Estrada de terra entre Campos Belos e São Domingos, 18 Fev. 2008, (fl), *J. F. B. Pastore 2512* (HUEFS). Mato Grosso. Guarantã do Norte: 18 km a NE da cidade ao longo da rodovia BR-163 rumo a Cachimbo, 06 Nov. 1998, *A. C. Allem 4764; 4765; 4766* (CEN). Santa Cruz do Xingu: Parque Estadual do Xingu, limite Nordeste do parque, subindo o Rio Fontorinha, 01 Mar. 2011, (fl), (fr), *W. Milliken, C. R. A Silva & D. R. Marini 4197* (RB). Minas Gerais. Barrolândia: 8,7 km a NW da entrada principal de Barrolândia, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 20 Mai. 1994 (fl), (fr), *A. C. Allem 4201* (CEN); 8,7 km a NW da entrada principal de Barrolândia, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 26 Jan. 1995, *A. C. Allem 4423; 4424; 4426; 4427; 4428 4429; 4430* (CEN); 8,7 km a NW da entrada principal de Barrolândia, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 20 Mai. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem 4202* (CEN); exatos 14,9 km da entrada principal da cidade, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 21 Mai. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem 4204* (CEN); exatos 14,9 km a NW da entrada principal da cidade, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 21 Mai. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem 4205* (CEN); exatos 12,9 km a NW da entrada principal da cidade, ao longo da rodovia BR-153 rumo a Miranorte, 21 Mai. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem 4210* (CEN); Estrada Araguaína – Carolina, 01 Dez. 1997, *L. J. C. B. Carvalho 25* (CEN). Bernardo Sarão: Porto Nacional, Rod. Bernardo Sarão, km 185, 05 Mai. 1994, (fr), *M. Alves; G. Santos 1281* (HTINS). Dianópolis: C. Bacia do Tocantins, sub-bacia do rio Palma, (fr), *M. L. Fonseca et al. 5978* (SP); Taipas do Tocantins Estrada entre Dianópolis e Taipas. Cerrado, ambiente sombreado, 15 Fev. 2008, *J. F. B Pastore 2442* (HUEFS). Miranorte:

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

7 km a L de Miranorte, ao longo da rodovia GO - 370 rumo a Miracema do Tocantins, -48.59, -9.52944, 27 Mai. 1986, (fl), (fr), A. C. Allem 3611 (CEN); 7 km a L de Miranorte, ao longo da rodovia GO - 370 rumo a Miracema do Tocantins, -48.59, -9.52944, 27 Mai. 1986, (fl), (fr), A. C. Allem 3612 (CEN); Estrada de terra Miranorte (Belém - Brasília) - Araguacema, 9 km da Belém – Brasília, 28 Nov. 1989, (fl), B.M.T. Walter 379 (CEN); exatos 7 km da saída da cidade, ao longo da rodovia TO-370 rumo a Miracema do Tocantins, 20 Mai. 1994, A. C. Allem 4203 (CEN). Porto Nacional: rodovia Bernardo Saião para Fátima, 16 Fev. 2001, (fl), M. Alves, E. Santos & M. Unwin 2252 (SP). Xavantina: 1 km. E. of km. 244, estrada Xavantina–Cachimbo, 15 Mar. 1968, (fl), D. Philcox & A. Pereira 4542 (K); Xavantina–Cachimbo, km 242, Xavantina–Cachimbo road., 04 febr. 1968, (fl), (fr), D. Philcox & A. Pereira 3868 (K).

2. *Manihot fruticulosa* (Pax) D.J. Rogers & Appan (1973: 149).  $\equiv$  *Manihot triphylla* var. *fruticulosa* Pax (1910: 74). Lectótipo (designado por Melo *et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Goiás: “Staat Goyaz, bei Alegres”, L. Riedel 2820m. Lectótipo (P!, isoelectótipos K!, NY).

Fig. 4A–M

Arbusto, 0,4–1 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximo ao ápice, adultos castanhos, lustrosos, raramente esfoliantes, glabros; ramos jovens verdes, glabros; látex branco. Estípulas 1,1–1,3 × 0,3–0,15 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, precocemente caducas; pecíolo 4–10 mm compr., glabro. Folhas 0,6–18 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5– lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura e lustrosa, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 5,3–12,7 × 0,4–1,4 cm, pendulados, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 1–2 mm compr., lineares, base truncada, ápice acuminado a cuspidado, margem inteira;

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressa, face abaxial com nervura principal proeminente, glabra. Panícula 8–25 cm compr., laxa, terminal, ereta, glabra. Flores estaminadas 0,9–2,2 cm compr., glabras; botões 5–10 × 4–6 mm, cilíndricos, ápice agudo, glabros, externamente verdes; brácteas 2,7–3 × 0,2–0,3 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabra, persistente; bractéolas 1–2 × 0,1–0,15 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabra, persistentes; pedicelo 0,6–1,7 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 6–9 × 3–5 mm compr., gamossépalo, tubular, lobos 4–5,3 mm compr., oblongos, ápice agudo, glabro em ambas as faces; estames 3,7–7 mm compr., glabros; filetes maiores 6–7 mm compr., menores 1,8–2,5 mm compr., glabros; anteras 0,8–1,5 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 0,6–1,1 cm compr., glabras; botões 0,7–1,5 × 0,5–1 cm, cilíndricos, glabros, ápice agudo; brácteas 1,5–2 × 0,1–0,2 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, precocemente caduca; bractéolas 1,5–5–1,5 × 0,1–0,2 mm, semelhantes às brácteas; pedicelo 1–5 cm compr., glabro; cálice 4–9 mm compr., dialissépalo, sépalas 8,6–9 × 3–4 mm, oblongas a estreitamente oblongas, ápice agudo, glabras; ovário 1–5 × 1–3 mm compr., globoso, liso, glabro; estilete 2–3 mm compr., glabro; disco nectarífero amarelo, glabro. Cápsula 0,5–1 × 0,4–0,8 cm, globosa, lisa, glabra; sementes 7–8 × 2–3 mm, oblongas, acinzentadas, desprovidas de máculas, glabras; carúncula triangular, pouco proeminente, glabra.

**Distribuição e ecologia:** — Espécie restrita ao Brasil, ocorrendo nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste e tem sido melhor amostrada na Centro-Oeste. Usualmente é encontrada em áreas de cerrado, campo rupestre e campo sujo, associada a afloramentos e paredões rochosos em áreas de altitudes entre 820 m a 1170 m, sobre solos encascalhados, pedregosos ou argilosos.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Status de Conservação:** — A espécie pode ser enquadrada como “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*) por ocorrer em áreas de proteção ambiental como nos Parque Estadual Serra das Garças (Mato Grosso) e Parque Estadual do Xingú (Mato Grosso), além de outras localidades.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot fruticulosa* é facilmente reconhecida por apresentar lobos sempre lineares, pendulados, panículas de 8–25 cm compr., eretas. Assemelha-se morfológicamente a *M. triphylla* por ambas possuírem lobos lineares, inflorescências paniculares e brácteas lanceoladas diminutas. *Manihot fruticulosa* distingue-se de *M. triphylla* pelos lobos foliares pendulados (vs. eretos); botões florais estaminados cilíndricos (vs. obovais) e pelas flores pistiladas de 0,6–1,1 cm compr. (vs. 2–2,3 cm compr.). Floresce e frutifica de setembro a maio.

**Material examinado selecionado:** — BRASIL. Distrito Federal. Sobradinho: Ponte Alta, 26 Nov. 2010, (fl), *Carvalho F. J. 273* (HUEFS). Goiás. Abadiânia: a esquerda da BR 060, a aproximadamente 1,5 km do Jervá, sentido Abadiânia a Alexânia, 04 Nov. 2014, (fl), *R. C. Sodré et al. 1378* (HUEFS). Alexânia: km 78 BR 060 BSB – Anápolis (600 m antes de entrar para Corumbá de Goiás), 19 April 1980, *A. Allem et al. 2694* (K); base de colina escarpada, 08 Dez. 1986, *A. C. Allem & W. Werneck 3637* (K). Caiapônia:  gua Boa, 50,9 km sentido Caiapônia/Jataí, lado direito da rodovia, -52.1586, -14.05, 20 April 1995, *W. L. Werneck 528* (CEN); 68 km a NW de Jataí (aeroporto, referencial) ao longo da BR – 158 rumo a Caiapônia, 06 Dez. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem, 4276* (HUEFS); Jataí–Caiapônia serra do Caiapó GO-158, 1 km após a ponte do rio claro, km 192, 17 Nov. 2015, (fl), (fr), *A. C. Allem, 476; 477* (PEURF; HUEFS). Cristalina: ca. 21 km a NW de Cristalina ao longo da rodovia BR–040 Rumo a Luziania – km 83 da rodovia. (fl), (fr), 13 Dez. 1986, *A. C. Allem & W. Werneck 3676* (K); beira da estrada, p  de Serra km 81, 15 Dez. 2004, (fl), *A. S.*

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*Rodrigues et al.* 225 (UB); Rod. BR 050, km 70, Cerrado em beira de estrada, 03 Out. 2007, (fr), *J. Paula-Souza, M.S.F. Ferruci & J.G. Rando* 8762 (SP). Pirenópolis: Serra dos Pirineus, -16, -49, 02 Dez. 1965, (fr), *H. S. Irwin & R. Reis dos Santos s. n.* (UB). Luiziânia: alt. 798, 08 Dez. 2007, (fr), *H. G. Cezare; S. Souza-Silva & A. M. Neto* 380 (UB); Cabana Flor do Cerrado (Jardim Ingá), -16.30527°, -48.02138°, 01 Dez. 2002, (fl), *I. R. S. Costa* 1168 (SP); Luziânia, Bacia do rio Corumbá, 04 Nov. 1972, (fl), *E. P. Heringer* 12246 (UB). Mato Grosso. Barra do Garça: Serra do Rocandor, rod. 157, km NE, (f), 09 Dez. 1969, *G. Eiten & T. Eiten* 9836 (SP). Várzea da Palma: Estrada Várzea da Palma a Serra do Cabral, subida da serra, -44.7308, -17.5981, 16 Jan. 1996, *G. Hatschbach* 64188 (CEN). Minas Gerais. São Gonçalo do Rio Preto: Serra do Rio Preto, ca. De 7 km de Cabeceiras. (fl), (fr), 18 Nov. 1965, *H. S. Irwin et al.* 19493 (K); Nov. 73, *Riedel s. n.* (K); Araxá: 3 km a NW do trevo, ao longo da rodovia BR-452 rumo a Perdizes, -46.9406, -19.5933, 15 Dez. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem* 4332 (CEN). 3 Km a NW do trevo, ao longo da rodovia BR – 452 rumo a Perdizes 15 Dez. 1994, *A. C. Allem* 4332 (HUEFS). Perdizes: 8 km adiante do acesso a Perdizes, ao longo da rodovia BR-452 rumo a Uberlândia, -47.2928, -19.3528, 15 Dez. 1994, (fl), (fr), *A. C. Allem* 4333 (CEN). Uberaba: Ponte Alta, ca. de 27 km a S. E. de Uberaba, ao longo da rodovia BR-262 rumo a Araxá, -50.3803, -27.4842, 15 Dez. 1994, (fl), *A. C. Allem* 4328 (CEN). São Paulo. Paracatú: ca., 12km N, de Paracatú, 06 Fev. 1979, (fl), (fr), *H. S. Irwin* 26180 (R); Tocantins. Porto Nacional, Rod. Bernardo Sarão, 05 Mai. 1994, *M. Alves & G. Santos* 1281 (HTINS; UB).

3. *Manihot gracilis* Pohl (1827: 23). ≡ *Jatropha gracilis* (Pohl) Steudel (1840: 799). ≡ *Manihot gracilis* var. *genuina* Müller Argoviensis (1866: 1065), nom. invál. Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado):—BRASIL. Goiás: “Habitat in

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

pascuis, ad Arrayal Meyaponte, Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1820, *J. E. Pohl 3920*.  
(Lectótipo W!, isolectótipos K!, W!).

=*Manihot pronifolia* Pohl (1827: 24) ≡ *Jatropha pronifolia* (Pohl) Steudel (1840: 800).

*Manihot gracilis* var *pronifolia* (1866: 1065) Tipo: —BRASIL. Goiás: “Habitat in pascuis aridis, circa Meyaponte et Macacco, Capitaniae Goyaz” *J.E. Pohl 1185* (holótipo W!; isótipo G!).

=*Manihot depauperata* (1910: 40) Tipo: —BRASIL. Goiás: “Paraguay, Sierra de Amambay” *Hassler 10222* (holótipo G!).

Fig.5A–K

Arbusto, 0,3–0,8 m alt., ereto ou pendente; ramos dicotômicos, adultos castanhos, lustrosos, esfoliantes, glabros; ramos jovens verdes, glabros; látex amarelado. Estípulas 3–6 × 0,1–0,4 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira, glabras, precocemente caducas; pecíolo 1–3,5 cm compr., glabro. Folhas 4,7–11 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3– (5) lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escuro, abaxial verde cinéreo, glabra, lobos 2,3–7,7 × 0,4–1,4 cm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 1–2 mm compr., lineares a estreitamente lanceolados ou raramente elípticos, pendulados, base atenuada ou oblíqua, ápice acuminado, margem inteira; venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabra. Racemo, 2–6 cm compr., congesto, terminal ou nas dicotomias dos ramos ou axilar, subereto, glabro. Flores estaminadas 2,5–4 cm compr., glabras; pedicelo 2–9 mm compr., glabro; botões 4–7 × 2–3 cm, obovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 8–12 × 2–3 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 4–5 × 2–5 mm, lanceoladas a estreitamente lanceoladas, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 1–3 mm compr., glabro; cálice 1,5–

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

2,2 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 0,9–1,4 × 0,4–0,6 cm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, glabro na face externa e pubescente na face interna; estames 6–14 mm compr., pubescentes; filetes maiores 6–15 mm compr., menores 3–5,5 mm compr., pubescentes no ápice; anteras 2–3 cm compr., oblongas, ápice pubescente. Flores pistiladas 1,2–1,9 cm compr, glabras; botões 6–5 × 4–5 cm, obovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 10–12 × 2–3 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, sem recobrir os botões, glabras, precocemente caducas; bractéolas 5–8 × 0,1–0,2 mm, lanceoladas a lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, precocemente caducas; pedicelo 2–8 mm compr., glabro; cálice 7–1,4 cm compr., dialissépalo, sépalas 0,7–1 × 2–4 cm, oblongas, ápice agudo, ambas as faces glabras; ovário 2 × 1,8–2 mm, globoso, liso, glabro; estilete 2–3 mm compr., glabro; disco nectarífero 10–lobado, amarelo, glabro. Cápsula 1–1,4 × 0,5–0,8 cm, globosa, levemente rugosa, glabra ou raramente pubescente; sementes 5–6 × 4–5 mm, oblongas, acinzentadas a amarronzadas, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição e ecologia:** — Ocorre no Brasil e Paraguai. No Brasil distribui-se nos Estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e no Distrito Federal, sendo geralmente encontrada em áreas de transição de caatinga a cerrado, em área que varia de 700 m a 880 m de altitude, em solo arenoso.

**Status de Conservação:** — A espécie pode ser enquadrada como “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*) por apresentarem distribuição em áreas de proteção ambiental, tais como: Parque Ecológico do Uso Múltiplo Burle Marx, Reserva Ecológica do IBGE Brasília e o Parque Nacional de Brasília, em Brasília, DF; Parque Estadual da Serra de Caldas, em Caldas Novas, Goiás; e Reserva Ecológica do Panga,



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

em Uberlândia, MG. Além disso, a espécie é bem distribuída no Distrito Federal e nos estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais e São Paulo.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot gracilis* caracteriza-se pelo hábito arbustivo, de porte pequeno (0,3–0,8 m alt.), ereto ou pendente, lâmina foliar 3– (5) lobada, lobos lineares a estreitamente lanceolados ou raramente elípticos e inflorescência em racemos. Pode ser confundida com *M. varians* por ambas apresentarem folhas 3-5 lobadas e racemos típicos. No entanto, diferencia-se por *Manihot gracilis* possuir lobos foliares de 2,3–7,7 × 0,4–1,4 cm cm, lineares a estreitamente lanceolados, raramente elípticos, pendulados (vs. 5,2–13,5 × 0,3–0,7 cm, lineares, eretos, *M. varians*) e flores estaminadas maiores 2,5–4 cm compr. (vs. menores, 1,8–2,2 cm compr.). Floresce e frutifica de novembro a abril.

**Material examinado selecionado:** — BRASIL. Bahia. Correntina: Fazenda Jatobá, estrada da Fazenda Salgada, 04 Mar. 1991, *L. G. Viollati, J. W. B. Machado & M. T. S. Eira 239* (SP); Roda Velha - BA. BR-020, no trecho Roda Velha a Posse, a 27 km da divisa de estado, 18 Abr. 1988, (fl), (fr), *I. R. S. Costa 80* (CEN). São Desiderio: BR - 020 entre Posse e Barreiras, km 50, 15 June 1983, (fr), *L. Coradin 5695* (CEN). Distrito Federal. Gama. Região de cerrado, 19 Fev. 1964, *N. D. Cruz 125* (SP). Reserva Ecológica do Guará, 10 Out. 1993, *G. Pereira da Silva s.n.* (SP); Brasília Reserva Ecológica do IBGE, -rea do Córrego Taquara, -47.9297, -15.7797, 18 Out. 1999, *M. L. Fonseca & D. Alvarenga 2166* (SP); Brasília a entre a rodo ferroviária e o viaduto Ayrton Senna, 06 Out. 2001, *G. Pereira da Silva & E. S. G. Guarino 5538* (SP); Fazenda Sucupira - FAZ. & nf; Cerrado sensu stricto, 06 June 2000, *E. S. G. Guarino et al. 224* (SP); Distrito Federal, Brasília, Asa Sul. Burned-over cerrado, 22 Nov. 1965, *H. S. Irwin et al. 8539* (SP); Cerrado próximo Setor Industrial, 30 Out. 1965, *H. S. Irwin et al. 9704* (SP); Jardim Marajoara, 06 Fev. 1991, (fl), (fr), *E. Melo 427* (CEN); Fazenda

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Sucupira – FAZ, 06 Jun. 2000, *E. S. G. Guarino 224* (CEN). São João: Rodovia Brasília - Anápolis, após posto da polícia rodoviária, 02 Nov. 2003, *A. S. Rodrigues 143* (CEN); 1 km da entrada do IBGE, lado direito da pista (sentido de volta), 22 Out. 2003, *J.B. Bringel Jr. 51* (CEN); 1 km da entrada do IBGE, lado direito da pista (sentido de volta), 22 Out. 2003, *J. B. A. Bringel Jr. 52* (CEN); Gama, 19 Fev. 1964, *L. G. Labouriau 1182* (SP) Borda da área Alfa, em direção ao Gama-DF, -47.9297, -15.7797, 21 Nov. 2004, (fl), *A. S. Rodrigues 217* (CEN); DF-Parque Recreativo do Gama. Centro Oeste, 08 Dez. 2000, *D. S. Brito 148* (CEN; UB); DF-BR - 020 Posse - Alvorada do Norte, 14 Dez. 1997, *L. J. C. B. Carvalho 46* (CEN); DF 170 (BSB - Padre Bernardo; de cascalho), ao lado da fazenda Chapadinha, 28 Nov. 2001, *A. Santos 101* (CEN); Centro Educacional GISNO. SGAN 707. Módulo A. Asa Norte. Folha: SD-23-Y-C, -47.9297, -15.7797, (fl), 24 Nov. 2007, *M. A. da Silva 6281* (CEN; IBGE); Brasília Folha SD-23-Y-C. Reserva Ecológica do IBGE, 07 Nov. 2008, *M. A. da Silva 6719* (CEN; IBGE); Centro Olímpico da UNB, 8 Dez., *H. V. Mendes et al. 40;45* (UB); INMET- Instituto Nacional de Meteorologia, 19 Nov. 2013, (fr), *A. S. Lima & A.C.R. Nogueira 221* (UB); 10 Out. 1993, *G. P. da Silva 15407* (UB); Parque Olhos D'Água, -15.63194°, -47.887°, 08 Nov. 2002, (fl), *J. G. A. Paiva & S. M. Frank-de-Carvalho 71* (UB); Parque Ecológico do Uso Múltiplo Burle Marx, 03 Nov. 2005, *A. C. Alem et al. 13* (UB); Parque Nacional de Brasília, 25 Nov. 2011, (fl), *M. R. V. Zanatta; J.S. Silva & J. E.Q. Faria 1039* (UB); Parque Nacional de Brasília, 24 Ot. 2011, (fl), *M. R. V. Zanatta & K. M. G. Bezerra 902* (UB). Sobradinho: br-020 Sobradinho-Planaltina, km 15 à direita da rodovia, 03 Nov. 1994, (fl), *J. C. S. Silva 760* (UB); Brasília, Out. 1971, *Classe da UNB 371* (UB); Brasília, ca. 3 km S. de Sobradinho, 01 May 1996, (fr), *H. S. Irwin et al. 1556* (UB); 12 km E. de Brasilândia, DF, na estrada (BR 41) para Brasília, 22 Nov. 1965, (fr), *H. S. Irwin; R. Sousa & R. Santos 10592* (UB); Brasília, Burned-over cerrado between

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Brasília and Sobradinho, -47.9297, -15.7797, 13 Out. 1965, *H. S. Irwin et al. 9166* (SP).  
 Goiás: in prov. Goyaz, in pascuis aridis ad Arrayal de Meiaponte, *J. B. E. Pohl 1659*;  
 3920 (UB); in prov. Goyaz, in pascuis aridis petrosis ad Rio dos Indios Grande, in via  
 ad fluvium Rio Claro, *J. B. E. Pohl 2421* (UB); in prov. Goyaz, locis montanis aridis  
 lapidosis, in glareosis et in pascuis ad Corumba et Goyaz, *J. B. E. Pohl 1182* (UB);  
 prov. Goyaz, circa Meiaponte et Macaco, *J. B. E. Pohl 1185* (UB); Caminho de  
 Bacopary, W, *W. J. Burchell 6874* (UB); Cachoeira do Cariru, próxima ao PADEF, 09  
 Nov. 1991, *G. Pereira-Silva 893* (CEN); Contra forte central, ca. 25 km N. de Catalão,  
 elev 875, 21 Jan. 1970, *H. S. Irwin et al. 10715* (UB). Abadiânia: Rodovia Gyn - BSB  
 (Jervá - lanchonete), 14 Sept. 2003, *J. F. B. Pastore 691* (CEN). Anápolis: do  
 aeroporto, 13 Out. 1956, *A. Macedo, & L. B. Smith 4651*(SP); Anápolis, BR - 060, km  
 108 Brasília – Goiânia, 11 Mar. 1977, *A. C. Allem 911* (CEN). Brazilândia: 30 Jan.  
 1978, *A. C. Allem 1978*; *1565* (CEN); *G. Hatschbach 58251* (CEN); Fazenda do S.  
 Beija a 10 km de Brazilândia, Nov. 1990, *A. C. Allem & R. F. Vieira 483* (CEN);  
 Fazenda do S. Beija a 10 km de Brazilândia, -47.9297 ° N, -15.779725 ° W Nov. 1990,  
*A.C. Allem & R.F. Vieira 483* (CEN). Caldas Novas: estrada de acesso a usina ca. de 2  
 km da barreira, 19 Dez. 1994, *M.C. de Assis 144* (CEN); saindo de Caldas Novas  
 virando à esquerda na estrada de acesso a UHE - Corumbá, percorrer 13 km, 10 Fev.  
 1993, *T. A. B. Dias 374* (CEN); Parque Estadual da Serra de Caldas, -48.625, -17.7417,  
 21 Mar. 2008, *D. I. Junqueira 158* (CEN; UEG). Catalão: ca. de 30 km a NE de  
 Catalão, ao longo da rodovia BR - 050 rumo a Cristalina, 16 Dez. 1994, (fl), *A. C. Allem*  
*4335* (CEN). Colinas do Sul: 2 Km da entrada sul do canteiro de obras; estrada da UHE  
 Serra da Mesa / Colinas do Sul. Borda da mata de galeria - transição para cerrado denso,  
 09 Dez. 1991, *B. M. T. Walter et al. 953* (SP). Formosa: km 47 da BR-020, 27 Nov.  
 1976, (fl), (fr), *A. C. Allem 608* (CEN). Goiás Velho: Serra Dourada, 13 Dez. 1951, A.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*Macedo*, 3473 (SP). Iporá: km 207 GO-060 São Luis de Montes Belos – Iporá, -51.1178, -16.4419, 09 Mar. 1982, (fl) (fr), A. C. *Allem* 2792 (CEN); Km 207 - GO 060 São Luiz de Montes Belos a Iporá, Cerrado mexido, Capoeira beira estrada. Solo argiloso, 09 Mar. 1982, A. C. *Allem et al.* 2792 (SP); Iporá, Km 207 GO - 060 São Luís de Montes Belos - Iporá. Cerrado mexido capoeira beira estrada. Solo argiloso, 14 Mar. 1982, A. C. *Allem et al.* 2804 (SP); Minaçu Canteiro de obras da UHE. Local exatamente acima do túnel que será a casa de máquinas (turbina), 10 Dez. 1991, B. M. T. *Walter et al.* 958 (SP). Itaberaí: 29,3 km a NW de Itaberaí, ao longo da rodovia GO - 070 rumo a Goiás. Conta a partir da ponte, (fl), (fr), 08 Nov. 1996, A. C. *Allem* 4596 (CEN); Exatos 21,3 km a SW de Goiás, ao longo da rodovia GO - 070 rumo a Juçara. Altura do km 155,5, 08 Nov. 1996, A. C. *Allem* 4601 (CEN). Luziânia: 21 Febr. 2000, G. *Hatschbach* 70498 (CEN; MBM); EMBRAPA - CPAC –Planaltina, 1977, A. S. J. C. *de Souza Silva* 18 (CEN); BR-40, a 5 km da divisa com Cristalina – GO, 20 Nov. 1976 (fl), A. C. *Allem* 456 (CEN); BR-40, a 5 km da divisa com Cristalina, 20 Nov. 1976, (fl), (fr), A. C. *Allem* 463 (CEN). Perdizes: Rod. BR-452, 18 km L de Santa Juliana, 14 Março 1995, G. *Hatschbach* 62072 (CEN; MBM); Reserva Ecológica do Guará, 10 Out. 1993, G. *Pereira-Silva* 1997 (CEN). Planaltina: Vale do Amanhecer - Planaltina, 04 Nov. 1977 A. C. *Allem* 1122 (CEN); Rod. GO-118, 6 km N de São Gabriel, 07 Jan. 1994, G. *Hatschbach* 59969 (CEN; MBM); Pátio do Cenargen, beira de caminho, 14 Set. 1976, A. C. *Allem* 239 (CEN). Posse: ca. de 26 km da cidade em direção à Guarani de Goiás, Fazenda Araças, proprietário Sr. Moura, Mar. 2001, (fr), M. A. *da Silva* 4904 (CEN); D'alianca, km 44 da GO-118, São Gabriel - São João Da Aliança, 29 Abril 1980, (fr), A. C. *Allem* 2712 (CEN). Rio Verde: 28 km a SW de Rio Verde, ao longo da rodovia BR - 060 rumo a Jataí. Os 28 km são contados a partir do 2º trevo, 10 Nov. 1992, (fl), (fr), A. C. *Allem* 4055 (CEN); 137 km Rio Verde/ Iporá, 21 Maio 1995, W. L.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*Werneck 530* (CEN); Fazenda Água Limpa, UNB, 12 Dez. 1989, *A. C. Allem 518* (CEN). Rio Verde: 28 km a SW de Rio Verde, ao longo da rodovia BR - 060 rumo a Jataí. Os 28 km contam a partir do 2º trevo, 14 Nov. 1991, (fl), (fr), *A.C. Allem 3984* (CEN). São Gabriel de Goiás: Go-118, 20 km ao norte de São Gabriel de Goiás, 04 Out. 1992 (CEN; MBM); Chapada da Contagem, *G. Hatschbach 60478* (CEN; MBM). Bahia. Posse: próxima do Aeroporto, 16 Out. 2001, *M. L. Fonseca et al. 2904* (SP). Minas Gerais. Lagoa Santa: *H. L. Sello, s.n.* (UB); et prope Lagoa Santa, *L. Riedel 789* (UB); et prope Lagoa Santa, *J. E. B. Warming s.n.* (UB). Araxá: 3 km a N. W do trevo, ao longo da rodovia BR-452 rumo a Perdizes, 15 Dez. 1994, *A. C. Allem 4331* (CEN). Paracatu: in campis ad Paracatú et Alegres, *L. Riedel 2819* (UB); in prov. Minas Geraës, *P. Claussen 445* (UB). Uberaba: Rod. GO-050, 15-20 km a Oeste de Uberaba, 13 Oct. 1990, *G. Hatschbach 54484*(CEN; MBM); Uberaba: e. gr. prope Uberaba, *A. F. Regnell 1073* (UB); Morada nova de minas acima do Cerra Virgem da Faz Boa Vista a 18.2 Km da cidade, 12 Nov. 1991, (fl), *R. F. Vieira 933* (CEN); Morada nova de minas acima do Cerra Virgem da Faz Boa Vista a 18.2 Km da cidade, 12 Nov. 1991, (fl), *R.F. Vieira 994* (CEN); Ponte Alta ca. de 53 km a SE de Uberaba, ao longo da rodovia BR-262 rumo a Araxá, 15 Dez. 1994, (fl), *A. C. Allem 4330* (CEN). Uberlândia: Reserva Ecológica do Panga, Campo sujo, -48.2772, -18.9186, 25 Nov. 1987, *G. M. Araújo 295* (SP). Formosa do rio preto: ca. de 20 km da guarita da Faz. Estrondo, -46.114166, -11.557777, 02 Fev. 2000, (fl), *M. R. Fonseca 1264* (CEN). São Paulo: Pedregulho. 10 Abr. 1920, *G. Gehrt s.n.* (SP). Santa Rita do Passa Quatro: ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, 14 Dez. 1995, *M.A. Batalha, 918* (SP). PARAGUAI. Province Unknown/Uncertain: *Hassler 10222* (G); Sierra de Amambay, Feb, *Rojas 6326B* (A).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

4. *Manihot graminifolia* Chodat & Hassler (1905: 671).  $\equiv$  *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassler) D.J. Rogers & Appan (1973: 155). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado):—BRASIL. “In campis Ipe hu. Sierra de Maracayu”, Outubro 1900, *E. Hassler 5172*. (Lectótipo K! isolectótipos BM!, F!, P!, W!).

Fig.6A–C

Arbusto, 2–3 m alt., ereto; ramos raramente dicotômicos, adultos castanhos, lustrosos, raramente esfoliantes, glabros; ramos jovens verdes, glabros; látex não visto. Estípulas 1–2  $\times$  0,1–0,2 mm lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, precocemente caducas; pecíolo 6–13 cm compr., glabro. Folhas 12–18 cm compr., peltadas, glabras. Lâmina foliar (3)5–7 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 4–10  $\times$  0,3–0,5 cm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, levemente atenuada, ápice agudo a acuminado, base margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 5–10 cm compr., congesto, terminal, ereto ou pendente, glabro. Flores estaminadas 1,5–2 cm compr., glabras; botões 0,5–1  $\times$  4–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 1,3–2,3  $\times$  0,3–0,4 cm, lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes, sem recobrir os botões; bractéolas não vistas; pedicelo 0,5–10 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1–1,5 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 0,9–1  $\times$  0,4–0,5 cm, oblongos, ápice agudo, glabros em ambas as faces; estames 0,6–1 cm compr., glabros; filetes maiores 7–9 cm compr., menores 4–5 cm compr., glabros; antera ca. 2 mm compr., glabras. Flores pistiladas não vistas botões não vistos; brácteas não vistas; bractéolas não vistas; pedicelo não visto; cálice gamossépalo, lobos não

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

vistos; ovário não visto; estilete não visto; disco nectarífero não visto. Cápsula não vista; sementes não vistas; carúncula não vista.

**Distribuição:** — Espécie endêmica do Paraguai, ocorrendo em campo cerrado em áreas de declive, com altitude de 500 -750m de altitude, sobre solo pedregoso e arenoso.

**Status de Conservação:** — Apesar da espécie ocorrer em área de proteção ambiental, na Serra de Amambaí, no Paraguai, a mesma é aqui classificada no critério *Deficient Data (DD)* “dados deficientes” por haver poucos registros em herbários e por não se conhecer a amplitude das populações.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot graminifolia* pode ser reconhecida pelo hábito arbustivo de 2–3 m alt., ereto, com folhas peltadas, lâmina foliar sempre 5-lobada, pedicelo das flores estaminadas de 1,5–2 cm compr. Assemelha-se morfológicamente a *M. pentaphylla* por possuírem lobos lineares e inflorescência em racemo. No entanto, *M. pentaphylla* possui as folhas não peltadas (vs. peltadas em *M. graminifolia*) e lobos foliar variando de (3)5–7 (vs. sempre 5–lobos). A informação com relação à flor pistilada foi baseada na obra original Chodat & Hassler (1905). Floresce e frutifica em outubro.

**Material examinado:**— PARAGUAI. Assunção: Amambaí: Serra de Amanbay, Set. 1933, (fr), *Rojas 6356* (SCP); Puerto Aurora: 16 Nov. 1916, (fl), (fr), *Moises & Bertoni 7452* (SCP); Puerto Aurora, 01 Abr. 1916, (fl), (fr), *Moises & Bertoni 7208* (SCP); Rota 5, caminho para Cerra do Corá, 08 Mar. 2002, (fl), (fr), *A. Schinimini et al. 36083* (CTES; PY).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

5. *Manihot hassleriana* Chodat (1905: 672). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. PARAGUAI. “In campo pr. flumen Carimbatay”, Setembro, *E. Hassler 4576*. (Lectótipo G!, isolectótipo G!).

Fig. 7A–H

Subarbusto, 0,6 a 1,3 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximo ao ápice, adultos castanho-claros, lustrosos, esfoliantes, pubescentes, ramos jovens verdes, pubescentes; látex não visto. Estípulas 2–5 × 0,5–1 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira a laciniada, pubescentes, persistentes; pecíolo 1,7–2,8 cm compr., cilíndrico, pubescente. Folhas 1,3–22,5 cm compr., não peltadas, pubescentes. Lâmina foliar 3(5) lobada, nunca profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde, abaxial verde-clara, pubescente, lobos 3–11 × 3–6 cm, eretos, porção entre a base do lobo e junção do pecíolo de 3–4 cm compr., oblongos a lineares, base truncada, ápice obtuso a acuminado, margem irregularmente lobulada até a metade do comprimento e esparsamente serreada a lisa para o ápice, venação craspedódroma; face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, ambas pubescentes. Racemo, 2–4,5 cm compr., laxo, terminal, ereto, pubescente. Flores estaminadas 1,2–1,7 cm compr., pubescentes; botões 1–1,5 × 0,3–0,4 cm, ovoides, pubescentes, ápice agudo; brácteas 7–9 × 1–2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira a laciniada, pubescentes, sem recobrir os botões, caduca; bractéolas 2,1–3,5 × 0,1–0,2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, pubescentes, caducas; pedicelo 2–9 mm compr., cilíndrico, pubescente; cálice 6–7 mm compr., gamossépalo, tubular; lobos 4,5–9 × 2–4 mm, oblongos, ápice agudo, ambas as faces pubescentes; estames 5–9 mm compr., pubescentes; filetes maiores 6–7 mm compr., menores 2–4 mm compr., pubescentes; anteras 1,2–2 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,2 cm compr., pubescentes; botões 5 × 2 mm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 8 × 0,5



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

mm, lanceoladas, margem laciniada, ápice agudo, pubescentes, sem recobrir os botões, precocemente caducas; bractéolas  $4 \times 2$  mm, lanceoladas, margem inteira, ápice agudo, pubescentes, precocemente caducas caducas; pedicelo 2–3 mm compr., cilíndricos, glabro; cálice ca. 9 mm compr., dialissépalo, sépalas  $8-9 \times 4$  mm, oblongas, ápice agudo, pubescente; ovário  $3 \times 2$  mm oblongo, liso, glabro; estilete 2–3 cm compr., glabro; disco nectarífero, 10-lobado, amarelo, glabro. Cápsula  $1,1-1,6 \times 1-1,2$  cm, oblonga, levemente rugosa, hirsuta; sementes  $0,7-1,3 \times 0,5-0,6$  cm, oblongas, alvas quando jovens, marrons quando adultas, glabras; carúncula triangular, proeminente, pubescente.

**Distribuição:** — Até o momento era referida apenas para o Paraguai (Rogers e Appan, 1973), em cerrado com a vegetação predominante de campo. No entanto, registros de *M. hassleriana* foram encontrados no Brasil, precisamente no Rio Grande do Sul em áreas de campo, borda de estradas e mata de galeria, próximo ao rio Piratini. Está associada à elevação entre 190 m a 340 m de altitude, sobre solo argiloso.

**Status de Conservação:** — Por haver poucas coletas registradas nos herbários e não conhecer o tamanho das populações em campo, a consideramos no critério *Deficient Data (DD)*, “dados deficientes”.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — A espécie apresenta os ramos pubescentes; lâmina foliar 3(5) lobada, lobos foliares glabros na face adaxial e pubescentes na abaxial, inflorescência do tipo racemo e fruto hirsuto. Compartilha o aspecto geral da lâmina foliar com *M. hunzikeriana*, sendo que esta apresenta ramos glabros (*vs.* pubescentes em *M. hassleriana*), racemo espiciforme (*vs.* racemo), estames glabros (*vs.* pubescentes), cálice pistilado gamossépalo (*vs.* dialissépalo) e fruto e

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

carúncula glabros (vs. fruto hirsuto e carúncula pubescente). Floresce e frutifica nos meses de outubro a dezembro e em março.

**Material examinado:** — BRASIL. Rio Grande do Sul. Santo Ângelo: Granja Piratininga 08 Dec. 1976, (fl), (fr), A. C. Allem 1977 (CEN). São Borja: 28 km de São Borja (medido do Parque de Exposições) em direção a Rincão do meio, 22 Mar. 1991, J. F. M. Valls et al. 12838 (CEN). São Luiz Gonzaga: ca. 400m da margem do rio Piratini, entre São Luiz Gonzaga e Santo Antônio das Missões, 13 Dez. 1998, J. F. M. Valls; T. Souza-Chies & D. A. Palmieri 14228 (CEN). PARAGUAI. campo prope flumen Carimbatay, Set. 1898, Hassler 4576 (G).

6. *Manihot hunzikeriana* Martinez-Crovetto, Bonplandia 1(4): 273–277. 1964. TIPO—ARGENTINA. Misiones: Santo Pipo, November 1962, Crovetto 9643 (holótipo CORD).

Fig. 8A–K

Subarbusto, 40–50 cm alt., ereto; ramos dicotômicos próximo ao ápice, castanho-claros quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex não visto. Estípulas 2–9 × 0,1–0,2 mm, lanceoladas a lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, precocemente caducas; pecíolo 1,5–7,5 cm compr., glabro. Folha 8,5–25,5 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde, abaxial verde-clara, glabra, lobos 1,5–1,7 × 0,2–0,5 cm, porção entre a base do lobo e junção do pecíolo 5–6 cm compr., oblongos a lineares, base truncada, ápice acuminado a caudado, margem irregularmente lobulada até a porção mediana proximal e esparsamente serreada a inteira até porção mediana distal; venação craspedódroma às vezes camptódroma, faces adaxial e abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo espiciforme 8–10

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

cm compr., congesto, terminal ou na dicotomia dos ramos, ereto, glabro. Flores estaminadas 1,3–1,9 cm compr., glabras; botões 2–7 × 2–4 mm, ovoides, glabros ápice, arredondado; brácteas 1–5 × 0,1–0,5 mm, lineares a estreitamente lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, persistente; bractéolas 5–10 × 0,1–0,15 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 1–2 mm compr., glabro; cálice 1–1,2 cm compr., gamossépalo, campanulado, glabro em ambas as faces, lobos 5–8,5 × 2,5–5,5 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, glabro; estames 5–10 mm compr., glabros; filetes maiores 7–9 mm compr., menores 2,5–5,5 mm compr., glabros; anteras 2,8–3 mm compr., oblongas, ligeiramente encurvadas, glabras. Flores pistiladas 1–1,3 cm compr., glabras; botões 3–8 × 2–4 mm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas ca. 1 × 0,3 cm, lineares, margem inteira, ápice agudo, sem recobrir os botões, glabras, precocemente caducas; bractéolas 5–8 × 1–2 cm, lineares, margem inteira, ápice agudo, glabras, precocemente caducas; pedicelo 2–4 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 8–9 mm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 8–9 × 3–3,5 mm, oblongos, ápice agudo, estriados, glabros; ovário 3 × 3 mm, globoso, liso, glabro; estilete 2–3 mm compr., glabro; disco nectarífero 10-lobado, amarronzado, glabro. Cápsula 1–1,5 × 0,5–0,7 cm, globosa, lisa, glabra; sementes ca. 1 × 0,5 cm, oblongas, amarelo–amarronzadas quando jovens com máculas esbranquiçadas, alvas quando maduras, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — A espécie é encontrada na Argentina (Rogers & Appan, 1973), em áreas antropizadas, e no Brasil em regiões de cerrado (Goiás e Rio Grande do Sul). Cresce em solo arenoso a 700 m de altitude.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Status de Conservação:** — A espécie foi considerada no critério *Deficient Data* (DD), “dados deficientes”, devido ao material de herbário ser escassez e se tratar de coletas muito antigas, e por não se conhecer o tamanho das populações em campo.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot hunzikeriana* é facilmente reconhecida por apresentar os ramos e folhas glabras de venação craspedódroma às vezes camptódroma, margem dos lobos foliares irregularmente lobulada até a porção mediana proximal e esparsamente serreada a inteira até porção mediana distal e pelas inflorescências do tipo racemo espiciforme. Floresce e frutifica nos meses de outubro, novembro, dezembro e em março.

**Material selecionado:** — BRASIL. Goiás. Pirenópolis: Serra dos Pireneus, Fazenda Solar dos Pireneus *G. Hatschbach et al. 33187* (CESJ). Rio Grande do Sul. Giruá, Granja Sodol, Out. 1963, *K. Hagelund, 1139* (UFRGS); Granja Sodol, K. Mar. 1964, *Hagelund 2244* (UFRGS); Granja Sodol, 27 Nov. 1965, *K. Hagelund, 3863* (UFRGS); Giruá, Granja Sodol, 25 Abr. 1977, *K. Hagelund 11824* (UFRGS). Giruá, Granja Sodol, 24 Abr. 1964, *K. Hagelund 2803* (UFRGS); Coudelaria Rincão, 1994, *s.n. 55364* (R); São Borja: 05 Dez. 2007, *A. Schneider 1569* (UFRGS). Três Passos: *D. Rambow & K. Erunich 289* (UFRGS).

7. *Manihot maguireana* (1943:143). TIPO—: Venezuela, Bolivar: Rio Paragua, Isla el Casabe, alt ca 265 m, 21 Apr 1943, Cardona 530 (holótipo, VEN!; isótipos, A, US).

Fig. 9A–I

Arbusto, 2–4 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximos ao ápice, castanhos quando adultos, lustrosos, às vezes esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex não visto. Estípulas caducas; pecíolo 0,5–2 cm compr., glabro. Folhas 3–10 cm compr, não peltadas, glabras. Lâmina 3–5 lobada, nunca profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, abaxial verde-clara, glabra, lobos 3–7 × 0,5–4 cm,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

ereto, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 1–2 mm, elípticos a oval-lanceolados, base atenuada, ápice acuminado, margem inteira a lobada, venação craspedódroma as vezes camptódroma, face adaxial e face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 1–3 cm compr., congesto, terminal, pendente, glabro. Flores estaminadas não vistas; botões ca. 1 × 0,5 cm, glabros, ovoides, ápice arredondado; brácteas ca. 1 × 2 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margem inteira, raramente serreada, glabras, sem recobrir os botões, caduca; bractéolas ca. 7 × 0,1 mm, lineares, ápice acuminado, margem inteira, glabras, caducas; pedicelo 1–2 compr., cilíndrico, glabro; cálice ca. 9 mm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 8–9 × 4–5 mm, oblongos, ápice agudo, glabros; estames 5–7 cm compr., glabros; filetes maiores 5–6, filetes menores 3–4 cm compr. glabros; anteras ca. 2 mm, compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas não vistas; botões não vistos; brácteas ca. 1 × 2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira ou raramente serreada, glabras, sem recobrir os botões, caducas; bractéolas ca. 7 × 1 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira, glabras, caducas; pedicelo ca. 1–2 compr., cilíndrico, glabro; cálice ca. 5 cm compr., dialissépalo, sépalas ca. 6 × 4 mm, oblongas, ápice agudo, glabras; ovário, estilete e disco nectarífero não vistos. Cápsula ca. 1 × 0,7 cm, subglobosa, lisa, glabra; sementes 5–7 × 3–4 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas amarronzadas, glabras; carúncula triangular, pouco proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Ocorre na Venezuela, em áreas de savana próximo às rochas, ou próxima ao rio Paragua, sobre solo arenoso ou pedregoso.

**Status de Conservação:** — Consideramos a espécie no critério *Deficient Data* (DD), “dados deficientes”, por ser insuficientemente conhecida em campo e haver poucos registros nos herbários visitados.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Comentários e afinidades morfológicas:** — A espécie poder ser reconhecida por apresentar lobos foliares elípticos a oval-lanceolados, com margem inteira a lobada, venação craspedódroma às vezes camptodróma e inflorescência em racemos de 1–3 cm comprimento. Assemelha-se morfológicamente a *M. paviifolia* por ambas apresentarem folhas com lobos elípticos e inflorescência em racemos. *M. maguireana* difere de *M. paviifolia* pela margem foliar inteira a lobada (vs. margem sempre inteira, em *M. paviifolia*); venação craspedódroma às vezes camptódroma (vs. venação broquidódroma), além da ocorrência restrita na Venezuela (vs. no Brasil). Floresce e frutifica nos meses de maio, julho e outubro.

**Material examinado:** — VENEZUELA. Bolivar. Bolivar: 3 km E of Cano Azul, Hato La Vergarena, 23 Out. 1954, *Wurdack & Guppy 176* (NY, US, VEN); Alt to 500 m. Frequent on rocky ridges and in savanna; Cerro Perro, Alto do Rio Paragua, Jul. 1943, *Cardona 764* (US). Canaima: ca. 3-4 km S, ca. 500 m, 07 Out. 1974, *F. Ehrendorfer 74107* (VEN); Canaima, entre el hotel e el Salto Hacha, 18 jul. 1972, (fl), *J. A. Steyermark 920117* (VEN). Sucre. heliporto 23, margem direita do rio Ariza, - 6.63, -64.46, Mai. 1990, (fl), (fr), *C. V. G. Tecain 974* (VEN); vicinity of Uriman, 30 Abril 1953, *L. J. A. Steyermark 75296* (VEN).

8. *Manihot paviifolia* Pohl (1827: 52). ≡ *Jatropha paviifolia* (Pohl) Steudel (1840: 799). ≡ *Manihot pentaphylla* var. *paviifolia* (Pohl) Müller Argoviensis (1866: 1071). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. “Habitat in pascuis siccis, ad Corumba, Corgo do Jaragua, Ouro Fino Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1819, *J.E. Pohl 1190* (Lectótipo W!, isolectótipos G!, M!, W!).

Fig.10A–K

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Arbusto, 30–80 cm alt., ereto; ramos às vezes dicotômicos no ápice, castanhos quando adultos, lustrosos, esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex amarelado. Estípulas 3–5 × 0,3–1 mm, estreitamente lanceoladas, ápice agudo, margem levemente laciniada ou inteira, glabras, precocemente caducas; pecíolo 2,4–7 cm compr., glabro. Folhas 7–12 cm compr., não peltadas, glabra. Lâmina (3) 5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, abaxial verde–cinérea, glabra, lobos 2,7–8,3 × 0,5–2,5 cm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo 1–2 mm compr., elípticos a elíptico-obovados, ápice cuspidado ou acuminado, base atenuada, margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, nervura principal proeminente na face abaxial, glabros. Racemo, 6,5–9 cm compr., laxo, terminal ou na dicotomia dos ramos, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,6–1,9 cm compr., glabras; botões 3–7 × 2–4 mm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 12–15 × 4–5 mm, elípticas, ápice agudo, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, recobrimdo os botões, persistentes; bractéolas 2–7 × 0,1–0,2 mm, lineares, ápice acuminado, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 3–3,5 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 0,9–1 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 1–1,3 × 0,4–0,5 cm, oblongos, ápice agudo, pubescentes na face interna, glabros na face externa; estames 0,6–1,2 cm compr., glabros; filetes maiores 1–8 mm compr., menores 4–7 mm compr., glabros; anteras 2–3 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,1–1,6 cm, glabras; botões 3–5 × 3–4 mm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 6–12 × 3–4 mm, elípticas, ápice agudo, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, recobrimdo os botões; bractéolas 7–11 × 2–5 mm, lineares, ápice acuminado, margem inteira ou às vezes levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 7–7,5 mm compr., glabro; cálice 1–8 cm compr., dialissépalo, sépalas 0,8–1 × 2,3–4 mm, oblongas a estreitamente oblongas, ápice agudo, glabras; ovário 3–3,5 × 2,2–

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

2,5 mm, globoso, levemente rugoso, glabro; estiletos ca. 2 mm compr., glabro; disco nectarífero 10-lobado, amarelo, glabro. Cápsula 0,9–1,1 × 0,6–0,7 cm, globosa, lisa, glabra; sementes 5–6 × 3–4 mm, oblongas, acinzentadas com máculas enegrecidas, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Esta espécie restringe-se ao Brasil, ocorrendo apenas na região Centro-Oeste, no bioma Cerrado, em áreas de campo sujo, campo rupestre associado a áreas de chapadão e em encostas íngremes. Elemento frequente em trechos nos municípios de Corumbá de Goiás e Goiás Velho, em áreas de chapadão e de altitude, na Serra Dourada e também na Serra dos Pirineus. Ocorre associada a altitudes de 700 m a 800 m, sobre solo rochoso e arenoso.

**Status de Conservação:** Espécie é endêmica do estado de Goiás, está protegida por Leis, sendo amplamente distribuída em várias serras, com destaque na Serra dos Pirineus, onde forma populações densas (mais de 40 indivíduos). Portanto, o status de conservação desta espécie é “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*).

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot paviifolia* pode ser reconhecida pela lâmina foliar (3) 5-lobada, lobos elípticos a elípticos-obovados, racemos de 6,5–9 cm compr., brácteas estaminadas com 12–15 mm compr., elípticas, recobrirndo os botões. Compartilha com *M. pentaphylla* as brácteas elípticas recobrirndo os botões e as inflorescências em racemo. No entanto, *M. paviifolia* pode ser diferenciada de *M. pentaphylla* pela presença de lobos elípticos a elíptico-obovados e (vs. lineares em *M. pentaphylla*). Floresce e frutifica novembro a maio, frutificando, principalmente, nos meses de abril e maio.

**Material examinado:** — BRASIL. Goiás. s.d, *Burchel 6289* (K); Serra dos Pirineus, 27 Jan. 1968, *H. S. Irwin & H. Maxwell 19304* (K). Corumbá de Goiás: Serra



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

dos Pirineus, 09 Dez. 1986, A. C. Allem & G. L. Werneck 3646 (K); Serra dos Pirineus, 17 Dez. 1956, A. M. 4346 (K). Pirenópolis: Serra dos Pirineus, Fazenda Solar dos Pirineus, 12 Fev. 2000, G. Hatschbach et al. 70039 (CESJ). Niquelândia: Fazenda Engenho ca. 11 km de Niquelândia em direção a Dois Irmãos, 19 Nov. 1997, M. L. Fonseca et al. 1665 (IBGE). Goiás Velho: Alto da Serra Dourada, 05 Nov. 2015, (fl), (fr), T. M. S. Melo 465 (PEUFR, HUFG).

9. *Manihot pentaphylla* Pohl (1827: 53) ≡ *Jatropha pentaphylla* (Pohl) Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot pentaphylla* var. *genuina* Müller Argoviensis (1866: 1071), nom. inval. ≡ *Manihot pentaphylla* subsp. *pentaphylla* (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 151). Lectótipo (designado por Melo et al., ainda não publicado):—BRASIL. Goiás: “Habitat ad margines sylvarum, circa Corumba et Corgo do Jaragua Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1819, J.E. Pohl 1186. (Lectótipo W!, isolectótipo W!).

=*Manihot uleana* Pax in Engler, Pflanzenreich IV. 147(Heft 44): 37. 1910. Tipo: —  
BRASIL. Goiás: Staat Goyaz, Serra dos Pyreneos, *Ule* 3073 (holótipo B, destruído; isótipo F!, NY!).

Fig.11A–O

Arbusto, 0,6–1,5 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximo ao ápice, castanho-claros quando adultos, lustrosos, às vezes esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex branco. Estípulas 7–20 × 0,2–0,3 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira ou laciniada, às vezes lobadas no ápice, glabras, precocemente caducas; pecíolo 2–8,5 mm compr., glabro. Folhas 8–30 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar (3) 5–7 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura e lustrosa, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 6–21,5 × 0,5–0,7 cm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, base atenuada, ápice

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

acuminado, margem inteira, venação broquidódroma, face abaxial com nervuras impressas, nervura principal proeminente na face adaxial, glabra. Racemo, 3–16,5 cm compr., laxo, terminal ou na dicotomia dos ramos, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,7–2 cm compr., glabras; botões 4–1,2 × 3–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 0,7–1,5 × 2,5–3 cm, elípticas, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, recobrimdo os botões, persistentes; bractéolas 10–15 × 2,5–6,5 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 3–5 mm compr., glabro; cálice 1,4–2 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 6–7 × 3–4 mm compr., oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, face externa glabra, face interna pubescente; estames 6–1,3 cm compr., glabros; filetes maiores 9–12 mm compr., menores 3,3–4 mm compr., glabros; anteras 2,5–3 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,6–2,5 cm compr., glabras; botões 5–6 × 2–3 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 1,1–1,25 × 2,2–5,2 mm, elípticas, ápice agudo, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, recobrimdo os botões, persistentes; bractéolas 4–7,2 × 0,5–0,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 0,5–1,7 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 7–8 cm compr., dialissépalo, sépalas 0,7–1 × 0,2–0,4 cm, oblongas a estreitamente oblongas, lanceoladas, ápice agudo, face interna pubescente, face externa glabra; ovário 3 × 2 mm, oblongo, levemente rugoso, glabro; estilete 1–2 mm compr.; disco nectarífero 10–lobado, amarelo, glabro. Cápsula 0,8–1 × 0,7–0,8 cm, oblonga, levemente rugosa, glabra; sementes 7–8 × 5–7 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras, glabras; carúncula triangular, pouco proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Espécie endêmica do Brasil. Ocorre nos estados de Goiás e Minas Gerais tendo sido amostrada, principalmente, na porção central de Goiás

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

(Pirenópolis e Mossâmedes). Cresce em diferentes fitofisionomias de Cerrado, como floresta semicaducifólia, campo rupestre em afloramentos rochosos, encostas ou topo de morros. Habita áreas de altitudes entre 250 m a 1350 m, sobre solo arenoso e pedregoso.

**Status de Conservação:** — Espécie com ampla distribuição na região norte do Estado de Goiás, portanto consideramos a conservação desta espécie “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*).

**Comentários e afinidades morfológicas:**— *Manihot pentaphylla* é reconhecida por apresentar folhas de 8–30 cm compr., lâmina foliar (3) 5–7 lobada, lobos lineares, racemo 3–16,5 cm compr., laxo, pendente, brácteas elípticas com margem levemente laciniada e bractéolas lanceoladas. Pode ser confundida com *M. tenuifolia* por ambas apresentarem lobos lineares e inflorescências em racemos típicos. No entanto, *M. tenuifolia* distingue-se de *M. pentaphylla* por apresentar inflorescências em racemos congestos e eretos (*vs.* racemos laxos e pendentes) e flores pistiladas gamossépalas (*vs.* dialissépalas), além de outras características mencionadas em *M. tenuifolia*. Floresce e frutifica de novembro a maio, com frutificação concentrada nos meses de dezembro e maio.

**Material selecionado:** — BRASIL. Goiás: Alto Paraíso de Goiás: Chapada dos Veadeiros, ca. 35 km ao norte de Veadeiros, 13 Mar. 1969, (fr), *H. S. Irwin et al.* 24280. Cocalzinho de Goiás: Cocalzinho-Pirenópolis, dentro do Santuário “Morro Cabeludo”, 16 Fev. 1995, (fl), (fr), *S. Splett* 720 (CEN); Pirenópolis: Serra dos Pirineus, 14 Mar. 2002 (CEN, IBGE). Corumbá de Goiás: Goiás in prov. Goyaz, circa Corumba et Corgo do Jaraguá, s/d, *J. B. E. Pohl* 1706 (UNB); Goiás in prov. Goyaz, circa Corumba et Corgo do Jaraguá, *J. B. E. Pohl* 1186 (UNB); (Pirenópolis) topo do pico dos Pirineus, Serra do Catingueiro 6 km do Cocalzinho, 13 Jan. 1981, (fl), (fr), *E. Nogueira* 51 (UB); topo do pico dos Pirineus, serra do Catingueiro 6 km de Cocalzinho, 14 Jan. 1981, (fl),

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

(fr), *E. Nogueira et al. 144* (UB); Serra dos Pirineus - 25 km SW de Corumbá, 2,5 km extras após bifurcação da estrada, 12 Nov. 1986 (fr), *A. C. Allem 3645* (CEN). Goiás Velho: Serra Dourada, Goiás, 22 Nov. 1966, (fl), *E. P. Heringer 10959* (UB); Serra Dourada, Goiás, 10 Fev. 1966, (fl), *E. P. Heringer 10858* (UB); Serra Dourada ca. de 20 Km, S.E de Goiás Velho, 18 Jan. 1966, (fl), (fr), *H.S. Irwin; R. Souza & R. R. dos Santos 11742* (UB); 3 km NO de Goiás Velho, 10 Fev. 1980, (fl), (fr), *J.H. Kirkbride, jr. 3373* (UB); Serra Dourada, próximo a Serra Dourada, ca. 30 km S.E de Goiás Velho, 21 Jan. 1986, (fl), (fr), *H. S. Irwin et al. 11887* (K); Caminho para o alto da Serra Dourada, 05 Nov. 2015, (fl), (fr), *T. M. S. Melo 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464* (PEUFR, HUFG); Alto da Serra Dourada, 05 Nov. 2015 *T. M. S. Melo 466* (PEUFR, HUFG). Pirenópolis: Alto da Serra, 14 Nov. 2005, (fl), *A. S. Rodrigues & T. B. Cavalcanti 3582* (CEN); estrada que leva ao Parque Estadual Serra dos Pirineus, 30 Dez. 2004, *J. F. B. Pastore 1211* (CEN); Pirenópolis/Cocalzinho, santuário Morro Cabeludo, Centro Oeste, 14 Nov. 1993, (fl), *S. Splett 185* (UB); Parque Estadual dos Pirineus, 27 Nov. 2002, (fl), *M. L. Fonseca, D. Alvarenga & E. Cardoso 3820* (UB); Parque Estadual Serra dos Pirineus, 30 Jan. 2004, *J. F. B. Pastore 759* (CEN); Serra dos Pirineus, 28 Fev. 2004, (fr), *S. do Couto de Miranda et al. 987* (UB); Pirenópolis Cachoeira da usina velha, 14 Jan. 2001, *J. F. B. Pastore & G. Pereira-Silva 4540* (CEN). Planaltina: Rod. GO-118, 16 km N de São Gabriel, -47.6142, -15.4528, 07 Fev. 1994, *G. Hatschbach 59988* (CEN, MBM). Minas Gerais. Cantoni: MG- 25 km W. de Corinto. 03 Mar. 1970, *H. S. Irwin et al. 26850* (UB); Serra do Cabral ca. 30 km de Cantoni, 9 Mar. 1970, (fr), *H. S. Irwin et al. 27205* (UB). Jaboticatuba: Alto do Jatobá (Muni. Jaboticatuba), 13 Fev. 1973, (fl), *G. Hatschbach et al. 31514* (K). Várzea da Palma: Serra do Cabral, -44.7308, -17.5981, 12 Mar. 1995, *G. Hatschbach 19419* (CEN; MBM); Serra do Cabral a 3 km W. de Cantoni, (fr), 09 Mar. 1970, *H. S. Irwin et*

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*al.* 27205 (K, UB); Vizinhanças da Gruta do Maquiné, 19 Set. 1954, (fl) *E. P. Heringer* 3575 (UB). PARAGUAI. Departamento: San Pedro. San Pedro: 81 km da estrada de Santa Rosa, 16 Apr. 1984, *J. G. A. Vieira* 349 (FCQ).

10. *Manihot rigidula* Müller Argoviensis (1874: 474).  $\equiv$  *Manihot pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müller Argoviensis) D.J. Rogers & Appan (1973: 152). Lectótipo (designado por *Melo et al.* 2017 ainda não publicado): — BRASIL. Minas Gerais: “Prope Lagoa Santa”, *E. Warming* 1508. (Lectótipo G!; isolectótipos F! [foto], P!).

=*Manihot conulifera* Müll. Arg. in Martius, Fl. Bras. 11(2): 474. 1874. Tipo: — BRASIL. Goiás: Habitat in prov Goiaz ad Alegres, *Riedel s. n.* (holótipo G!, isótipo foto F!).

Fig.12A–Q

Arbusto ou subarbusto, 30–90 cm alt., ereto; ramos dicotômicos, castanhos quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, verdes quando jovens, glabros; látex amarelado. Estípulas 2– 3,5 × 0,1–0,2 mm, lineares, ápice acuminado, margem inteira, glabras, precocemente caducas; pecíolo 1,6–5 cm compr., glabro. Folhas 1,7–11,7 cm compr., não peltadas, glabra; lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, semicartácea, discolor, face adaxial verde–escura, face abaxial verde-clara, glabra; lobos 3,6–10,7 × 0,2–0,4 cm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, rígidos, base atenuada a oblíqua, ápice obtuso a acuminado, margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 1–3,9 cm compr., congesto, terminal, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,7–1,8 cm compr., glabras; botões 8–9 × 4–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo ou mucronado; brácteas 0,8–1 × 0,2–0,3 cm, lanceoladas, ápice aguda, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

persistentes; bractéolas 5–8,5 × 0,2–0,5 mm, lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 4–12 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1,3–1,4 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 8–1,5 × 3–4 cm compr., oblongos, ápice agudo, glabros; estames 0,8–1,4 cm compr., pubescentes; filetes maiores 1,2 cm compr., menores 5–6 mm compr., pubescentes; anteras ca. 3 mm compr., oblongas, pubescentes na margem. Flores pistiladas 1,5–3 cm compr., glabras; botões 5–6 × 2–4 cm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 3–3,5 × 0,5–0,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas ca. 2 × 0,1–0,2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras; pedicelo 0,5–2 cm compr., glabro; cálice 1–1,5 cm compr., dialissépalo, sépalas 7–9 × 3–4 mm, oblongas a lanceoladas, ápice agudo, glabras; ovário 3 × 2 mm, oblongo, levemente rugoso, glabro; estilete 2–3 mm compr., glabro; disco nectarífero 10– lobado, amarelo, glabro. Cápsula 1–1,2 × 0,7–0,9 cm, oblonga, levemente rugosa, glabra; sementes 7–8 × 5–7 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Espécie restrita ao Brasil, aos estados de Goiás, ocorrendo apenas na porção sudeste do estado (Jataí e Caiapônia), e em poucas localidades de Minas Gerais. Ocorre em manchas de cerrado *sensu stricto* com afloramentos rochosos, áreas de transição entre cerrado e floresta semidecídua, em locais de declive moderado ou plano. Está associada a altitudes de 860 a 1000 m sobre solo arenoso.

**Status de Conservação:** — Como *Manihot rigidula* apresenta distribuição ampla na Serra do Caiapó, em Goiás, áreas de proteção ambiental, e também em algumas localidades de Minas Gerais, o seu estado de conservação está sendo considerado “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot rigidula* pode ser reconhecida pelos lobos foliares lineares e rígidos; brácteas e bractéolas pistilada lanceoladas e de margem inteira. Assemelha-se morfológicamente a *M. pentaphylla* por ambas possuírem lobos foliares lineares e racemos terminais. No entanto, difere de *M. pentaphylla* por apresentar lobos rígidos a semicartáceos (vs. lobos, membranáceos em *M. pentaphylla*), brácteas estaminadas lanceoladas, margem inteira (vs. brácteas estaminadas elípticas margem levemente laciniada), cálice estaminado com a face interna glabra (vs. face interna pubescente). Floresce e frutifica de novembro a dezembro.

**Material examinado:** — BRASIL. Goiás. Caiapônia: Caiapônia a Jataí 199 km, Serra do Caiapó a esquerda, 17 Nov. 2016, (fl), (fr), *T. M. S. Melo 474; 475* (PEUFR, HUFG); Serra do Caiapó, ca. 50 km S. de Caiapônia na estrada para Jataí, -17.3, 51.783, 26 Out. 1964, (fl), *H. S. Irwin & T.R. Soderstrom 7380* (SP). Jataí: Jataí-Caiapônia depois da placa do km 192, depois da ponte Rio Claro 1 km após a ponte, 17 Nov. 2016, (fl), (fr), *T. M. S. Melo 476; 477; 478* (PEUFR, HUFG); Jataí-Caiapônia lado esquerdo próximo km 199, próximo a um lixão, 15 Dez. 2016, (fr), *T. M. S. Melo 496* (PEUFR, HUFG). Montividiu: Estrada para Montividiu, 12 Out. 2006, (fl), *J. Paula-Souza et al. 8430* (SPF). Minas Gerais. Joaquim Felício: Serra do Cabral, s/d, (fl), (fr). *F.R. Salimena et al. 31254* (SP). Sete Lagoas: 27 Nov. 1967, (fl), *J. B. Silva 116* (RJ).

11. *Manihot stenophylla* Pax (1910: 73). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Goiás: “Brasilien, Staat Goyaz”, *A. Glaziou 22129*. (Lectótipo BR!, isolectótipos F!, K!).

Fig.13A–L

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Arbusto ou subarbusto, 0,3–1 m alt., ereto ou cespitoso; ramos dicotômicos próximo ao ápice, castanhos quando adultos, lustrosos, às vezes esfoliantes, glabros; verdes quando jovens, glabros; látex turvo. Estípulas decíduas; pecíolo 3,5–7,5 cm compr., glabro. Folhas 10,8–19,8 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, abaxial verde-clara, glabra, lobos 4,7–16 × 0,3–0,7 cm, ereto, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, base truncada, ápice acuminado, margem inteira, venação broquidódroma; face adaxial impressa, face abaxial nervura principal proeminente, glabra. Racemo, 5,5–9 cm compr., laxo, terminal, na base da dicotomia dos ramos, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,4–1,6 cm compr., glabras; botões 1,4–8 × 3–5 mm, ovoides, glabros ápice arredondado; brácteas 13–15 × 5–7 mm, lanceoladas a estreitamente elípticas, ápice agudo, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 1–1,5 × 0,3–0,5 mm, lineares, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 0,3–0,7 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 7–9 mm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 3,5–5 × 2,5–3 mm compr., oblongos a estreitamente oblongos, ápice arredondado a agudo, pubescente na face interna, glabro na face externa; estames 3,8–7 mm compr., glabros; filetes maiores 5–6 mm compr., menores 1,8–3 mm compr., glabros; anteras 2–2,5 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 0,8–1,9 cm compr., glabras; botões 2–4 × 3–4 mm, ovoides, ápice arredondado, glabros; brácteas ca. 2 × 0,5 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, caducas; bractéolas 1–1,3 × 0,4 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira, glabras, caducas; pedicelo 0,9–1,4 mm compr., glabro; cálice 5–8 mm compr., dialissépalo, sépalas 6–8 × 3–4 mm, oblongas a estreitamente oblongas, ápice agudo, glabras em ambas as faces; ovário 0,2 × 1,3–2 mm, globoso, levemente rugoso, glabro; estilete 1,5–2 mm compr., glabro; disco



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

nectarífero 10-lobado, verde, pubescente. Cápsula 8–9 × 8–9 mm, globosa, levemente rugosa, glabra; sementes 7–6 × 4 mm, oblongas, rugosas, acinzentadas, com máculas amarronzadas, glabras; carúncula triangular, pouco proeminente, glabra.

**Distribuição:** — *Manihot stenophylla* é endêmica do Brasil, ocorrendo apenas no Distrito Federal e em Goiás. Cresce em áreas de cerrado e beira de estradas, associada a solos pedregosos e arenosos, em altitudes que variam de 850–1100 m.

**Status de Conservação:** — Devido à espécie apresentar distribuição na região norte de Goiás, em topos de Serra de difícil acesso e no Distrito Federal, seu status de conservação está sendo classificado “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*).

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot stenophylla* foi sinonimizada a *M. triphylla* por Roger e Appan (1973). No entanto, as análises dos tipos e de outras coleções históricas associadas aos protólogos das espécies *M. stenophylla* e *M. triphylla* revelaram que ambos os nomes apresentam características morfológicas que os sustentam como espécies distintas. Assim, *M. stenophylla* difere de *M. triphylla* por apresentar flor estaminada 1,4–1,6 cm compr. (vs. 1,9–3,5 cm compr.); botões de 1,4–8 × 3–5 mm, ápice arredondado (vs. 3–6 × 2–3 mm, ápice truncado a agudo), pedicelo 3–7 mm compr. (vs. 0,9–3 cm compr.); cálice pubescente na face interna (vs. glabro em ambas as faces); flores pistiladas 0,8–1,9 cm compr. (vs. 2–2,3 cm compr.); botões ápice arredondando (vs. botões ápice agudo); sépalas glabras em ambas as faces (vs. sépalas externamente glabra, face interna pubescente); disco nectarífero pubescente (vs. disco nectarífero glabro); sementes acinzentadas, com máculas amarronzadas (vs. acinzentadas, sem máculas); carúncula, glabra (vs. carúncula pubescente). Tais caracteres constituem-se como relevantes para separação de ambas as espécies. No entanto, *Manihot stenophylla* é facilmente identificada pelo hábito subarborescente de até 1

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

m alt., ereto ou cespitoso; folhas 10,8–19,8 cm compr., 3–5 lobada, com lobos lineares e pelos racemos com 5,5–9 cm compr., laxis. Floresce de outubro a abril e frutifica de novembro a abril.

**Material examinado:** — BRASIL. Distrito federal. Brasília. s. d., *J. B. E. Pohl* 1708 (K). Goiás. s.l., 1896, *Glaziou* 22129 (K). Alexânia: km 78 BR 060 BSB - Anápolis (600 m antes de entrar para Corumbá de Goiás), 19 Mai. 1980, *A. C. Allem et al.* 2694 (K). Alto Paraíso de Goiás: 118 km 154, margem de estrada, ambiente antropizado, *L. L. C. Antunes et al.* 815 (UFG); 23 Mar. 2015, (fl), (fr), *T. M. S. Melo* 435, 436, 437, 448, 449 (HUFG, PEUFR); GO 118, km 153 entre São João da Aliança, 31 Out. 2013, (fl), *M.J. Silva et al.* 5494 (UFG); estrada Alto Paraíso/ Novo Roma, adjacências da ponte sobre o Ribeirão de São Ricardo, 20 Nov. 1991, (fl), (fr), *D. Alvarenga et al.* 734 (IBGE). Goiás Velho: Serra Dourada, Near Goias State of Goiás, (fl), 18 Dez. 1968, *R. M. Harley et al.* 11338 (K). São João d'Aliança: 33 km a NE de São João D' Aliança ao longo da Rodovia GO-118, rumo a alto Paraiso, (fl), 11 Dez. 1998, *A. C. Allem & G. L. Werneck* 3660 (K). Teresina de Goiás: 11 Dez. 1986, *A. C. Allem & G. L. Werneck*, 3665 (K); exatos 5,5 km a Ne de Teresina (fim da avenida dupla), ao longo da Rodovia GO - 118 rumo a Monte Alegre, Fev. 1995, (fl), (fr), *A. C. Allem* 4387 (CEN).

12. *Manihot tenella* Müll. Arg. (1874:484). Tipo: —BRASIL. São Paulo: “Habitat in prov. Sao Paulo in arenosis ad Rio Pardo”, *L. Riedel s.n.* (holótipo G!; isótipo F! [foto]).

Fig.14A–C

Subarbusto, 20–40 cm alt., decumbente a prostrado; ramos dicotômicos próximo ao ápice, castanhos quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, pubescentes,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

esverdeados quando jovens; látex não visto. Estípulas decíduas; pecíolo 3–7 cm compr., pubescente. Folhas 4–10 cm compr., não peltadas, glabrescentes. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, face abaxial verde-clara, pubescente, lobos 2–7,5 × 0,4–0,5 cm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares a lanceolados, base atenuada, ápice acuminado, margem inteira ou laciniada, venação camptódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, pubescente. Racemo, 6 cm compr., congesto, terminal, pendente, pubescente. Flores estaminadas 1,5–1,6 cm compr., pubescentes; botões 6–1,2 × 3–5 mm, ovoide, ápice agudo, glabros; brácteas lanceoladas 1,2 × 2 cm, lanceoladas, margem laciniada, pubescente, sem recobrir os botões, persistente; bractéola 8 × 1 cm, margem inteira, pubescente, persistente; pedicelo ca. 1 cm compr., cilíndrico, pubescente; cálice 7 cm compr., gamossépalo, pubescente; estames glabros; anteras glabras; filetes glabros. Flores pistiladas não vistas; botões florais ovoides a elipsoides; brácteas e bractéolas não vistas; pedicelos ca. 1 cm compr., cilíndricos, pubescentes; cálice ca. 8 cm de compr., gamossépalo; face interna pubescente; ovário pubescente; estilete não visto; disco nectarífero não visto. Cápsula não vista; sementes não vistas.

**Distribuição:** — Ocorre no Brasil (São Paulo) e no Paraguai, no município de Amambaí, em áreas de cerrado e de transição Cerrado a Floresta Estacional, associada a áreas campos gramíneos, sobre solo pedregoso e arenoso. Está associada a altitudes, variando de 400 m a 700 m.

**Status de Conservação:** — Devido existirem poucos registros de ocorrência de *Manihot tenella* para o Brasil, em São Paulo, e no Paraguai, em Amambay, e ao fato de não haverem novos registros da espécie desde a coleta de *A. Krapovickas et al.* 45925

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

em 1994, assim sendo a espécie está sendo classificada como *Deficient Data (DD)* “dados deficientes”.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — Caracteriza-se por ser um subarbusto de 20–40 cm de altura, decumbente a prostrado, pubescente. Assemelha-se a *M. gracilis* por ambas apresentarem lobos foliares lineares a lanceolados e inflorescência racemo. Porém, difere de *M. gracilis* pelo hábito subarbusitivo decumbente a prostrado (*vs.* arbustivo ereto ou pendente em *M. gracilis*) e pelos ramos pubescentes e folhas glabrescentes (*vs.* ramos e folhas glabras). As informações referentes às flores estaminadas e pistiladas foram obtidas na obra de Rogers e Appan (1973). Floresce e frutifica em março e dezembro.

**Material examinado:** — PARAGUAI. Amambay: aos arredores de Pedro Juan Caballero, rota, 23 Dez. 1994, A. Krapovickas *et al.* 45925 (K); Rota 5, caminho a serra do Corá, 08 Mar., 2002, A. Schinini *et al.* 36083 (CTES, FCQ). BRASIL. São Paulo: Rio Pardo, s.d, *Riedel* 24447 (F, G).

13. *Manihot tenuifolia* Pohl (1827: 38). ≡ *Manihot pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 153) ≡ *Jatropha tenuifolia* Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot gracilis* var. *tenuifolia* Müller Argoviensis (1866: 1066). Lectótipo (designado por Melo *et al.* não publicado): —BRASIL. “Goiás: Habitat in pascuis arids, locis lapidosis, Capitaniae Goyaz, ad Rio dos Indios Grande, in via ad fluvium adamantinum, Rio Claro dictum”, Março 1820, *J. E. Pohl* 2421. (Lectótipo W!, isolectótipos F!, G!, M).

=*Manihot tenerrima* (1827:39); *Jatropha tenerrima* Steudel (1840:800) *Manihot gracilis* Pohl emend Müll. Arg. var. *tenerrima* (1866:1066); *Manihot esculenta* Crantz subsp. *flabellifolia* (Pohl) Ciferri var. *tenerrima* (Pohl) Ciferri, Tipo: —

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

BRASIL. “Goiás: et Villa Boa, nune cidade do Goyaz, Capitaniae ejusdim nominis”, 1919, *Pohl 1182* (holótipo W!, isótipo F!, G!).

Fig.16A–Q

Subarbustivo, 20–50 cm alt., cespitoso a decumbente; ramos às vezes dicotômicos próximo ao ápice, castanhos quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex esbranquiçado. Estípulas 0,6–1,1 × 0,2 cm, lineares, ápice agudo, margem inteira a laciniada, glabras, precocemente decíduas; pecíolo 1–5,5 cm compr., glabro. Folhas 5–10,5 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura e lustrosa, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 4–11 × 3–5 mm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, ápice acuminado, base atenuada, margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressa, face abaxial com nervura principal proeminente, glabra. Racemo 2,2–8 cm compr., congesto, terminal na dicotomia dos ramos, ereto, glabro. Flores estaminadas 1,5–1,6 cm compr., glabras; botões 1,2–6 × 3–5 mm, cilíndricos, glabros, ápice agudo; brácteas 1–1,3 × 0,2–0,3 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 5–8,5 × 0,2–0,5 mm, ápice agudo, lanceoladas, margem laciniada glabras, persistentes; pedicelo 2–4 mm compr., glabro; cálice 1–1,2 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 1,5– 8 × 3–4 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo; estames 4–7 cm compr., glabro em ambas as faces; filetes maiores 6–7 mm compr., menores 3–4 mm compr., glabros; anteras 1,7–2 mm compr., oblongas, pubescentes no ápice. Flores pistiladas 1,6–4,5 cm compr., glabras; botões 5–8 × 2–2,2 mm, cilíndricos, glabros, ápice agudo; brácteas 8,5–10 × 0,7–0,8 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 4–4,1 × 0,2–0,3 mm, lanceoladas, ápice

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

agudo, margem laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 2,4–3 mm compr., glabro; cálice 1,3–2 cm compr., gamossépalo, tubular, lobos 7–1,3 × 3–7 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo; ovário 2–6 × 1,2–3 mm compr., globoso, levemente rugoso, glabro; estilete 2,7–7 mm compr., glabro Cápsula 1,1–2 × 1–1,4 cm, globosa, levemente rugosa, glabra; sementes 8–11 × 5–6,5 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negrescentes, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Espécie endêmica do Brasil, encontrada apenas no Estado de Goiás no domínio do cerrado, em áreas de campo sujo, campo limpo e afloramentos rochosos em altitudes elevadas entre (800 m a 1200 m), sobre solo arenoso e pedregoso.

**Status de Conservação:** — A espécie foi considerada “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*), apesar de ser endêmica no Estado de Goiás e restrita a Serra Dourada, onde é amplamente distribuída, formando populações com mais de 40 indivíduos.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — *Manihot tenuifolia* é de fácil reconhecimento pelo hábito arbustivo, cespitoso a decumbente, lâmina foliar 3–5 lobada, lobos lineares, racemos terminais congestos e brácteas e bractéolas com margem laciniada. Assemelhando-se a *M. pentaphylla* por ambas apresentarem lobos foliares lineares e racemos típicos, entretanto são diferenciadas pelo hábito arbustivo, cespitoso a decubente em *M. tenuifolia* (vs. arbustivo, ereto em *M. pentaphylla*) e flores pistiladas gamossépalas (vs. dialissépalas). Floresce e frutifica de novembro a maio.

**Material examinado:** — BRASIL. Goiás. 1840, *Gardner 3973* (K). Mossâmedes: Serra Dourada, da Reserva Biológica até os córregos Confundó e Piçarrão, 17 Mar. 1995, (fl), *J. A. Rizzo 11105* (HUGF); Serra Dourada, entrada da serra, (fr), 14 Mar. 2015, *T. M. S. Melo 375, 376, 377* (PEUFR, HUGF); Serra Dourada,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

20 Fev. 1996, (fr), *H. S. Irwin et al. 34019* (UB); s.d., *Pohl 1710* (K); Serra Dourada, 14 Jan. 1972, *H. S. Irwin 34019* (UB); 20 Jan. 1966, *H. S. Irwin 11838* (UB). Pirenópolis: Serra dos Pirineus ca. 20 km E. de Pirenópolis, 14 Fev. 1972, *H. S. Irwin et al s.n.* (K); 7-20 km E. de Pirenópolis, Serra dos Pirineus, 07 Fev. 1990, *M. M. Arbo et al. 3795* (K); *Burchel 8060* (K); 29,3 km a NW de Itaberaí, ao longo da rodovia GO-070 rumo a Goiás. Conta a partir da ponte, 08 Nov. 1996, (fl), *A. C. Allem, 4595* (CEN). Bahia. Cocos: Local próximo à entrada principal das Fazendas Trijunção de Formoso. s/d, (fl), *B. M. T. Walteril 41754; 56098; 74087; 93740* (CEN).

14. *Manihot triphylla* Pohl (1827: 37). ≡ *Jatropha triphylla* (Pohl) Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot gracilis* var. *triphylla* (Pohl) Müller Argoviensis (1866: 1066). ≡ *Manihot triphylla* var. *genuina* Pax & Hoffman (1910: 74) nom. inval. Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado):—BRASIL. Goiás: “Habitat in sylvis, ad Serra de Cristães Capitaniae Goyaz”, Dezembro 1818, *J. E. Pohl 1184*. (Lectótipo W!, isolectótipos F!, W!)

=*Manihot angustifrons* Müll. Arg. (1874:461) Tipo: —BRASIL. Minas Gerais: Habitat in campis prov. Minas Geraes, *L. Riedel 1026* (holótipo G!; isótipo F!).

Fig.17A–M

Arbusto, 1–1,8 m alt., ereto; ramos dicotômicos próximo à base, castanho-claros quando adultos, lustrosos, às vezes esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex não visto. Estípulas caducas; pecíolo 1,9-6 cm compr., glabro. Folhas 7–20,3 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, abaxial verde ou cinérea, glabra, lobos 8,9–14,3 × 4–7 cm, eretos, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., não pendulado, lineares, base atenuada, ápice acuminado ou mucronado, margem inteira ou laciniada, venação broquidódroma; face adaxial com nervuras

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

secundárias impressas e nervura principal proeminente em ambas as faces, glabras. Panícula, 4,5–12,5 cm compr., laxa, terminal ou na dicotomia dos ramos, pendente. Flores estaminadas 1,9–2 cm compr., glabras; botões 3–6 × 2–3 mm, obovoides, glabros ápice truncado a agudo; brácteas 13 × 6 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margem inteira, glabras, sem recobrir os botões, precocemente caducas; bractéolas 0,3 × 0,3 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 0,9–3 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 6–9 mm, gamossépalo, campanulado, lobos 3–4 × 3–4 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice arredondado ou agudo; estames 5–8 mm compr., glabro em ambas as faces; filetes maiores 6–8 mm compr., menores 3–5 mm compr., glabros; anteras 1,5–2 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 2–2,3 cm, glabras; botões 4–5 × 2,2–3 mm, cilíndricos, ápice agudo, glabros; brácteas não vistas; bractéolas não vistas; pedicelo 4–5 mm compr., glabro; cálice ca. 8 mm compr., dialissépalo, sépalas 4–5 × 2–3 mm, oblongas a lanceoladas, ápice agudo, face interna pubescente, face externa glabra; ovário 2 × 3 mm compr., oblongo, liso, glabro; estilete ca. 2 mm compr.; disco nectarífero 10-lobado, amarelo, glabro. Cápsula 8 × 4 mm, oblonga, rugosa, glabra; sementes 6 × 4 mm, oblongas, acinzentadas; carúncula triangular, pouco proeminente, pubescentes.

**Distribuição:** — Endêmica do Brasil, distribuindo-se nos estados da Bahia e Goiás e ocorrendo em áreas de cerrado associados a locais planos ou encostas, em beiras de estradas e afloramentos rochosos, entre 300m a 1180m de altitude, sobre solo arenoso ou pedregoso.

**Status de Conservação:** — A espécie foi considerada “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*) por ser amplamente distribuída no Estado de Goiás, com populações a cima 40 indivíduos, e também ocorre em Minas Gerais.



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Comentários e afinidades morfológicas:** — O novo conceito de *M. triphylla* inclui espécimes que apresentam lâmina foliar linear, inflorescência em paniculiforme, portando flores estaminadas longo pediceladas de 0,9–3 cm de comprimento e brácteas e bractéolas estaminadas lanceoladas e flores pistiladas dialissépalas. As proximidades com *M. triphylla* e com *M. stenophylla* já foram discutidas nos comentários da última espécie. Floresce e frutifica de dezembro a março.

**Material examinado:** — BRASIL. Brasília: s/d, *Pohl 1708* (K); 1896, *Glaziou 22129* (K). Goiás. Alto Paraíso de Goiás: Estrada Alto Paraiso a Nova Roma, adjacências da ponte sobre o Ribeirão São Ricardo, 20 Fev. 1991, (fl), (fr), *D. Alvarenga et al. 734* (CEN). Cavalcante: 8 km a NW de Cavalcante ao longo da estrada de terra que leva a colinas de Goiás, 12 Dez.1986, (fl), *A. C. Allem & Werneck 3668* (CEN). Goiás Velho: Serra Dourada, Near Goias State of Goiás, (fl), 18 Dez. 1968, *R. M. Harley & G. M. Barroso 11338* (K). São João da Aliança: 33 km a NE de São João D' Aliança ao longo da Rodovia GO–118 rumo a Alto Paraiso, 11 Dez. 1986, *A. C. Allem & W. Werneck 3660* (K). Teresina de Goiás: 11 Dec. 1986, *A. C. Allem & W. Werneck 3665* (K). Tocantins. Colina do Sul: Margem à direita do “Rio” Tocantins, próximo à foz do Tocantzinho, 27 Fev. 1997, (fl), (fr), *Cordovil-Silva et al. 564* (CEN).

15. *Manihot varians* Pohl (1827: 53) ≡ *Manihot gracilis* subsp. *varians* (Pohl) Rogers & Appan (1973: 160) ≡ *Jatropha varians* (Pohl) Steudel (1840: 800). Lectótipo (designado aqui): —BRASIL. Goiás: “Habitat in campis siccis, ad Rio do Peixe Capitaniae Goyaz”, Julho 1819, *J.E. Pohl 1711 = kat. n° 2208*. (Lectótipo W!, isolectótipos F!, G!, K!, M!, W!).

=*Manihot pardina* (1910: 46). Tipo: — BRASIL: São Paulo: “Habitat in prov. S. Paulo ad Rio de Janeiro” *L. Riedel s n.* (holótipo G!, isótipo foto F!).

Arbusto, 0,7–1,5 m alt., ereto a pendente; ramos dicotômicos próximo ao ápice, castanho-claros quando adultos, lustrosos, às vezes esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex branco. Estípulas 1,7–3,5 × 0,1–0,15 mm, lineares, ápice agudo, margem inteira, glabras, precocemente caducas; pecíolo 4–6 mm compr., glabro. Folhas 3–14 cm compr., não peltadas, glabras. Lâmina foliar 3–5 lobada, profundamente lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, lustrosa, face abaxial verde-claro, glabra, lobos 5,2–13,5 × 0,3–0,7 cm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo de 1–2 mm compr., lineares, base atenuada, ápice acuminado a cuspidado, margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabra. Racemo, 3–5 cm compr., laxo, terminal ou na dicotomia dos ramos, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,8–2,2 cm compr., glabras; botões 5–9 × 3–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 0,7–1,5 × 0,25–0,3 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 5–8 × 0,8–2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 2–4 mm compr., glabro; cálice 0,7–1 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 6,5–7,5 × 4–5 mm, triangulares, ápice agudo, glabro em ambas as faces; filetes maiores 9–11 mm compr., menores 3–6 mm compr., glabros; estames 0,5–1,2 cm compr., glabros anteras 2–3 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,4–2,5 cm compr., glabras; botões 0,7–1,5 × 0,5–1,0 cm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 9–17 × 1,2–2 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 0,5–1,5 × 0,1–0,3 mm, lanceoladas a lineares, ápice agudo, margem, inteira ou levemente laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 7–15 mm compr., glabro; cálice 7–10 mm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 7–9 × 3–5

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, glabro; ovário  $3 \times 1-2$  mm compr., globoso, liso, glabro; estilete 2 mm compr., glabro; disco nectarífero 10-lobado, amarelo, glabro. Cápsula  $1-1,2 \times 0,9-1$  cm, globosa, levemente rugosa, glabra; sementes  $7-8 \times 4-5$  mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras, glabras; carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Espécie endêmica do Brasil, associada ao Cerrado *sensu stricto* no Estado de Goiás, sendo encontrada na Serra Dourada, em locais planos ou com afloramentos rochosos, sobre solo arenoso de 521 m a 800 m de altitude.

**Status de Conservação:** — Apesar da espécie ser endêmica no Estado de Goiás e restrita a Serra Dourada, o seu status de conservação foi considerado “pouco preocupante” (*Last Concern, LC*) por ocorrer em área de proteção ambiental, onde é amplamente distribuída, com populações acima de 60 indivíduos.

**Comentários e afinidades morfológicas:** — Pohl (1827) estabeleceu *M. varians*, caracterizando-a pelas folhas pecioladas, digitadas, 3-5 partidas, lanceoladas, acuminadas a mucronadas, brácteas ovais, agudas, glabras. No entanto, Rogers & Appan (1973) consideraram *M. varians* pertencente ao conceito de *M. gracilis* e, por isso, estabeleceram a subespécie *M. gracilis* subsp. *varians*. Após análise de diversas populações de *M. gracilis* e *M. gracilis* subsp. *varians* no campo, constatamos que populações localizadas na Serra Dourada, em Goiás, aceitas como *M. gracilis* subsp. *varians*, constituem na verdade uma espécie distinta de *M. gracilis*. As principais características diferenciais entre ambas são encontradas no tamanho das folhas (4,7–11 cm compr. em *M. gracilis* vs. 3–14 cm compr. em *M. varians*), nos lobo foliares (lineares a estreitamente lanceolados ou raramente elípticas vs. lineares); flores estaminadas com 2,5–4 cm compr. (vs. 1,8–2,2 cm compr.); cálice estaminado 1,5–2,2

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

cm compr. (vs. 7–1,4 cm compr.); filete pubescente no ápice (vs. Glabros); anteras pubescentes no ápice (vs. Glabras); estames pubescentes (vs. glabros) e nas flores pistiladas dialissépalas (vs. Gamossépalas). No que se refere à distribuição, ambas são endêmicas do Brasil, porém *M. varians* ocorre nos Estados de Goiás (Serra Dourada), Minas Gerais e São Paulo enquanto *M. gracilis*, apresenta-se mais amplamente distribuída, ocorrendo na Bahia, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e no Distrito Federal. As diferenças encontradas entre esses taxons evidenciaram tratar-se de espécies distintas e por esta razão estamos propondo a revalidação de *Manihot varians*. Floresce e frutifica de novembro a março, com frutificação concentrada principalmente nos meses de abril e maio.

**Material examinado:** — BRASIL. Goiás. Goiás Velha: Serra Dourada, Lado esquerdo próximo à porteira que dá acesso aos alojamentos do parque, próximo as pedras, 21 Fev. 2015, (fl), (fr), T. M. S. Melo 373, 374, 397 (PEUFR, HUFG); Estrada para os alojamentos, 15 Mar. 2014 (fl), L. L. C Antunes 892 (UFG). Minas Gerais. Belo Horizonte: Barreiro, Municipality Bello Horizonte, 31 Jan. 1933, Barreto 3369 (F). São Paulo. Rio Pardo: Riedel 8524 (F, G).

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGB) pela concessão da bolsa à primeira Autora, ao programa REFLORA (CNPq Proc. n° 563571/2010-1) e PROTAX (CNPq Proc. n° 440459/2015-0) pelo auxílio financeiro. Estendemos nossos agradecimentos aos curadores dos herbários pelos empréstimos de materiais. À Regina Carvalho pelas ilustrações.

### **Referências**

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Chodat, R. & Hassler, E. (1905) *Planta Hasslerianae* soit Enumation des plantas recoltees au Paraguay. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 603–681.

Cordeiro, I., Secco, R., Silva, M.J. da, Sodré, R.C. 2015 *Manihot*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17591> (acesso em 05.09.2015).

Duputié, A., Salick, J., Mckey, D. (2011) Evolutionary biogeography of *Manihot* (Euphorbiaceae), a rapidly radiating Neotropical genus restricted to dry environments, v 6. *Journal of Biogeography*, pp. 1033-1043.

Francisco, V. L. F. S.; Bueno, C. R. F.; Baptistella, C. S. L. (2004) A cultura da seringueira no Estado de São Paulo. *Informa es Econ micas*, v 34, n  9. São Paulo, pp 31-42.

Martins, M. L. et al. (2011) "Biogeografia e conserva o de espécies silvestres de *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) na região semiárida do estado da bahia." Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso Brasileiro de Mandioca, 14; Feira Brasileira da Mandioca. Maceió. Mandioca: fonte de alimento e energia: anais. Maceió.

Miller, P. (1754) *The gardeners dictionary*. London.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Müller Argoviensis, A. (1866) Euphorbiaceae, Subtribo Manihoteae. In: Candolle, A.P. de (ed.) *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis*, v. 15, n° 2. Victor Masson et fils, Paris, pp. 1175–1190.

Müller Argoviensis, A. (1874) Euphorbiaceae. In: Martius C.F.P. & Eichler, A.G. (eds.) *Flora Brasiliensis*, v. XI, pars II. F. Fleisher, Lipsiae, pp. 449–474.

Pax, F & Hoffmann, K. (1910) Euphorbiaceae-Adrianeae In: Engler, A (ed.). *Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus* 4(147). Leipzig: W. Engelmann, pp. 1–246.

Pohl, J.B.E. (1827) *Plantarum Brasiliae icones et descriptiones hactenus ineditae*. Francisci Primi, v. 1, 17–56.

Rogers, D.J. & Appan, S.G. (1973) Manihot, Manihotoides (Euphorbiaceae). In: *Flora Neotropica-Monograph*. New York, 1–160.

Silva, D.S.; Castro, J.M.; Medeiros, A.N.; Pimenta Filho, E.C. & Barroso, D.D. (2007). Feno de maniçoba em dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **Revista Brasileira Zootecnia** 36(5): 1685-1690.

Stafleu, F.A., Cowan, R.S. (1983) *Taxonomic literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. 2° ed., v. 4 (P-Sak), 1–1214.

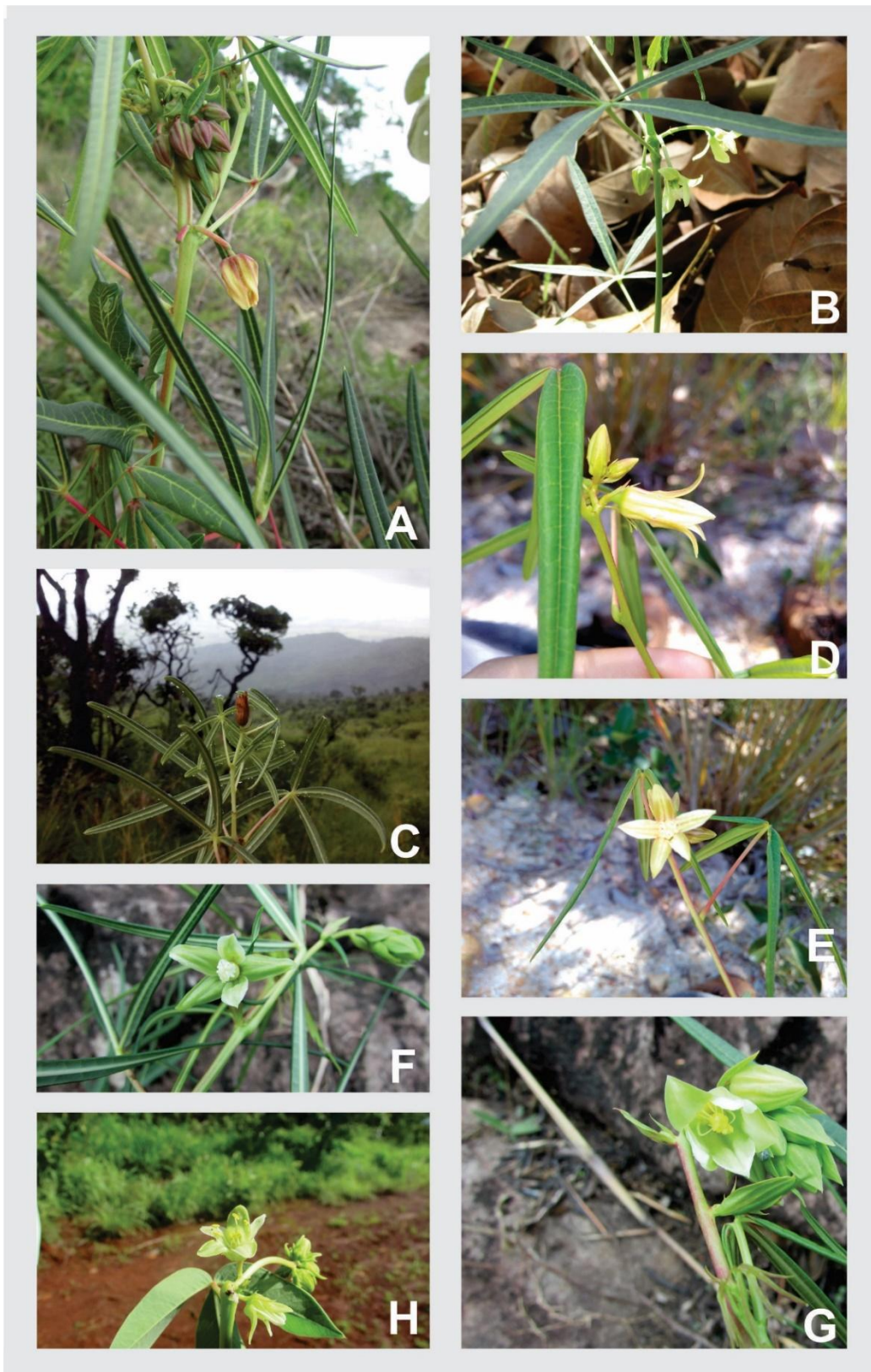
Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Steudel, E.G. (1840) *Nomenclator botanicus, seu, Synonymia plantarum universalis: enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica tum specifica. Linnaea* 1: 799.

Valle, L.T. (1991) Utilização de espécies selvagens no melhoramento de mandioca: passado, presente e futuro. In: HERSHEY, C. H., ed. *Mejoramiento genético de la yuca en América Latina*. Cali: Colombia, CIAT, pp. 163–176.

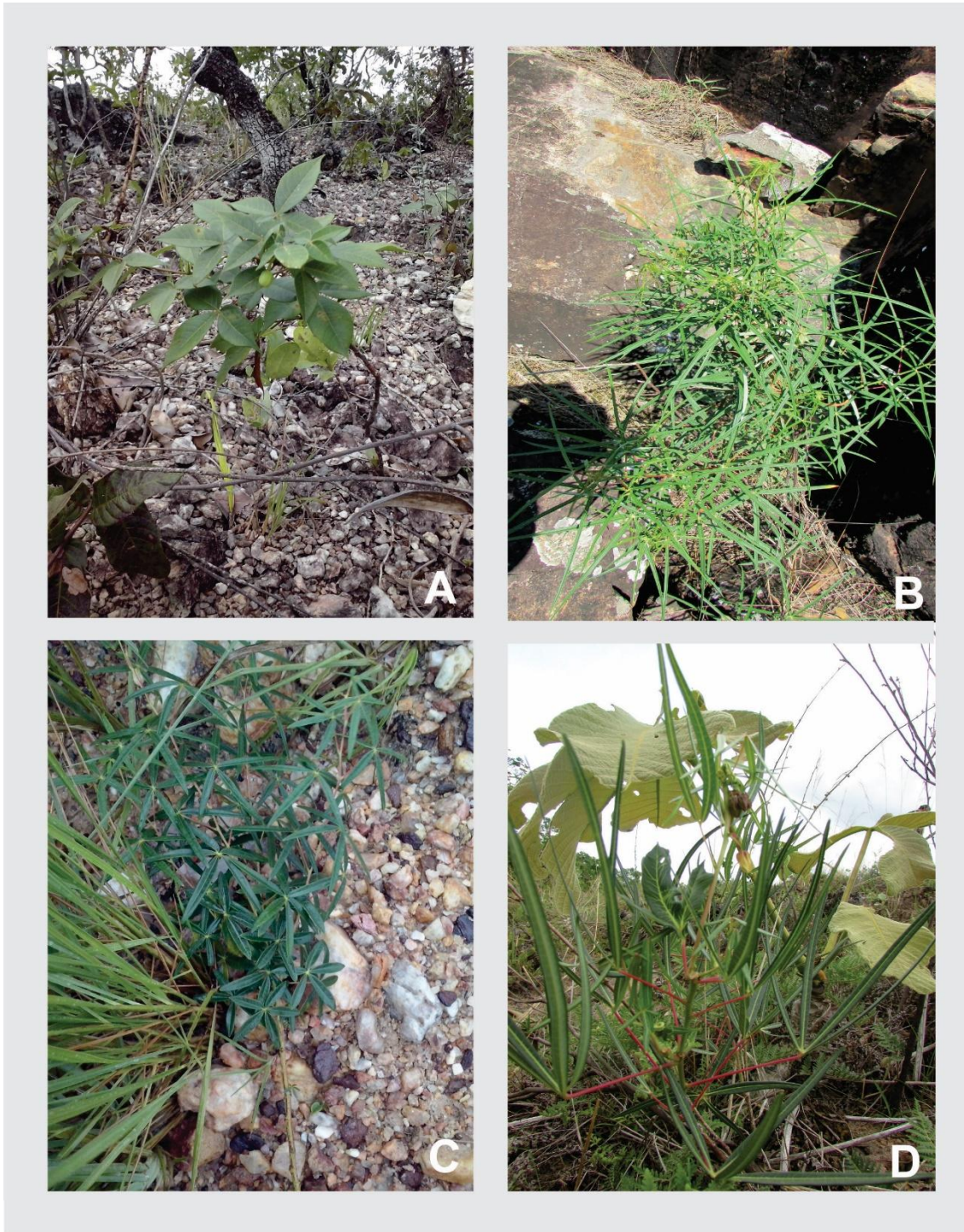
Thiers, B. (2013) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed: 03 February 2015).

Webster, G.L. (1994) Systematics of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81:1–144.

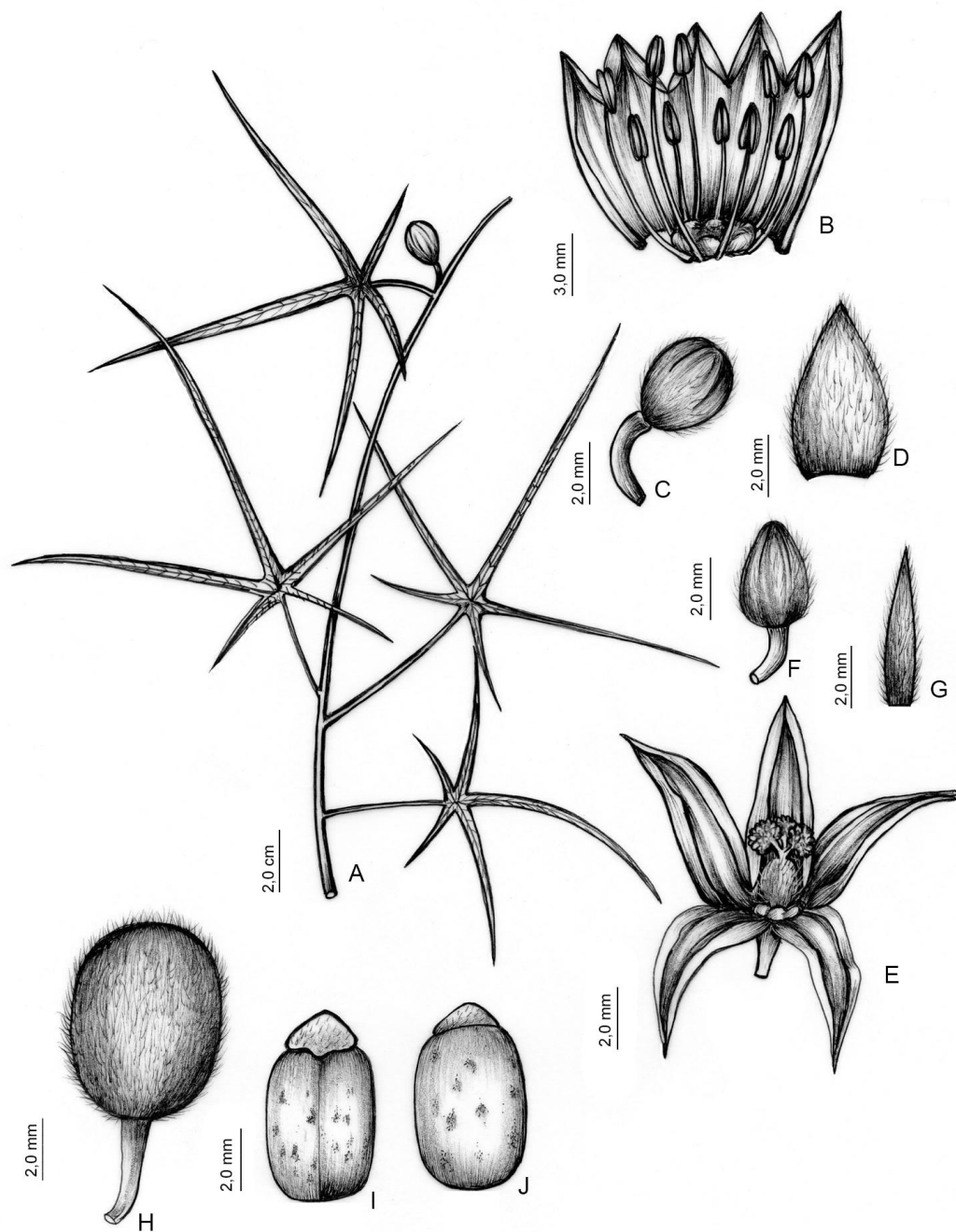


**FIGURA 1.** *Manihot rigidula*: A. Botão floral estaminado. B. Flor pistilada. *Manihot tenuifolia*: C. Flor estaminada. D. Inflorescência. E. Flor pistilada. *Manihot pentaphylla*: F. Flor pistilada. G. Flor estaminada. *Manihot gracilis*: H. Inflorescência.

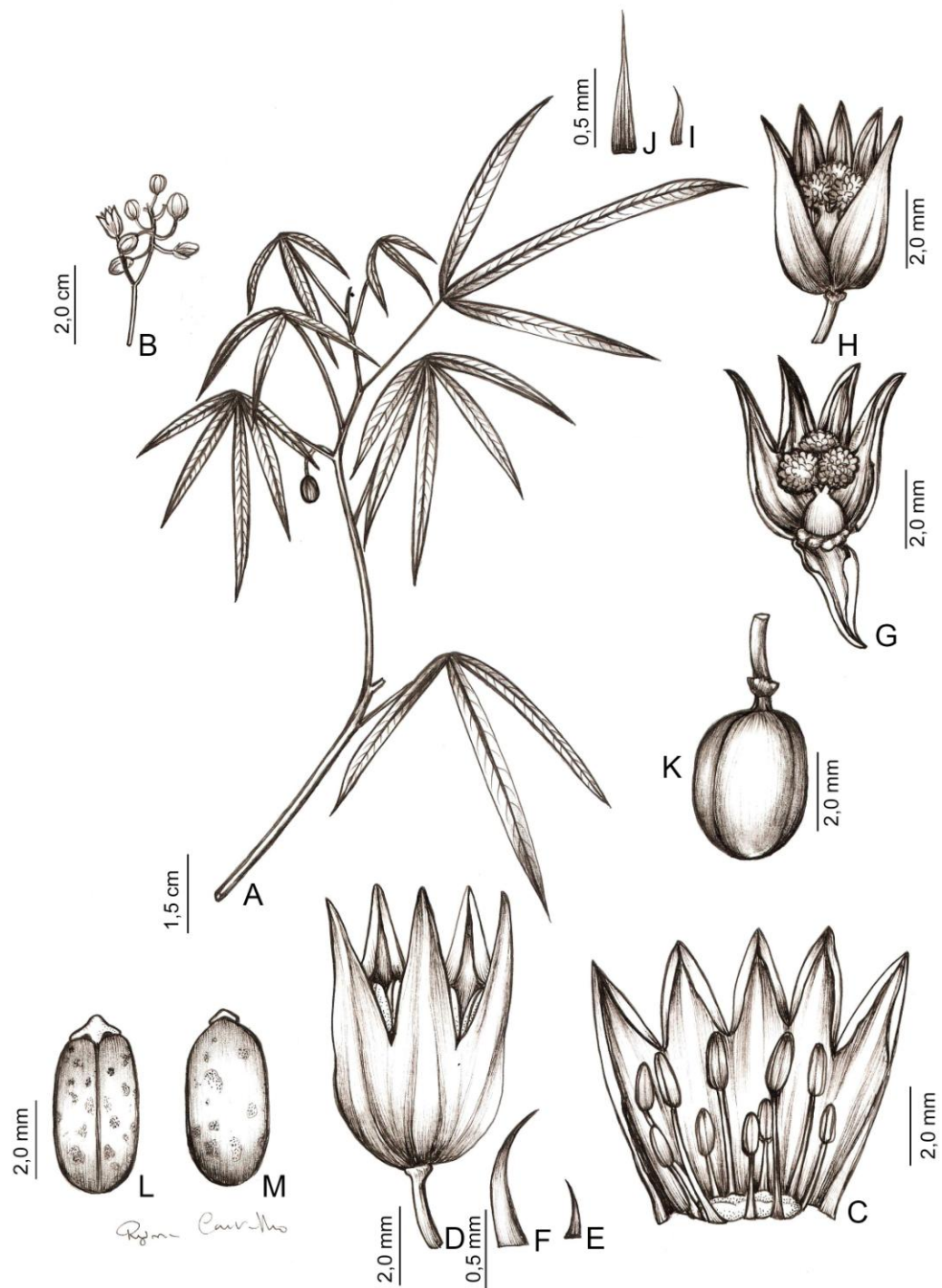




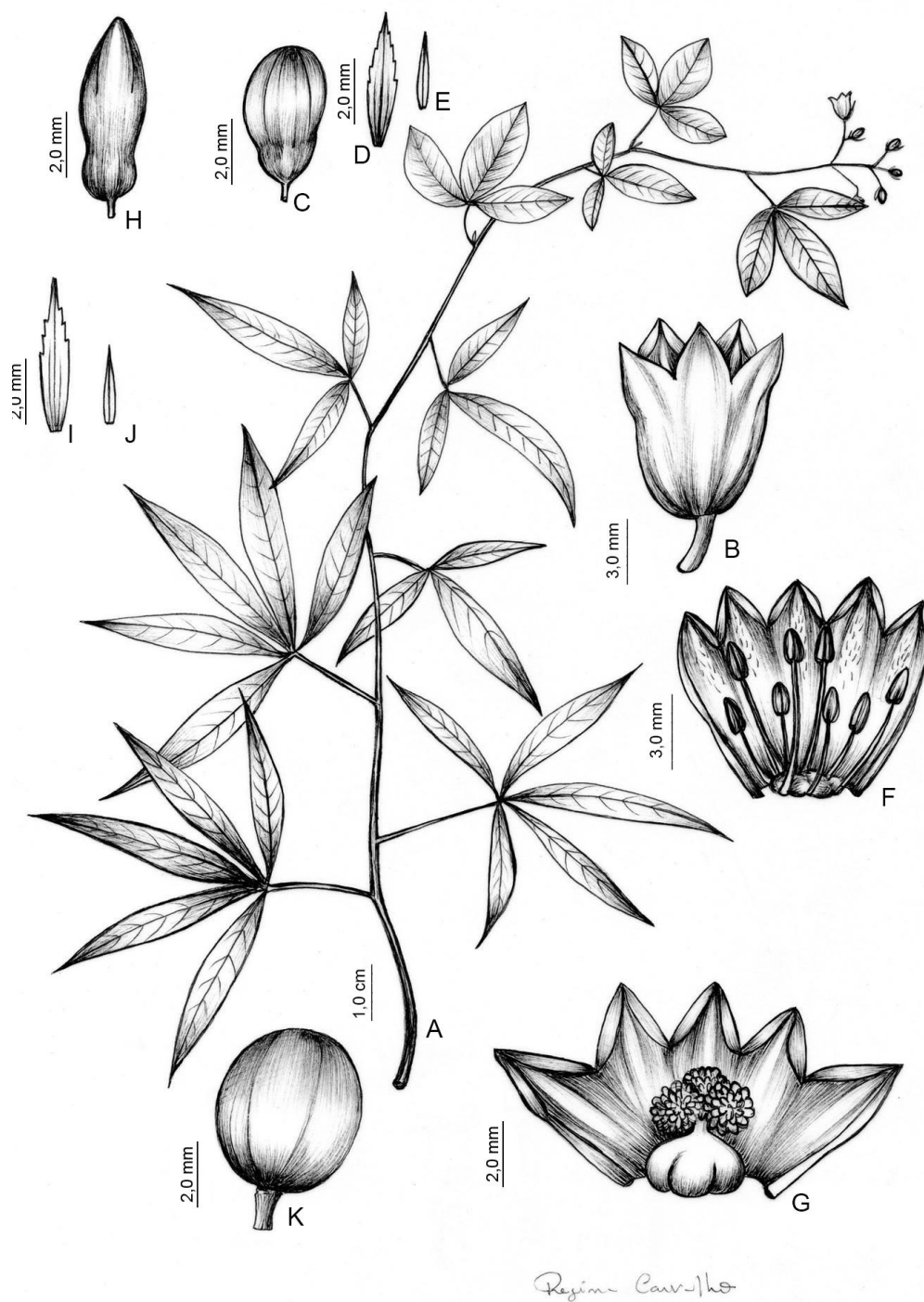
**FIGURA 2.** *Manihot paviifolia*: A. Hábito. *Manihot pentaphylla*: B. Hábito. *Manihot tenuifolia*: C. Hábito. *Manihot rigidula*: D. Hábito.



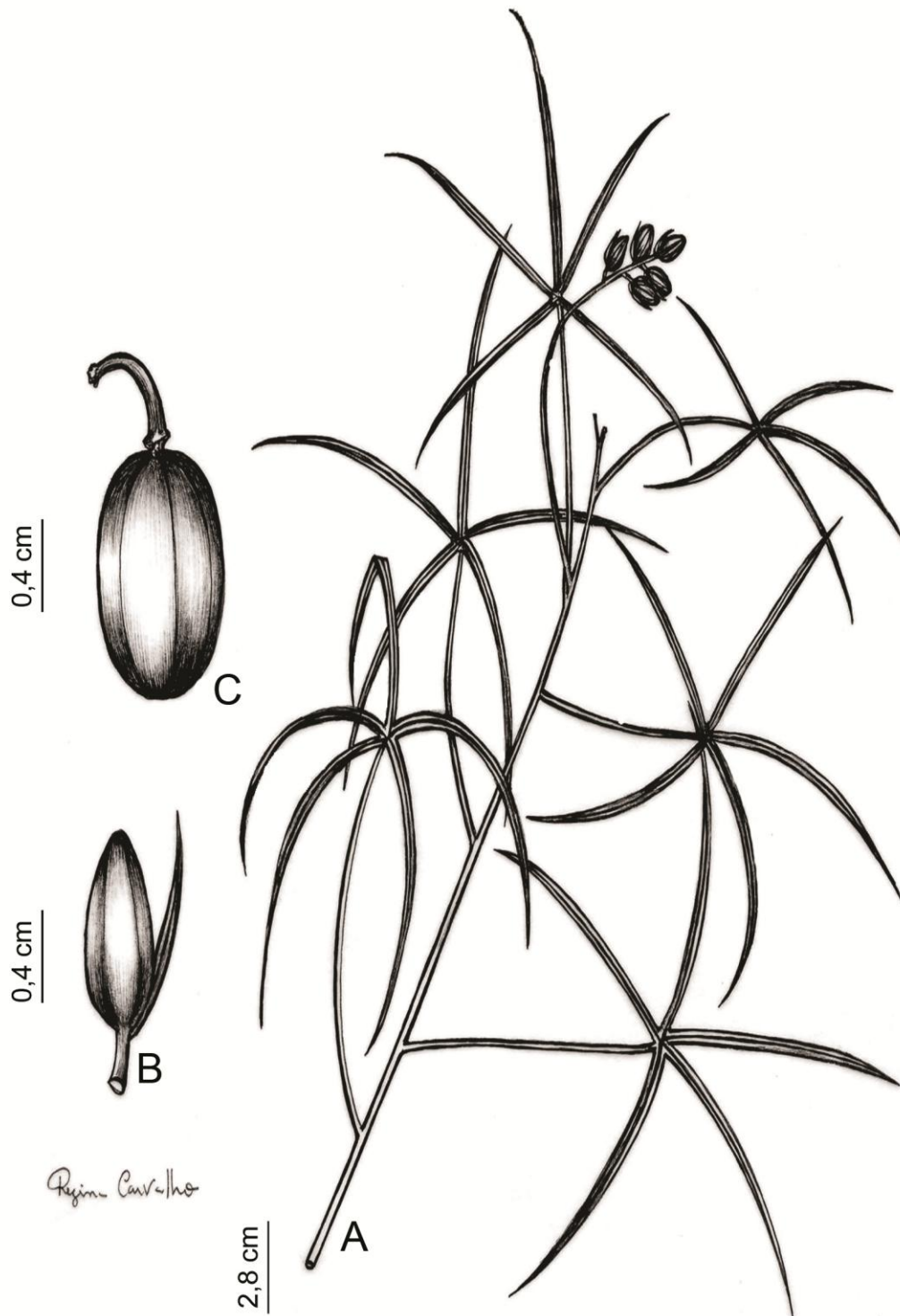
**FIGURA 3.** *Manihot flemingiana*. A. Hábito. B. Flor estaminada, disposição dos estames. C. Botão floral estaminado. D. Bractéa estaminada. E. Flor pistilada. F. Botão floral pistilado. G. Bractéa pistilada. H. Fruto. I. Semente vista ventral. J. Semente vista dorsal. A.C. Allem 4202 (CEN).



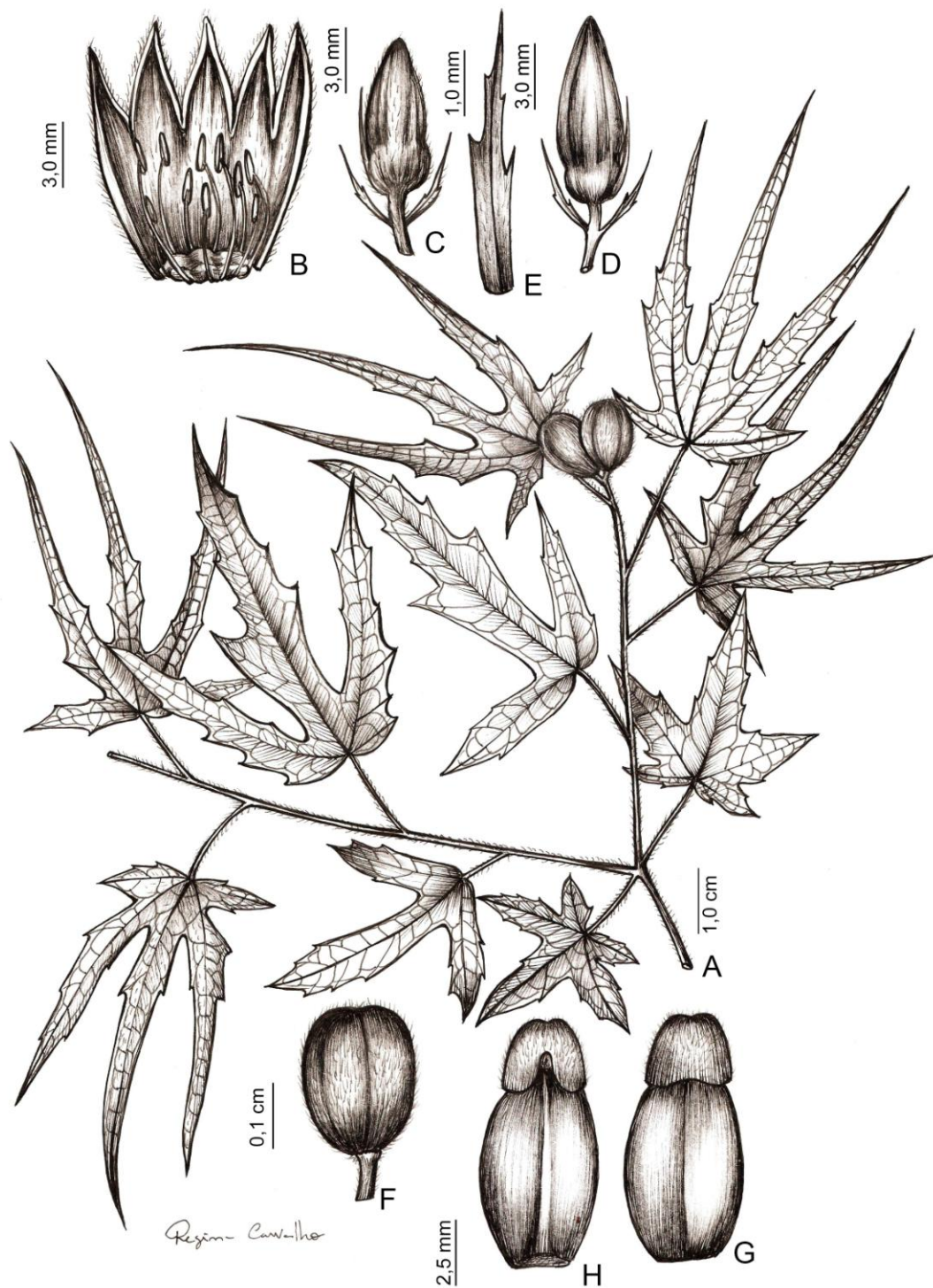
**FIGURA 4.** *Manihot fruticulosa*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado. E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Flor pistilada. H. Bráctea pistilada. I. Botão floral pistilado. J. Bractéola pistilada. K. Fruto. L. Semente ventral. M. Semente vista dorsal. A.C. Allem 4333 (CEN).



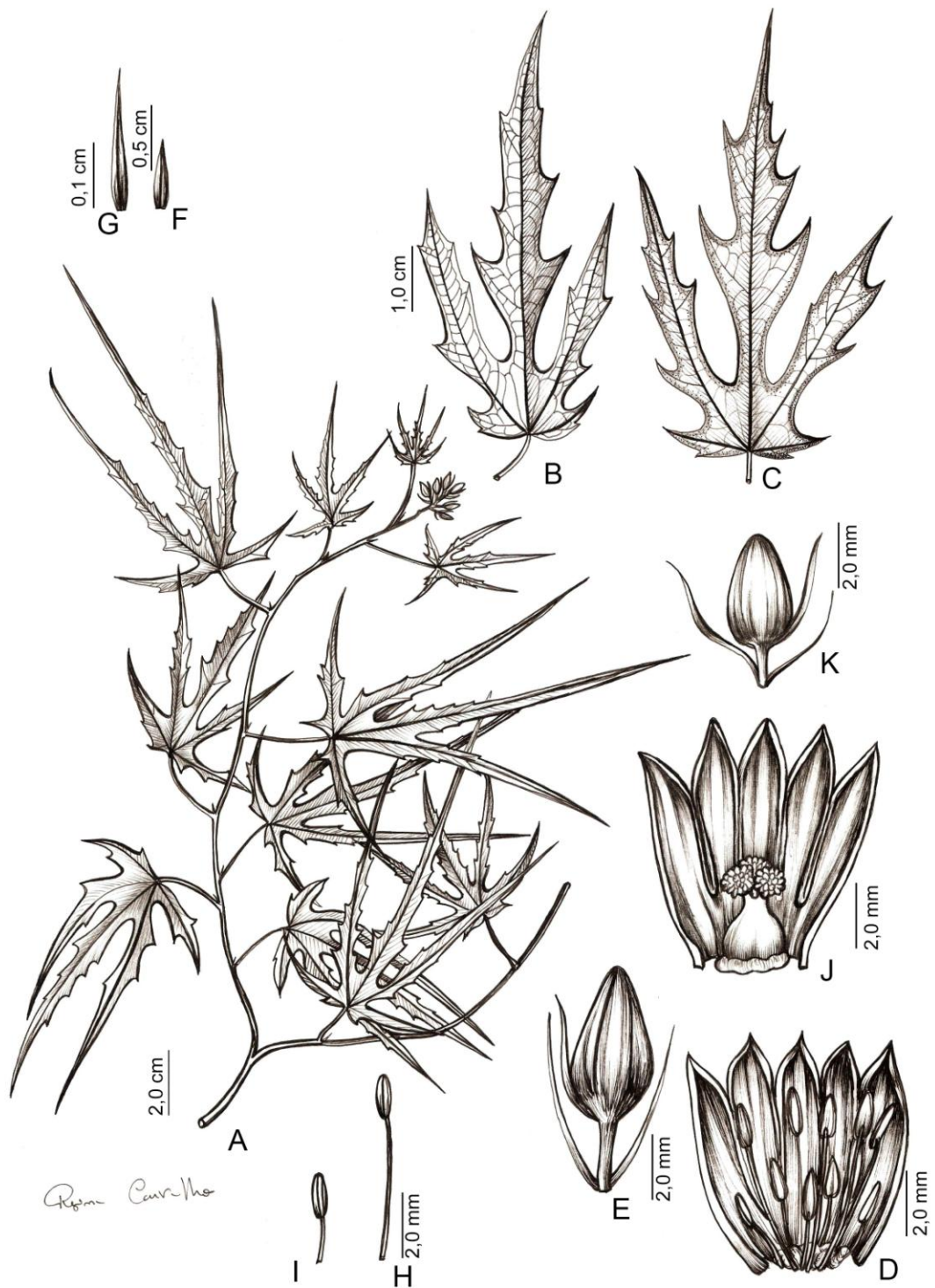
**FIGURA 5.** *Manihot gracilis*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminada. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor estaminada, disposição dos estames. G. Flor pistilada. H. Botão floral pistilado. I. Bráctea pistilada. J. Bractéola pistilada. K. Fruto. T.M.S. Melo 373, 374, 397 (PEUFR, UFG).



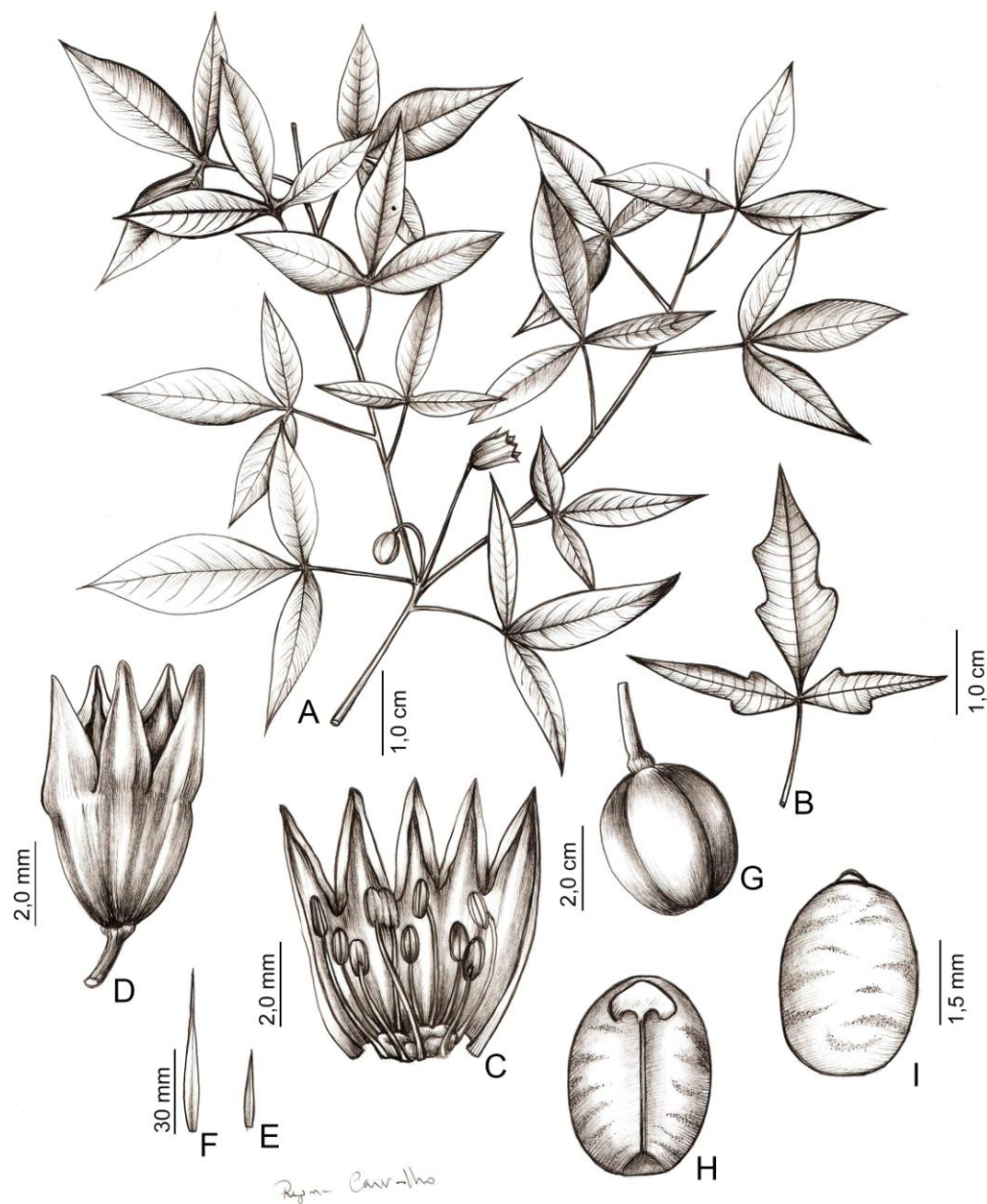
**FIGURA 6.** *Manihot graminifolia*. A. Hábito. B. Botão floral pistilado. C. Fruto. *Moises & Bertoni 7208 (SCP)*.



**FIGURA 7.** *Manihot hassleriana*. A. Hábito. B. Flor estaminado. C. Botão floral estaminado jovem. D. Botão floral estaminado. E. Bráctea estaminada. F. Fruto. G. Sementes vista ventral. H. Semente vista dorsal. A. *Allem 1977* (CEN).

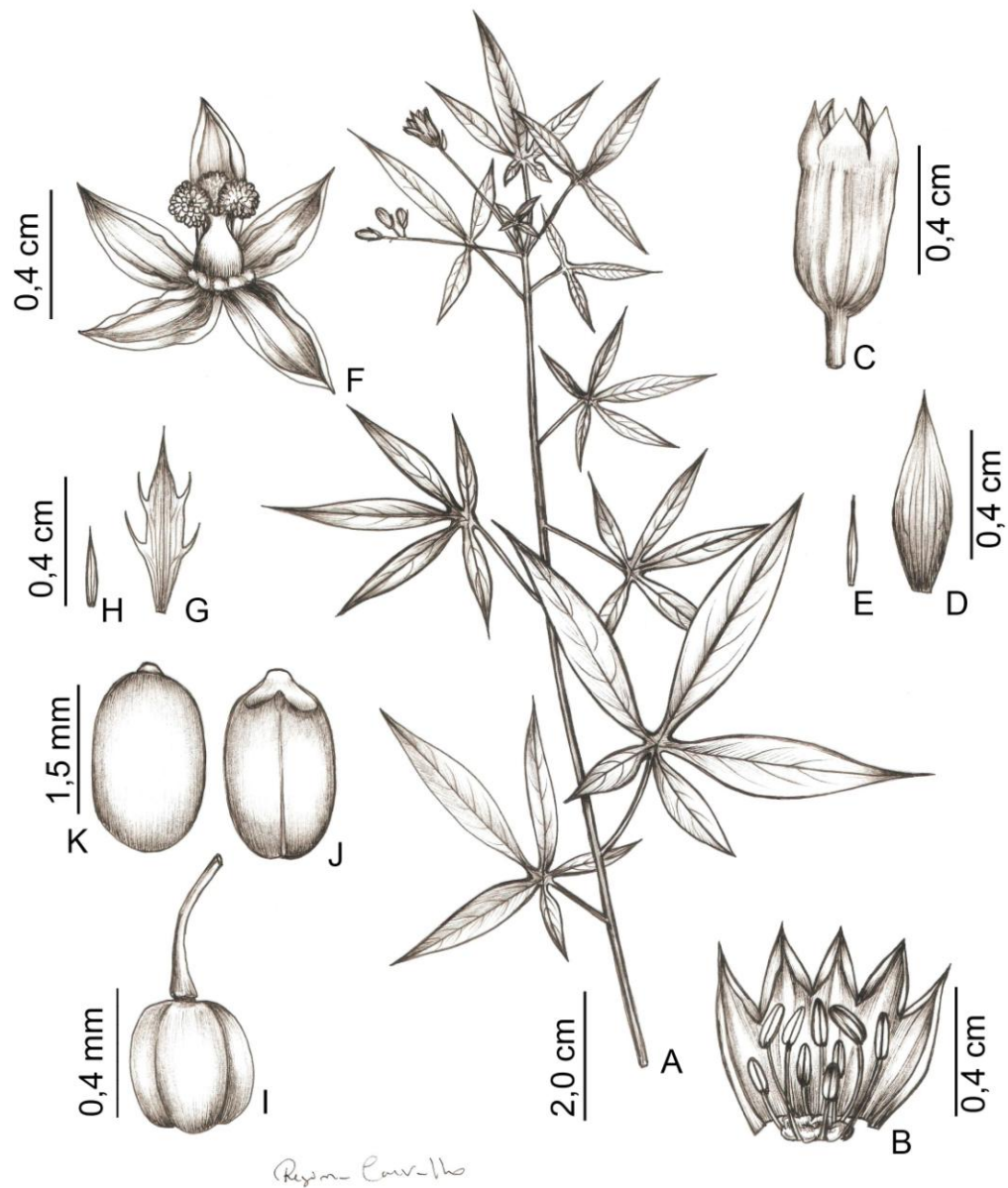


**FIGURA 8.** *Manihot hunzikeriana*. A. Hábito. B. Folha face adaxial. C. Folha face abaxial. D. Flor estaminada. E. Botão floral estaminado. F. Bractéola estaminada. G. Bráctea estaminada. H. Estame maior, glabro. I. Estame menor, glabro. J. Flor pistilada. K. Botão pistilado. A. Allem 1977 (CEN).



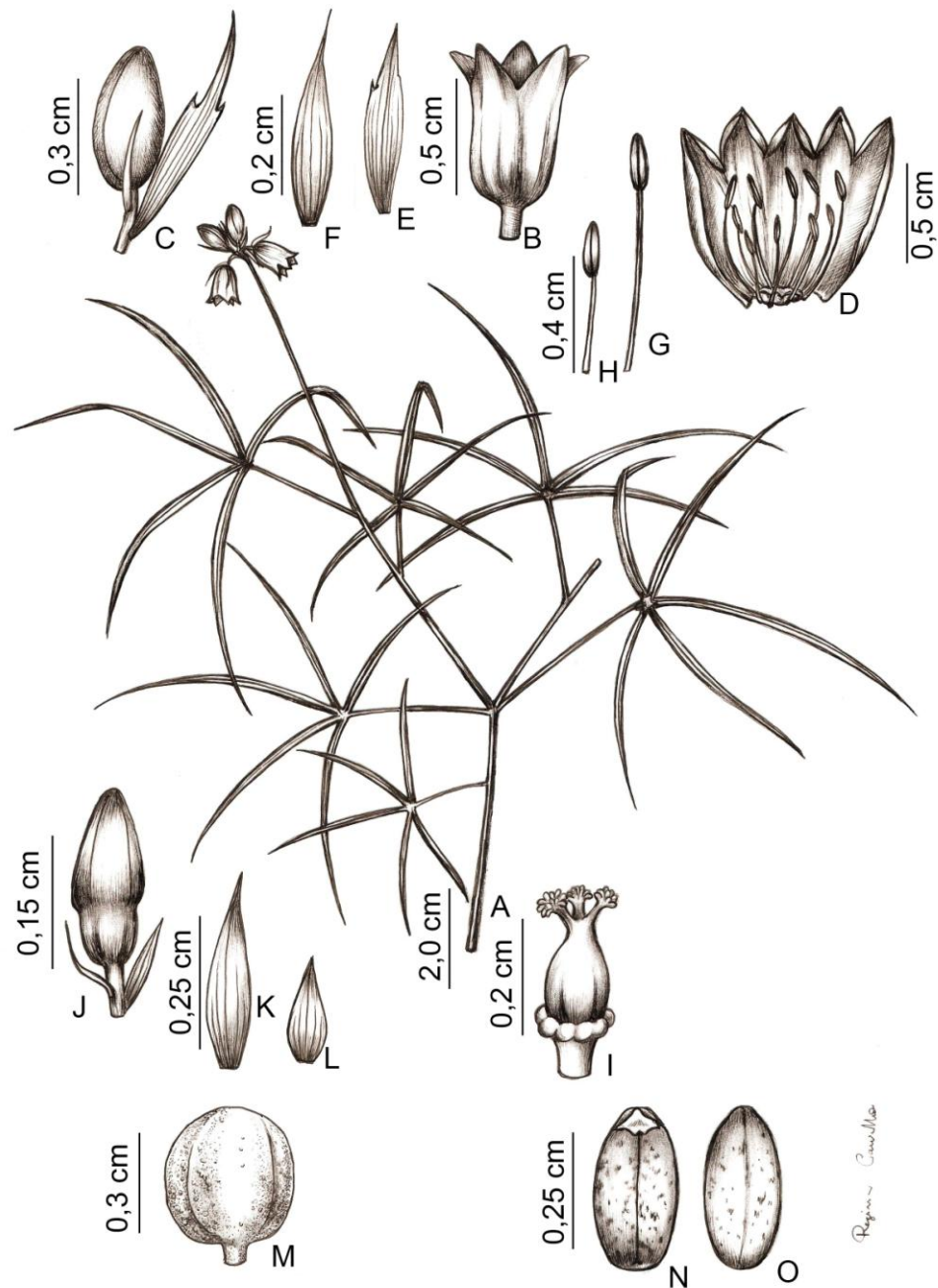
**FIGURA 9.** *Manihot maguireana*. A. Hábito. B. Folha evidenciando a margem lobada. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado. E. Bráctea estaminada. F Bractéola estaminada. G. Fruto. H. Semente vista ventral. I. Semente vista dorsal. C.V.G. *Tecain* 974 (VEN).



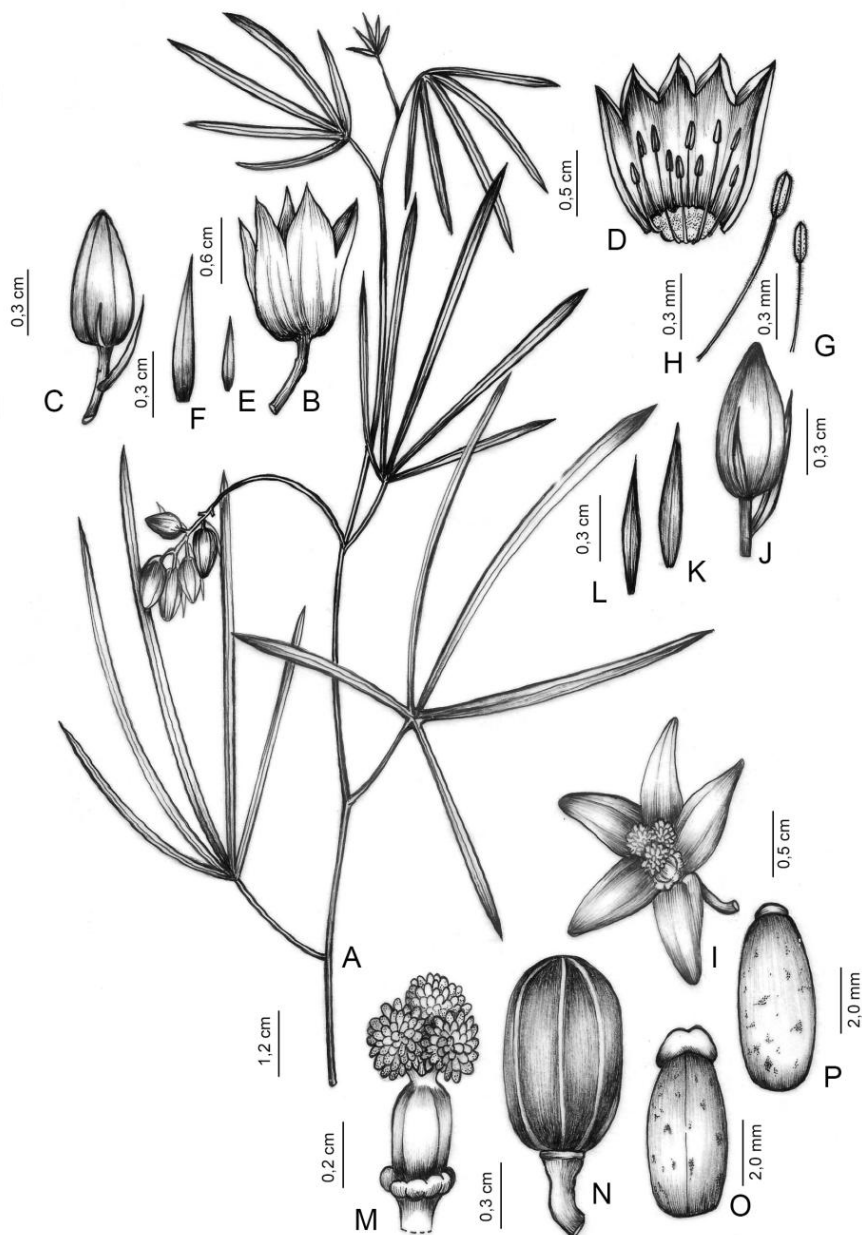


**FIGURA 10.** *Manihot paviifolia*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Bráctea pistilada. H. Bractéola pistilada. I. Fruto. J. Semente vista ventral. K. Semente vista dorsal. T.M.S Melo 465 (UFG, PEUFR).

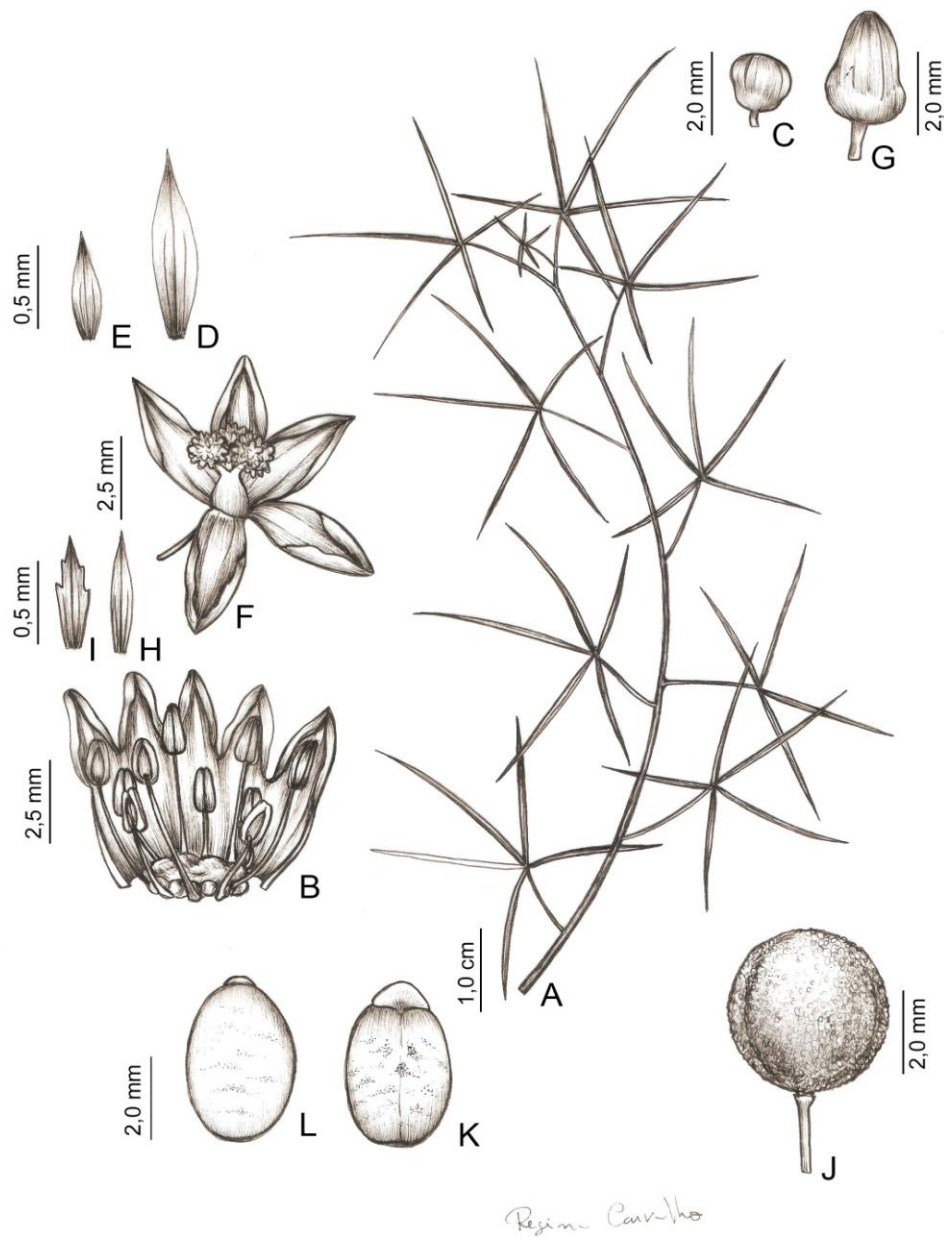
Me



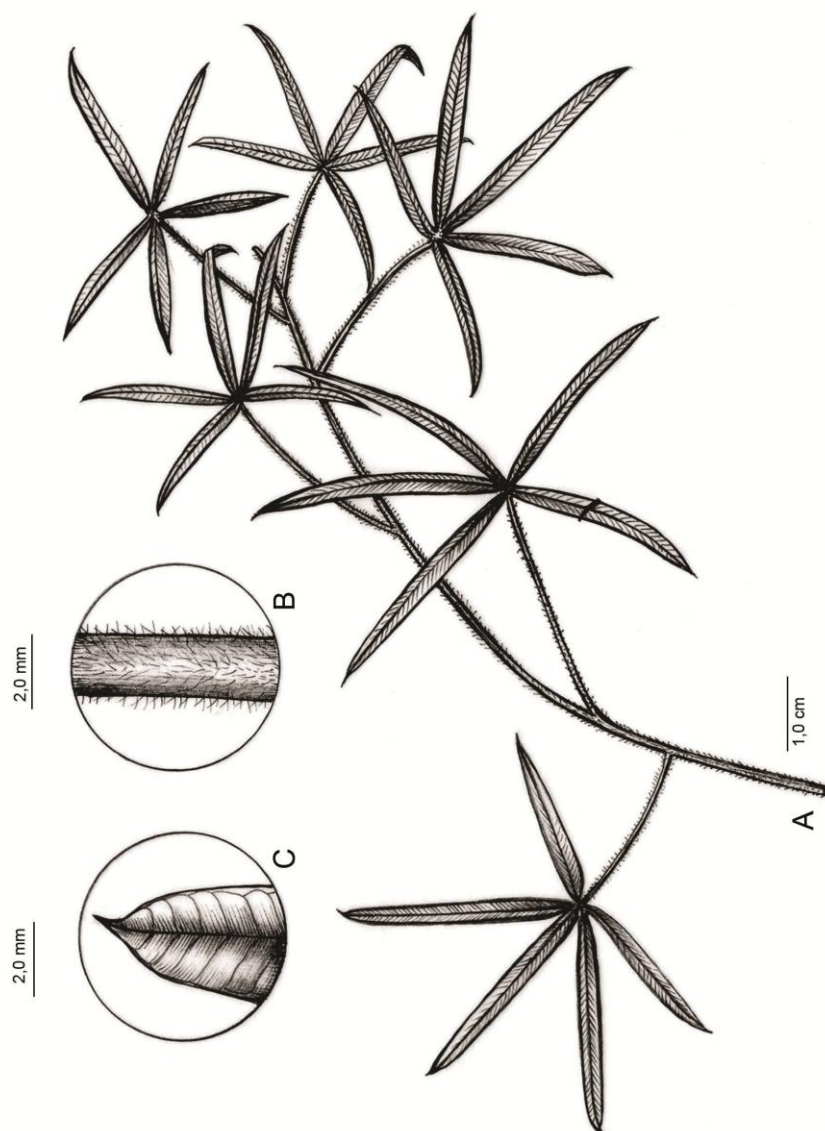
**FIGURA 11.** *Manihot pentaphylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão flor estaminado. D. Disposição dos estames. E. Bráctea estaminada. F. Bracté estaminada. G. Estame maior. H. Estame menor. I. Flor pistilada, evidenciando ovário. J. Botão floral pistilado. K. Bráctea pistilada. L. Bractéola pistilada. M. Fruto. N. Semente vista ventral. O. Semente vista dorsal. R. Souza & R. dos Santos 118 (UB).



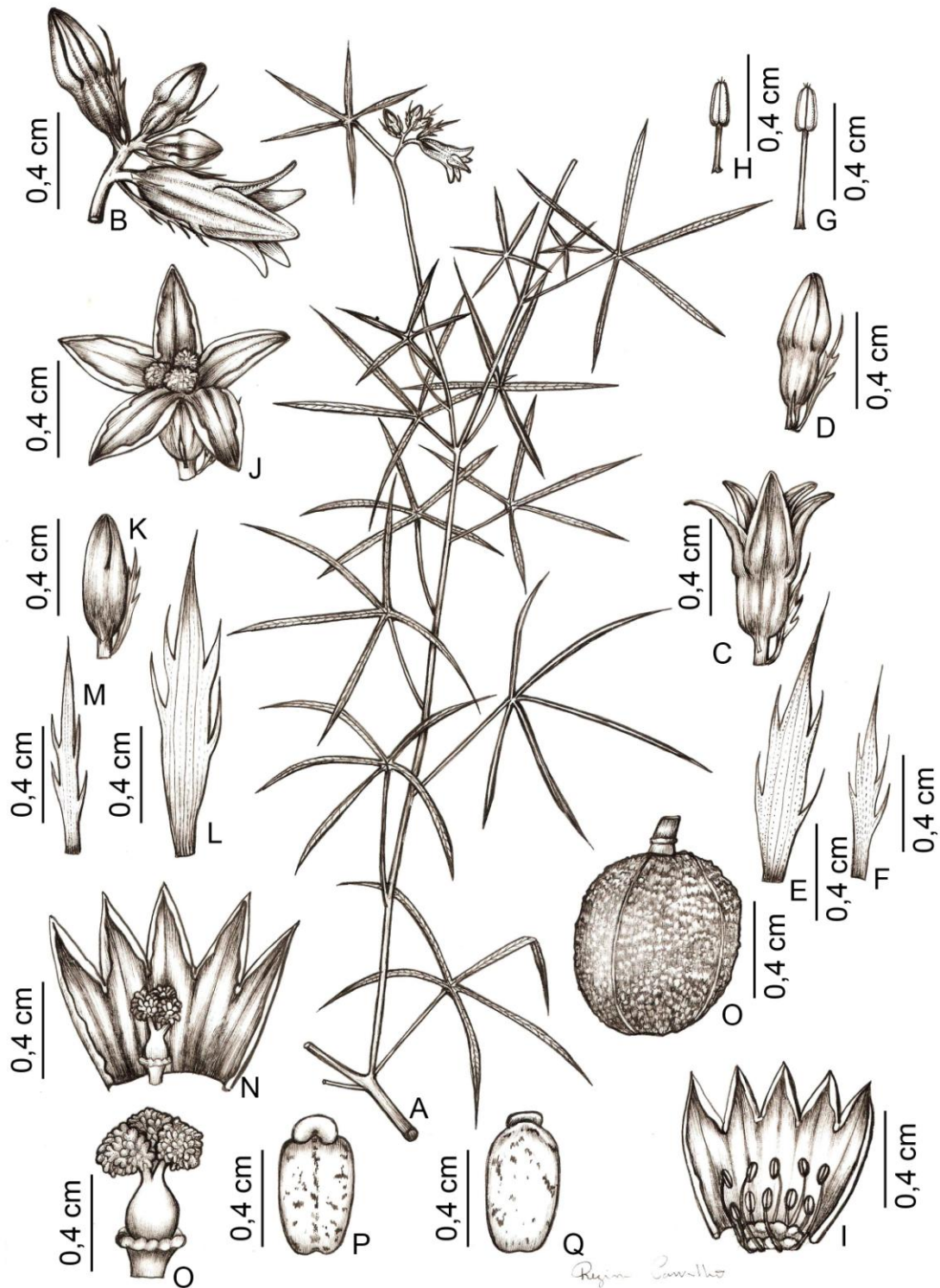
**FIGURA 12.** *Manihot rigidula*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Disposição dos estames. G. Estame menor ápice pubescente. H. Estame maior ápice pubescente. I. Flor pistilada. J. Botão pistilado. L. Bractéa pistilada. M. Bractéola pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. T.M.S. Melo 474; 475 (PEUFR, UFG).



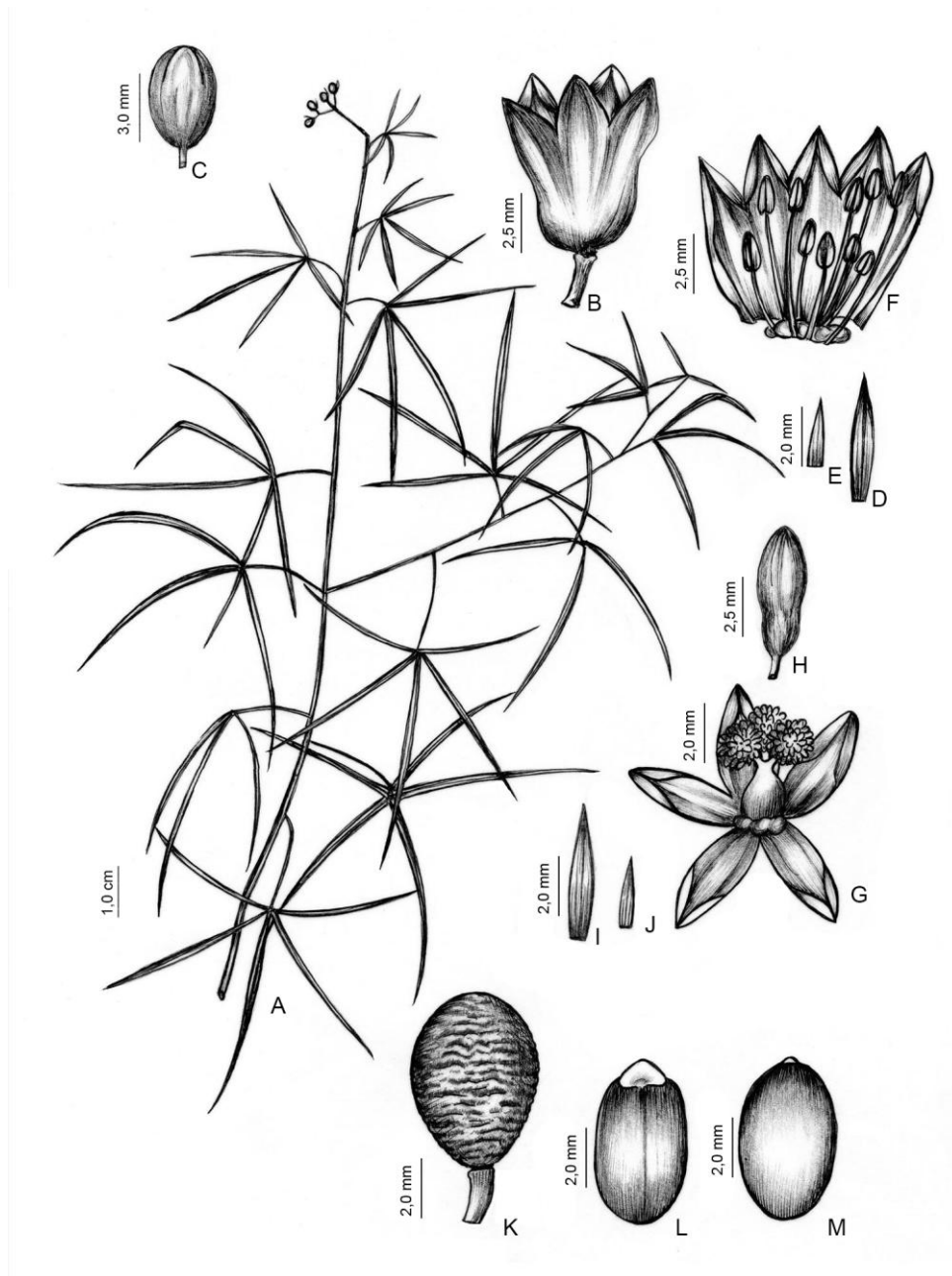
**FIGURA 13.** *Manihot stenophylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Flor pistilada. G. Botão floral pistilado. H. Bráctea pistilada. I. Bractéola pistilada. J. Fruto. K. Semente vista ventral. L. Semente vista dorsal. A.C. Allem, 4595 (CEN).



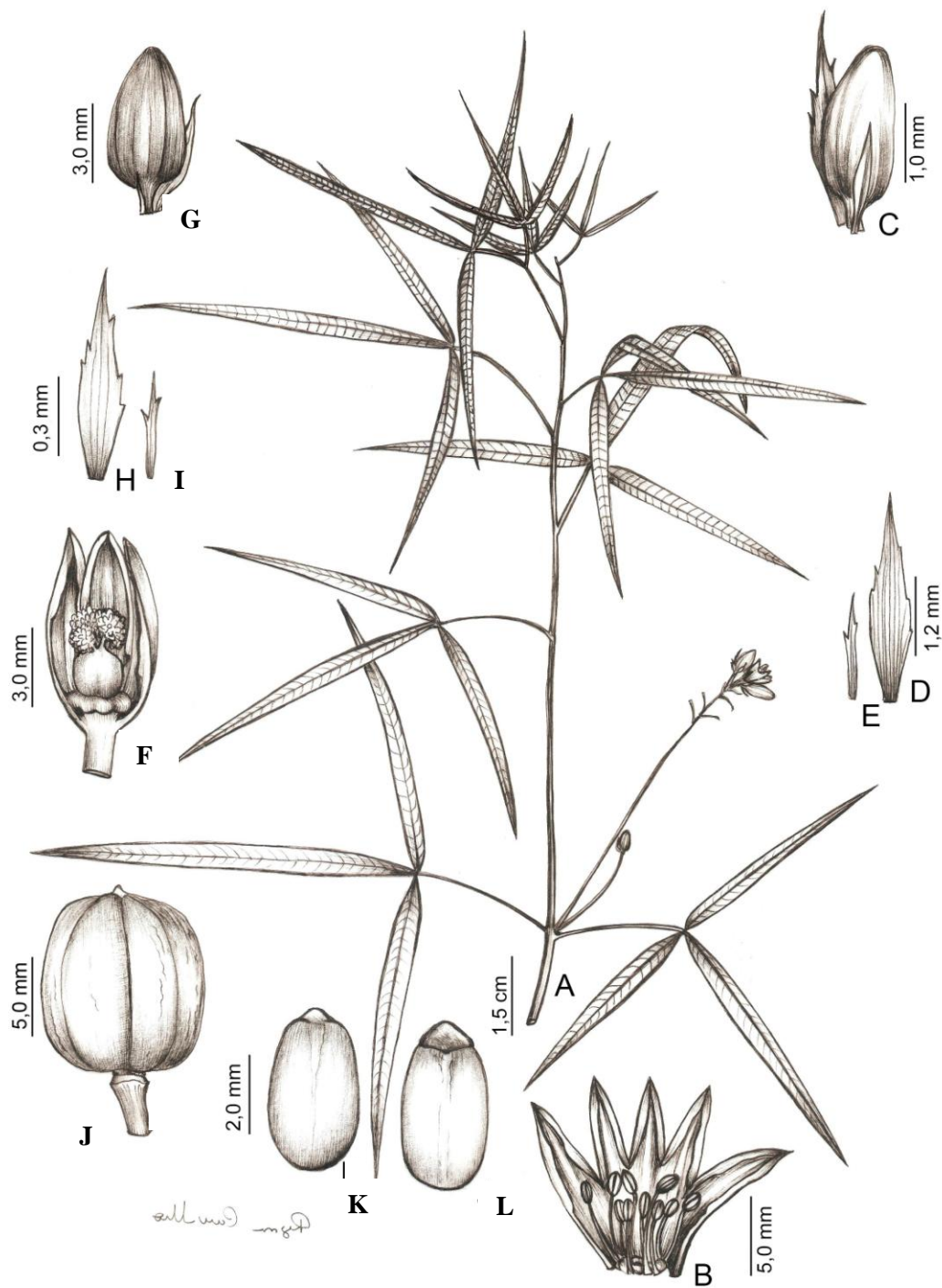
**FIGURA 14.** *Manihot tenella* A. Hábito. B. Ramo pubescente. C. venação camptódroma. A Schinini et al. 36083 (CPQ).



**FIGURA 15.** *Manihot tenuifolia*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada G. Estame maior. H. Estame menor. I. Disposição dos estames. J. Flor pistilada. K. Botão floral pistilado. L. Bractéola pistilada. M. Bractéa pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. T.M.S. Melo 514 (PEUFR, UFG).



**FIGURA 16.** *Manihot triphylla*. A. Hábito. B. Flor pistilada. C. Botão floral pistilado. D. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada G. Flor pistilada. H. Botão floral pistilado. I. Bráctea epistilada. J. Bractéola pistilada. K. Fruto. L. Semente vista ventral. M. Semente vista dorsal. *Cordovil-Silva et al.* 564 (CEN).



**FIGURA 17.** *Manihot varians*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminada. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada F. Flor pistilada. G. Botão floral pistilado. H. Bráctea pistilada. I. Bractéola pistilada. J. Fruto. K. Semente vista ventral. L. Semente vista dorsal. T. M. S. Melo 373 (PEUFR, UFG).



*Manuscrito II***LECTOTIPIFICAÇÕES EM *MANIHOT* SECT.  
*GRACILES* (EUPHORBIACEAE)**

TALITA MERIELI SILVA DE MELO, MARCOS JOSÉ DA SILVA, LUCIANA DOS

S. DIAS DE OLIVEIRA, LEIDIANA LIMA DOS SANTOS &amp; MARGARETH

FERREIRA DE SALES

Artigo enviado ao periódico:

*Phytotaxa*

---

**Lectotipificações em *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae)**

TALITA MERIELI SILVA DE MELO<sup>1\*</sup>, MARCOS JOSÉ DA SILVA<sup>2</sup>, LUCIANA DOS S. DIAS DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, LEIDIANA LIMA DOS SANTOS<sup>1</sup> & MARGARETH FERREIRA DE SALES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros, s.n., Dois Irmãos, CEP 52.171-930, Recife, Pernambuco, Brasil.*

<sup>2</sup>*Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP: 74.001-970, Goiânia, Goiás, Brasil.*

<sup>3</sup>*Fundação Universidade do Tocantins, Caixa Postal 173, CEP: 77.020-122, Palmas, Tocantins, Brasil.*

*\*Autor Correspondente: E-mail: talita.merieli@gmail.com*

**Resumo**

A partir da análise de 400 espécimes herborizados, incluindo coleções tipos e históricas e consultas a protólogos para o estudo revisional e filogenético de *Manihot* sect. *Graciles*, foram levantados problemas de tipificação em alguns táxons. Por isso, estão sendo aqui designadas dez lectotipificações.

**Palavras-chave:** Crotonoideae, Manihoteae, Nomenclatura, Taxonomia, Tipificação.

**Introdução**

*Manihot* Mill. (1754: 334) pode ser reconhecido pelas folhas usualmente lobadas e sem glândulas, látex branco a amarelado ou transparente, flores monoclamídeas com dez estames em dois verticilos, gineceu com ramos estigmáticos franjados, além de

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

frutos capsulares e sementes carunculadas. Compreende mais de 100 espécies com distribuição neotropical (Rogers & Appan 1973; Silva *et al.* 2013), das quais 80 são encontradas no Brasil, especialmente no Brasil Central (Silva *et al.* 2013).

O gênero foi estudado por Pohl (1827), Müller Argoviensis (1866, 1874), Pax (1910) e revisado por Rogers & Appan (1973), que reconheceram 19 seções, dentre elas *Manihot* sect. *Graciles* Rogers & Appan (1973: 141). Esta seção compreende dez espécies sul-americanas, distribuídas principalmente na porção central do Brasil, ocorrendo também na Venezuela e Paraguai. Suas espécies são reconhecidas pelos lobos lineares ou lanceolados, estípulas caducas e brácteas e bractéolas foliáceas, semifoliáceas ou setáceas (Rogers & Appan 1973).

Apesar dos estudos supracitados consistirem nos mais importantes sobre a taxonomia do gênero por considerarem a maioria de seus táxons, proporem novas espécies e arranjos infragêneros, estudos taxonômicos no gênero são ainda necessários pela ocorrência de táxons com problemas de delimitação e de tipificação. Além disso, as espécies apresentam homogeneidade morfológica, associada a provável hibridização natural.

Por conta do estudo revisional e filogenético de *Manihot* sect. *Graciles*, em preparação, protólogos foram analisados e problemas de tipificação foram levantados. Na maioria dos casos, os autores dos táxons não indicaram holótipos ou se basearam em sítipos para os seus estabelecimentos. Por isso, propomos aqui a lectotipificação de dez nomes de *M.* sect. *Graciles* através da análise das coleções tipos.

## **Material e Métodos**

O estudo foi baseado em aproximadamente 400 espécimes herborizados, incluindo coleções e imagens de tipos, materiais históricos, além de 100 espécimes coletados em campo, seguindo os métodos tradicionais em taxonomia vegetal. Os

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

materiais analisados foram provenientes dos seguintes herbários: ALCB, ASE, B, BA, BM, BR, CEN, CESJ, CORD, ESA, F, FUEL, FURB, G, HEPH, HUEFS, IAC, IBGE, IPA, K, LD, LIL, M, MBM, MBML, NY, P, PAMG, PEL, PEUFR, R, RB, SPSF, UB, UEC, UFP e W (acrônimos de acordo com Thiers, continuamente atualizado).

## Tipificações

**1. *Manihot fruticulosa*** (Pax) D.J. Rogers & Appan (1973: 149). ≡ *Manihot triphylla* var. *fruticulosa* Pax (1910: 74). Tipo—BRASIL. Goiás: “Staat Goyaz, bei Alegres”, *L. Riedel 2820m*. Lectótipo (aqui designado) P! [00648609], isolectótipos K! [000532307], NY! [imagem-263650].

Pax (1910), ao descrever *Manihot triphylla* var. *fruticulosa*, não mencionou o herbário onde estaria depositado o tipo (*L. Riedel 2820m*). Entretanto, Rogers & Appan (1973) encontraram três espécimes da coleção *L. Riedel s.n.* nos herbários do Jardim Botânico Real de Londres (K), Jardim Botânico de Nova Iorque (NY) e Museu de História Natural de Paris (P) e assumiram que estes materiais seriam o “*L. Riedel 2820m*” citado por Pax, por estarem em conformidade com a descrição original, mas não procederam a lectotipificação. Assim, em concordância com Rogers & Appan (1973), escolhemos como lectótipo o espécime depositado no herbário P [00648609] (Fig. 01) por estar em bom estado de conservação e apresentar as características morfológicas mencionadas no protólogo.

**2. *Manihot gracilis* subsp. *gracilis*** (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 158). ≡ *Manihot gracilis* Pohl (1827: 23). ≡ *Jatropha gracilis* (Pohl) Steudel (1840: 799). ≡ *Manihot gracilis* var. *genuina* Müller Argoviensis (1866: 1065), nom. inval.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Tipo:—BRASIL. Goiás: “Habitat in pascuis, ad Arrayal Meyaponte, Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1820, *J.E. Pohl 1659 = kat. n° 3920*. Lectótipo (aqui designado) W! [0051401], isoelectótipos F! [imagem-0056890], K! [000600336; 000600337], W! [0051400].

Johann Emanuel Pohl (1827) descreveu várias espécies de *Manihot* na obra “Plantarum Brasiliae icones et descriptiones hactenus ineditae”, dentre elas *M. gracilis*. Grande parte das coleções desta obra encontra-se no herbário do Museu de História Natural de Viena (W), local onde Pohl trabalhou. O autor, no entanto, não mencionou diretamente que este táxon foi estabelecido a partir de materiais coletados por ele, além de não ter citado também os números de coletas destes espécimes. Contudo, Rogers & Appan (1973) listaram como tipos de *M. gracilis* subsp. *gracilis* as coleções *Pohl 3920* e alguns espécimes de *Pohl 1659*.

Ao analisarmos as exsicatas de Viena, constatamos que os materiais listados por Rogers & Appan (1973) são, na verdade, uma única coleção: *Pohl 1659 = kat. n° 3920*. Tal fato foi confirmado por Heimo Rainer (comunicação pessoal), taxonomista vinculado ao herbário W, que mencionou a existência de um diário de campo das coletas de Pohl no Brasil associado a um catálogo (“kat.”). Ambos os números, do diário de campo e do catálogo, são frequentemente encontrados nas exsicatas e, conseqüentemente, citados nos tratamentos taxonômicos referentes a flora do Brasil.

Mesmo assim, foi necessário proceder a lectotipificação da subespécie, já que Rogers e Appan (1973) não a fizeram e devido a existência de duas exsicatas da coleção *Pohl 1659 = kat. n° 3920* no herbário W. Assim, escolhemos o espécime W [0051401] (Fig.02) como lectótipo por este material apresentar várias flores maduras.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**3. *Manihot gracilis* subsp. *varians*** (Pohl) Rogers & Appan (1973: 160) ≡ *Manihot varians* Pohl (1827: 53). ≡ *Jatropha varians* (Pohl) Steudel (1840: 800). Tipo:—BRASIL. Goiás: “Habitat in campis siccis, ad Rio do Peixe Capitaniae Goyaz”, Julho 1819, *J.E. Pohl 1711 = kat. n° 2208*. Lectótipo (aqui designado) W! [0061400], isolectótipos F! [imagem-869936], G! [00441894], K! [000600331; 000600332], M! [0233275] e W! [0061401].

Assim como *Manihot gracilis*, *M. varians* também foi descrita por Pohl a partir de materiais coletados no Brasil. Rogers & Appan (1973) citaram as coleções *Pohl 1711* e alguns espécimes de *Pohl 2208* como tipos de *M. gracilis* subsp. *varians* por apresentarem as seguintes informações: “Cap. Goyaz ad Rio dos Peixes”. Contudo, ao analisarmos os materiais listados por Rogers & Appan depositados nos herbários do Field Museum de História Natural (F), no Conservatório e Jardim Botânico de Genebra (G), no K, no Jardim Botânico de Munique (M) e no W, observamos que são também uma única coleção: *Pohl 1711 = kat. n° 2208*. Mesmo assim, *M. gracilis* subsp. *varians* precisou ser lectotipificada devido os autores da última revisão não procederem a lectotipificação e por existir duas exsicatas no herbário W. Portanto, foi escolhido o material W [0061400], por este apresentar melhor estado de conservação.

**4. *Manihot paviifolia*** Pohl (1827: 52). ≡ *Jatropha paviifolia* (Pohl) Steudel (1840: 799). ≡ *Manihot pentaphylla* var. *paviifolia* (Pohl) Müller Argoviensis (1866: 1071). Tipo:—BRASIL. “Habitat in pascuis siccis, ad Corumba, Corgo do Jaragua, Ouro Fino Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1819, *J.E. Pohl 1190*. Lectótipo (aqui designado) W! [0051481], isolectótipos F! [imagem-60595], G! [00382555], M! [0233283] e W! [0051482].

*Manihot paviifolia* é mais um dos nomes propostos por Pohl (1827). Constatamos que o tipo de *M. paviifolia* descrita por Pohl (1827), é a coleção *Pohl 1190* depositada nos herbários F, G, M e W, por constar na etiqueta a localidade “Habitat in pascuis siccis, ad Corumba...” conforme indicado no protólogo, em concordância com Rogers & Appan (1973). A lectotipificação de *M. paviifolia* é aqui proposta, porque além de Rogers e Appan não terem feito, há duas exsicatas de *Pohl 1190* no herbário W. Dessa forma, foi escolhido como lectótipo o espécime W [0051481] (Fig.03) por apresentar estruturas reprodutivas evidentes.

**5. *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia*** (Chodat & Hassler) D.J. Rogers & Appan (1973: 155). ≡ *Manihot graminifolia* Chodat & Hassler (1905: 671). Tipo:— PARAGUAI. “In campis Ipe hu. Sierra de Maracayu”, Outubro 1900, *E. Hassler 5172*. Lectótipo (aqui designado) K! [000600338], isolectótipos BM!, F! [imagem-0077780], P! [00648624; 00648625] e W! [19020002443].

Os materiais das espécies descritas por Chodat & Hassler (1905), em sua maioria, estão depositados no herbário G. No entanto, Rogers & Appan (1973), ao estabelecerem *M. pentaphylla* subsp. *graminifolia*, encontraram espécimes da coleção *Hassler 5172* apenas nos herbários do Museu de História Natural de Londres (BM), no F, K, P e W. Assim como estes autores, também só localizamos estes mesmos materiais e, por isso, escolhemos como lectótipo o espécime K [000600338] (Fig.04), pelo fato desta instituição também apresentar grande parte da coleção de *Émile Hassler* (ver Stafleu & Cowan 1983, pág 98).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**6. *Manihot pentaphylla* subsp. *pentaphylla*** (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 151). ≡

*Manihot pentaphylla* Pohl (1827: 53). ≡ *Jatropha pentaphylla* (Pohl) Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot pentaphylla* var. *genuina* Müller Argoviensis (1866: 1071), nom. inval. Tipo:—BRASIL. Goiás: “Habitat ad margines sylvarum, circa Corumba et Cõrgo do Jaragua Capitaniae Goyaz”, Fevereiro 1819, *J.E. Pohl 1706* = *kat. n.º. 1186*. Lectótipo (aqui designado) W! [0051478], isolectótipos F! [imagem-0077784], G! [00441859], K! [000600339; 000600340], W! [0051477] e M! [0233284].

*Manihot pentaphylla* também foi coletada e descrita por Pohl (1827). Rogers & Appan (1973), ao estabelecerem *M. pentaphylla* subsp. *pentaphylla*, citaram as coleções *Pohl 1186* e alguns espécimes de *Pohl 1706* como tipos da subespécie. Por meio de análise criteriosa, observamos que, mais uma vez, os materiais listados por Rogers & Appan (1973), (depositados no F, G, M e W) são, na realidade, uma única coleção: *Pohl 1706* = *kat. n.º. 1186*. Mesmo assim, *M. pentaphylla* subsp. *pentaphylla* precisou ser lectotipificada por apresentar duas exsicatas no herbário W e devido os autores não realizarem a lectotipificação. Assim, foi escolhido o material W [0051478] (Fig.05) por este apresentar estruturas reprodutivas evidentes e bem conservadas.

**7. *Manihot pentaphylla* subsp. *rigidula*** (Müller Argoviensis) D.J. Rogers & Appan

(1973: 152). ≡ *Manihot rigidula* Müller Argoviensis (1874: 474). Tipo:—BRASIL. Minas Gerais: “Prope Lagoa Santa”, *E. Warming 1508*. Lectótipo (aqui designado) G! [00441858], isolectótipos F! [imagem-00712245] e P! [00712245]. Síntipos Remanescentes:—BRASIL. Minas Gerais: “Habitat in prov. Minas Geraës”, *L. Riedel s.n.* (não foi encontrado).



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Müller (1874) descreveu *Manihot rigidula* com base nos sítipos *Warming s.n.* (“Prope Lagoa Santa”) e *Riedel s.n.* (“Habitat in prov. Minas Geraës”). Rogers & Appan (1973) mencionaram a coleção *Warming 1508* como o possível tipo de *M. pentaphylla* subsp. *rigidula* por este material apresentar informações semelhantes às do protólogo: “Lagoa Santa”, mas não realizaram a lectotipificação. Assim, em concordância com Rogers & Appan, escolhemos como lectótipo o espécime *Warming 1508* (Fig.06) depositado no herbário de Genebra, por esta instituição ter sido o local de trabalho de *Johannes Mueller Argoviensis*, por estar em conformidade com o protólogo e estar em bom estado de conservação.

**8. *Manihot pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 154-155)**

≡ *Manihot tenuifolia* Pohl (1827: 38). ≡ *Jatropha tenuifolia* Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot gracilis* var. *tenuifolia* Müller Argoviensis (1866: 1066). Tipo:—BRASIL. Goiás: “Habitat in pascuis arids, locis lapidosis, Capitaniae Goyaz, ad Rio dos Indios grande, in via ad fluvium adamantinum, Rio Claro dictum”, Março 1820, *J.E. Pohl 2421*. Lectótipo (aqui designado) W! [0051480], isolectótipos F! [imagem-872832], G! [00441869], M! [0233276] e W! [0051479].

*Manihot tenuifolia* é mais um dos nomes propostos por Pohl (1827) a partir de coletas realizadas no Brasil. Rogers & Appan (1973), ao estabelecerem *M. pentaphylla* subsp. *tenuifolia*, apontaram a coleção *Pohl 2421* como tipo por esta apresentar informações semelhantes as do protólogo: “*Cap. Goyaz, ad Rio dos Indios Grande*”. Em concordância com Rogers & Appan, levantamos materiais de *Pohl 2421* nos herbários F e W e outras coleções *Pohl s.n.*, que também assumimos como tipos, nos herbários G e M. Pelo fato de termos encontrado dois exemplares da coleção *Pohl 2421* no herbário

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

W, escolhemos como lectótipo o material W [0051480] (Fig.7) por apresentar estruturas reprodutivas evidentes.

**9. *Manihot stenophylla*** Pax (1910: 73). Tipo—BRASIL. Goiás: “Brasilien, Staat Goyaz”, A. Glaziou 22129. Lectótipo (aqui designado) BR! [0000005100262], isolectótipos F! [imagem-0005472!] e K! [000600341].

Pax (1910), ao estabelecer *M. stenophylla*, não mencionou o herbário onde estaria depositado o material tipo (*Glaziou 22129*). Por trabalhar em Berlim, acreditamos que o tipo usado por Pax (1910) estava depositado neste herbário e que, possivelmente, foi destruído durante a segunda Guerra Mundial. Por este motivo, é aqui proposta a sua lectotipificação com a escolha do espécime BR [0000005100262] (Fig.8), por estar em bom estado de conservação e em concordância com a descrição original.

**10. *Manihot triphylla*** Pohl (1827: 37). ≡ *Jatropha triphylla* (Pohl) Steudel (1840: 800).  
≡ *Manihot gracilis* var. *triphylla* (Pohl) Müller Argoviensis (1866: 1066). ≡  
*Manihot triphylla* var. *genuina* Pax (1910: 74), nom. inval. Tipo:—BRASIL. Goiás:  
“Habitat in sylvis, ad Serra de Cristães Capitaniae Goyaz”, Dezembro 1818, *J.E. Pohl 1708 = kat. n° 1184*. Lectótipo (aqui designado) W! [0051456], isolectótipos  
F! [imagem-0077792], K! [000600342; 000600343] e W! [0051454; 0051455].

Assim como outras espécies já citadas, *Manihot triphylla* também foi descrita por Pohl (1827). Pax (1910), ao estabelecer a variedade *M. triphylla* var. *genuina*, considerou as coleções *Pohl 1184* e *1708* como tipos da variedade. Rogers & Appan

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

(1973) também citaram os mesmos materiais citados por Pax como tipos de *M. triphylla*, mas não lectotipificaram. No entanto, ao analisarmos cuidadosamente as exsicatas desta espécie, constatamos a existência de uma única coleção, *Pohl 1708 = kat. n° 1184*. Mesmo assim, foi necessário a lectotipificação, uma vez que foram encontrados três exemplares dessa coleção no herbário de W. Por isso, escolhemos como lectótipo o espécime W [0051456] (Fig.09) por apresentar estruturas reprodutivas evidentes.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGB) pela concessão da bolsa de doutorado à primeira autora e pela bolsa de doutorado sanduíche (PDSE 99999.006502/2015-06) de Leidiana dos Santos, uma das autoras, e aos projetos REFLORA (CNPq Proc. 563571/2010-1) e PROTAX (CNPq Proc. 440459/2015-0) pelo auxílio financeiro. Estendemos nossos agradecimentos aos curadores dos herbários pelo o empréstimo de materiais.

### **Referências**

- Chodat, R. & Hassler, E. (1905) *Planta Hasslerianae* soit *Enumation des plantas recoltees au Paraguay*. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 2(5): 671.
- Miller, P. (1754) *The gardeners dictionary*. v. 2, London.
- Müller Argoviensis, J. (1866) *Euphorbiaceae, Subtribo Manihoteae*. *In: Candolle, A.P. de (Ed.) Prodrumus systematics naturalis regni vegetabilis*, v. 15, n° 2. Victor Masson et fils, Paris, pp. 1175–1190.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Müller, Argoviensis A. (1874) Euphorbiaceae. *In: Martius C.F.P. & Eichler, A.G.* (Eds.) *Flora Brasiliensis*, v. 11, n° 2. F. Fleisher, Lipsiae, pp. 449–474.

Pax (1910) *Manihot* Adans. *In: Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus*, Engler, A. ed., 147 (Heft 44), W. Engelmann, Leipzig, pp. 1–246.

Pohl, J.B.E. (1827) *Plantarum Brasiliae icones et descriptiones hactenus ineditae*. v. 1, Francisci Primi, Vindobonae, pp. 17–56.

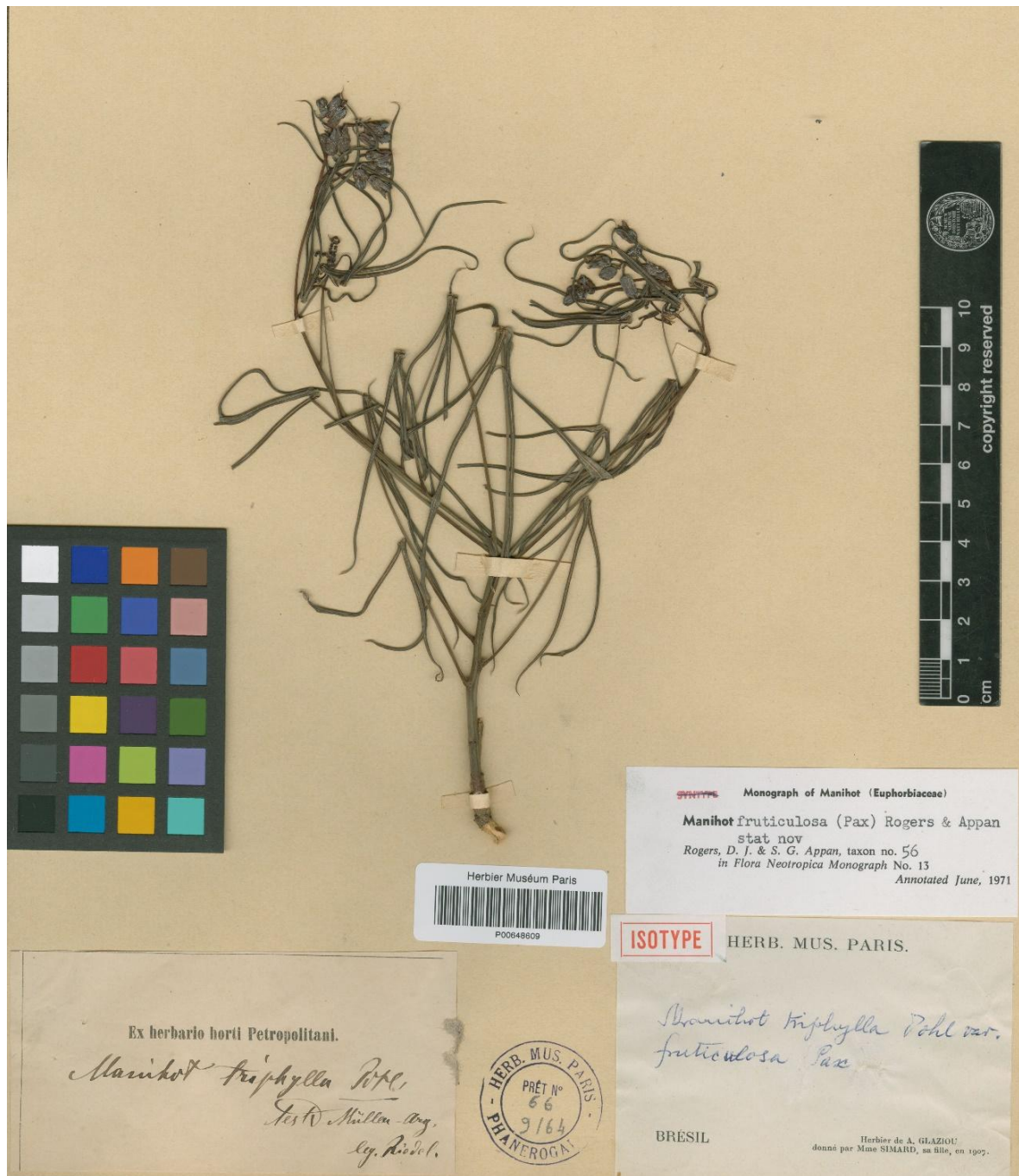
Rogers, D.J. & Appan, S.G. (1973) *Manihot* Manihotoides (Euphorbiaceae). *Flora Neotropica*, Hafner Press. New York, USA, 13: 1–272.

Silva, M.J., R.C. Sodr e e L.C.S. Almeida (2013) A new endemic species of *Manihot* (Euphorbiaceae s. str.) from the Chapada dos Veadeiros, Goi as, Brazil. *Phytotaxa*, 131: 53–57.

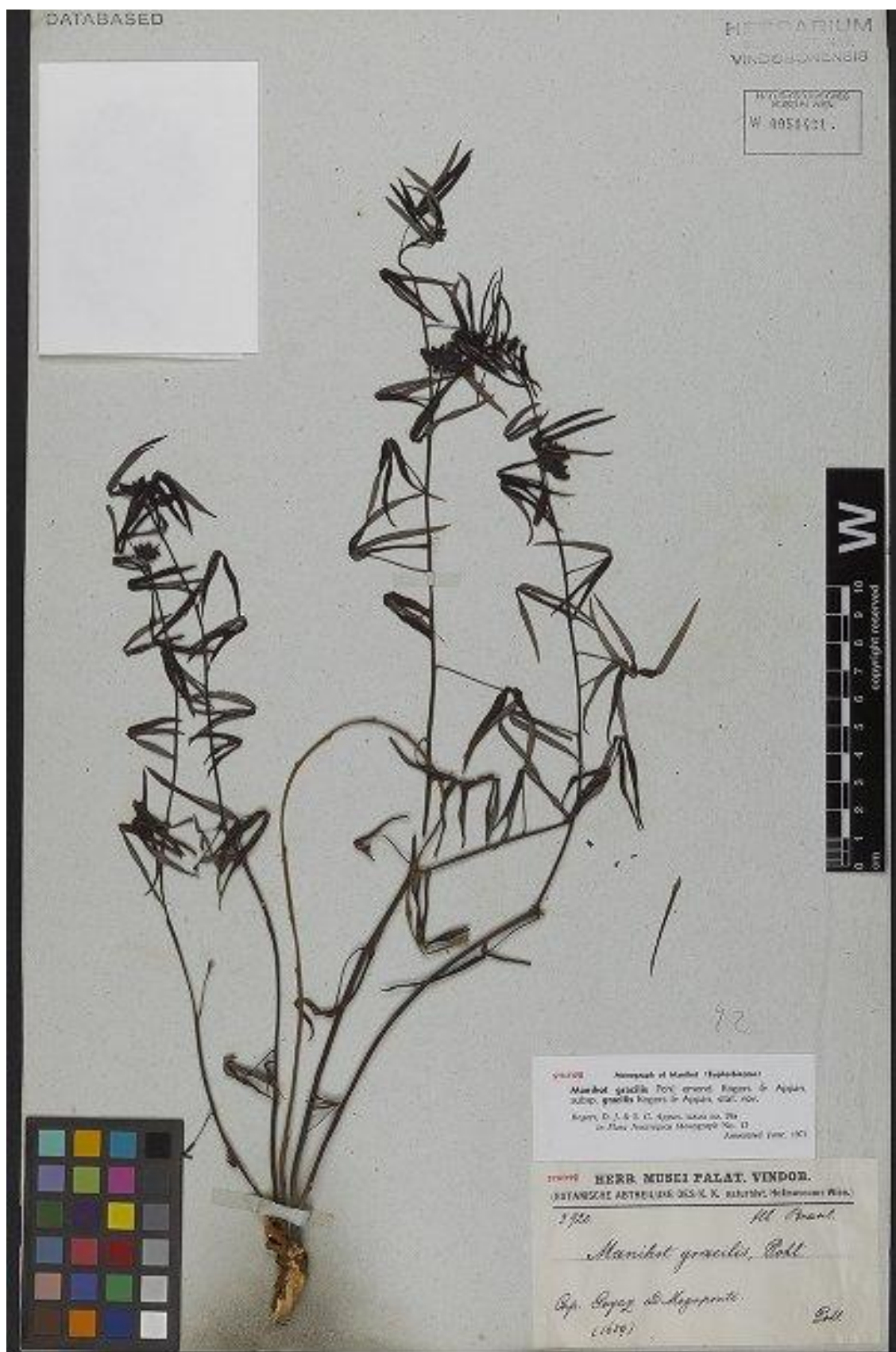
Stafleu, F.A., Cowan, R.S. (1983) *Taxonomic literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. 2° ed., v. 4 (P-Sak), 1–1214.

Thiers, B. (2013) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed: 03 February 2015).

2015).



**FIGURA 1.** Lectótipo de *Manihot fruticulosa* (Pax) D.J. Rogers & Appan, Riedel 2820m, no herbário P [00648609].



**FIGURA 2.** Lectótipo de *Manihot gracilis* subsp. *gracilis* (Pohl) Rogers & Appan, Pohl 1659 = kat. n.º 3920 no herbário W [0051401].



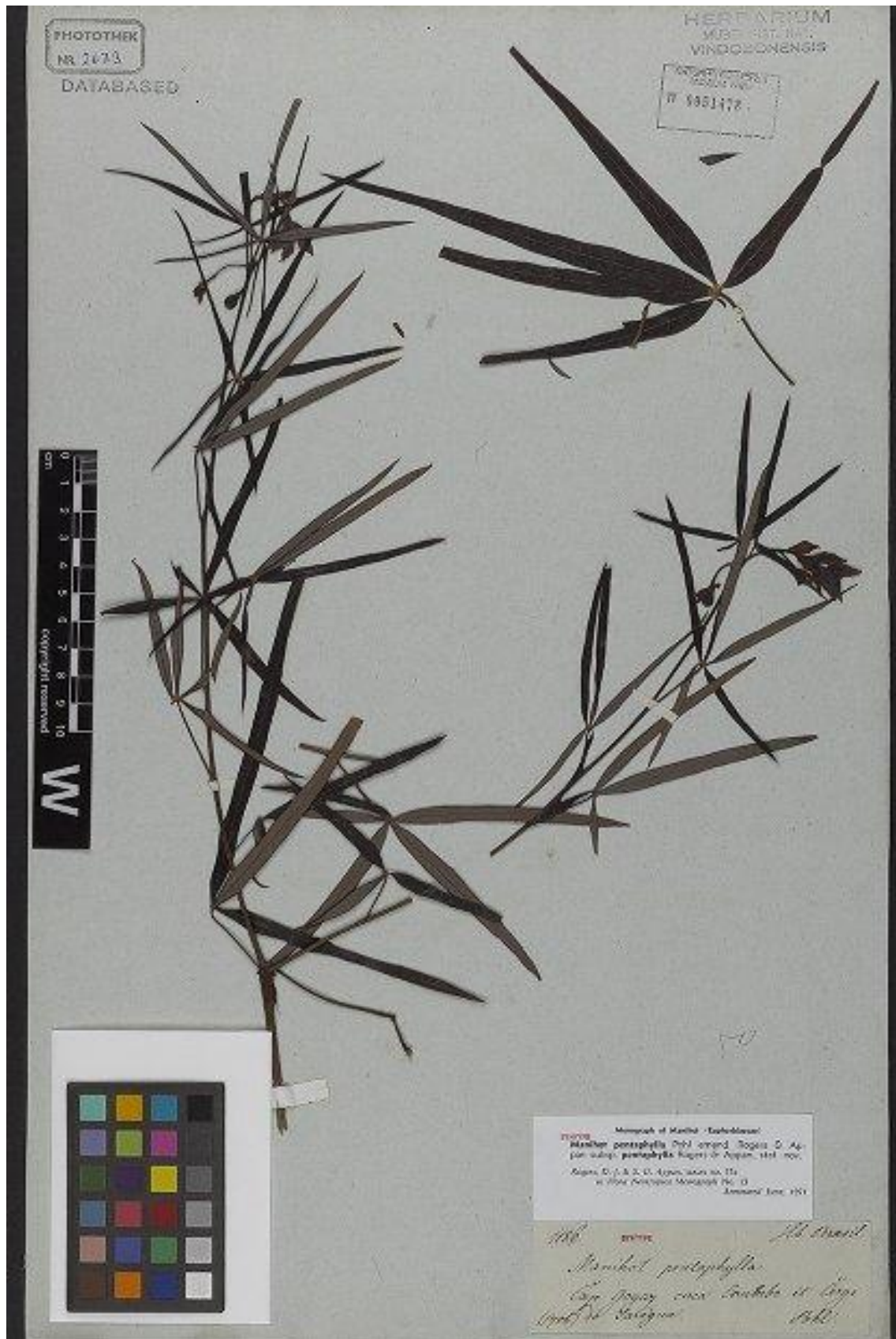
**FIGURA 3.** Lectótipo de *Manihot paviifolia* Pohl, Pohl 1190, no herbário W [0051481].



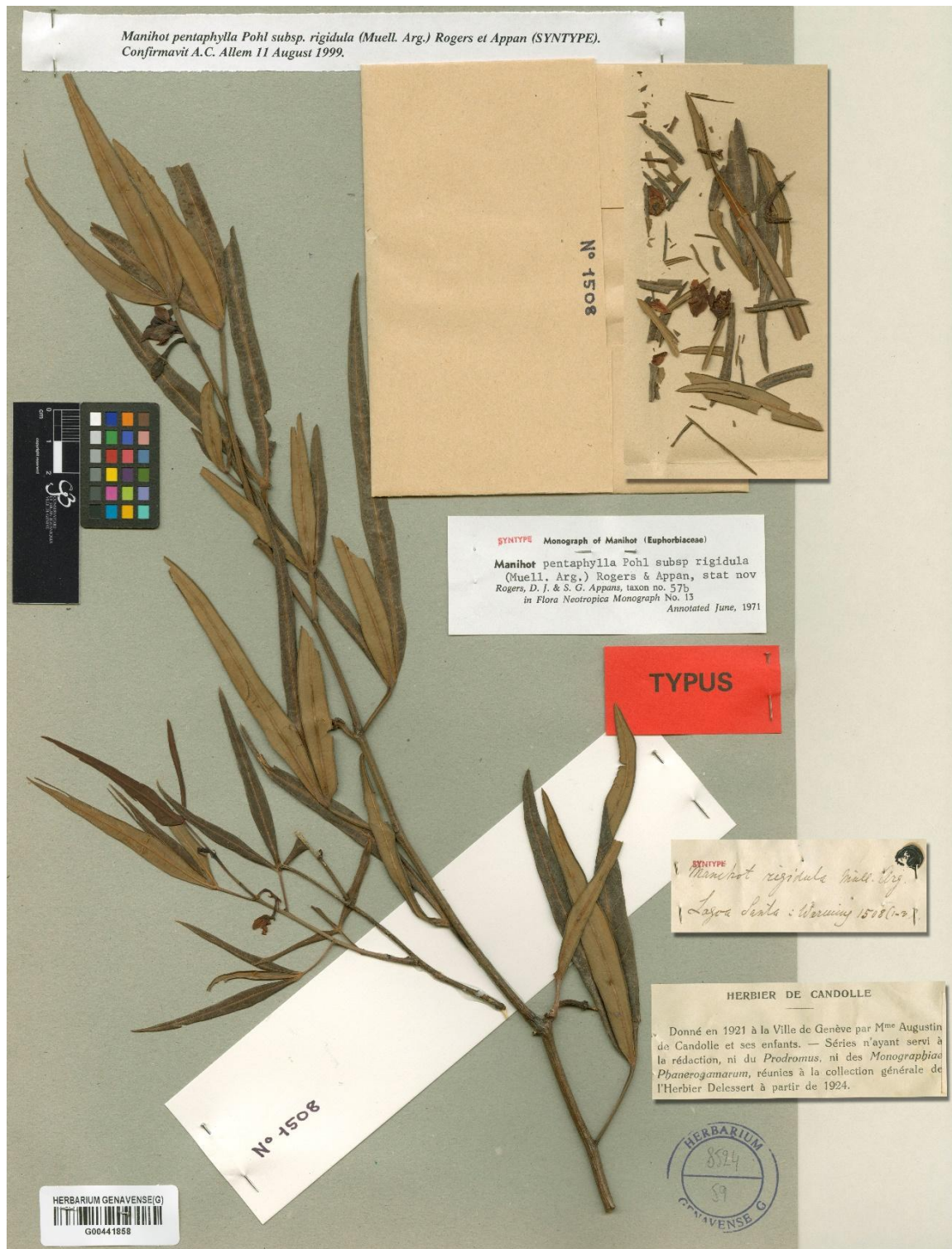
FIGURA 4. Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassler)

D.J. Rogers & Appan, *Hassler 5172*, no herbário K [000600338].

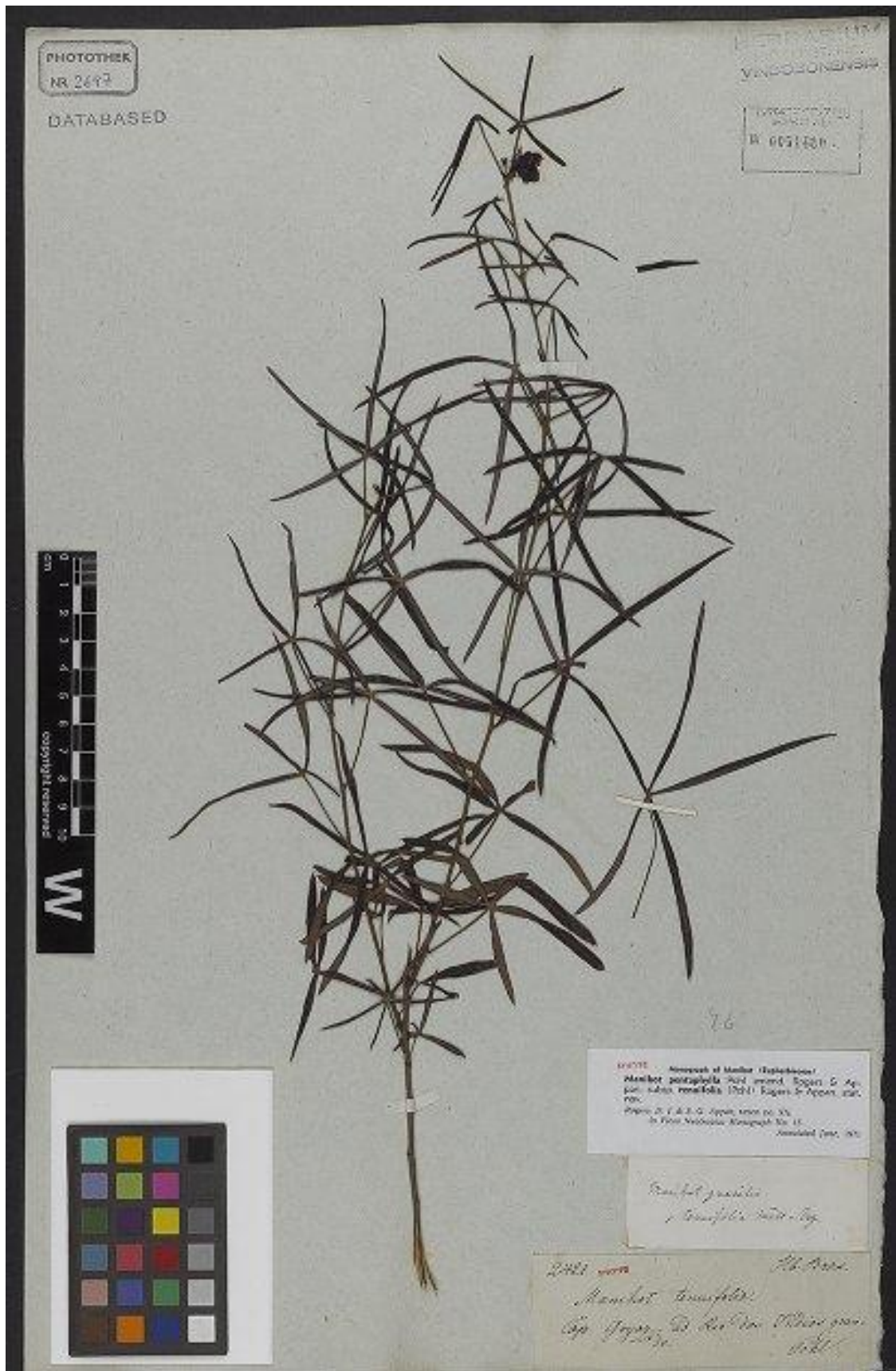




**FIGURA 5.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *pentaphylla* (Pohl) D.J. Rogers & Appan, Pohl 1706 = kat. n.º. 1186, no herbário W [0051478].



**FIGURA 6.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müller Argoviensis) D.J. Rogers & Appan, *Warming 1508*, no herbário G [00441858].



**FIGURA 7.** Lectótipo de *Manihot pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan, *Pohl 2421*, no herbário W [0051480].



**FIGURA 8.** Lectótipo de *Manihot stenophylla* Pax, *Glaziov 22129*, no herbário BR [0000005100262].



FIGURA 9. Lectótipo de *Manihot triphylla* Pohl, Pohl 1708 = kat. n° 1184, no herbário de W [0051456].

*Manuscrito III***NOVIDADES EM *Manihot* SECT. *Graciles*  
(EUPHORBIACEAE)**

TALITA MERIELI SILVA DE MELO, LUCIANA DOS S. DIAS DE OLIVEIRA,

MARGARETH FERREIRA DE SALES, REGINALDO DE CARVALHO

**Artigo a ser enviado ao periódico:***Phytotaxa*

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

**Novidades em *Manihot* sect. *Graciles* (Euphorbiaceae)**

TALITA MERIELI SILVA DE MELO<sup>1\*</sup>, LUCIANA DOS S. DIAS DE OLIVEIRA <sup>2</sup>,  
& MARGARETH FERREIRA DE SALES<sup>1</sup> & REGINALDO DE CARVALHO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manuel de Medeiros, s.n., Dois Irmãos, CEP 52.171-930, Recife, Pernambuco, Brasil.*

<sup>2</sup>*Universidade Estadual do Tocantins, Caixa Postal 173, CEP: 77.020-122, Palmas, Tocantins, Brasil.*

*\*Autor Correspondente: E-mail: talita.merieli@gmail.com*

**Resumo:** Um novo conceito para *Manihot pentaphylla* (Euphorbiaceae) é aqui estabelecido, a partir do restabelecimento de três espécies. A análise foi baseada em tipos e outras coleções históricas, materiais herborizados de cerca de 40 herbários e coletas próprias. Chave de identificação e ilustrações para a distinção das espécies são fornecidas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Crotonoideae, Manihoteae, Nomenclatura, Taxonomia,

**Abstract:** A new concept for *Manihot pentaphylla* (Euphorbiaceae) is established here, from the reinstatement of three species. The analysis was based on type and other historical collections, dried material from about 40 herbaria and own collections. Identification key and illustrations for the species distinction are provided.

**Keywords:** Biodiversity, Crotonoideae, Manihoteae, Nomenclature, Taxonomy.

## Introdução

*Manihot* Mill. (1754: 334) compreende um pouco mais de 100 espécies neotropicais (Silva 2014b), de taxonomia complexa e difícil reconhecimento. Apesar dos importantes tratamentos taxonômicos feitos por Pohl (1827), Müller Argoviensis (1874), Pax (1910) e Rogers e Appan (1973), o gênero ainda pode ser considerado pouco explorado, devido a sua amplitude morfológica e endemismos locais (Duputié et al. 2011; Secco et al. 2012).

Atualmente, *Manihot* abrange 19 seções, e dentre elas *Manihot* sect. *Graciles* Rogers & Appan (1973:141) com 10 espécies, reconhecidas pelo porte subarbustivo a arbustivo, folhas profundamente lobadas, lobos lineares ou estreitamente lanceolados, membranáceos, inflorescências monoicas em panícula ou racemos e brácteas e bractéolas foliáceas, semifoliáceas ou setáceas (Rogers e Appan 1973). A maioria das espécies da seção é endêmica do Brasil com poucas ocorrendo na Argentina, Paraguai e Venezuela (Rogers e Appan 1973).

Dentro da seção, é comum identificar complexos, tais como o formado por *Manihot pentaphylla* Pohl (1827) que é composto por morfotipos que apresentam grande plasticidade morfológica. Em sua circunscrição atual (Rogers e Appan 1973), *M. pentaphylla* apresenta quatro subespécies: *M. pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassle) D. J. Rogers & Appan (1973: 157), *M. pentaphylla* subsp. *pentaphylla* D.J. Rogers & Appan (1973:153), *M. pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müll. Arg.) D. J. Rogers & Appan (1973:153) e *M. pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D. J. Rogers & Appan (1973: 153), cujo *status* e limites não estavam satisfatoriamente definidos.

Após a análise de tipos e outras coleções históricas, materiais herborizados e observações de populações em campo, o presente artigo apresenta um novo conceito para *Manihot pentaphylla*, além do restabelecimento de três espécies [*M. graminifolia*



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Chodat & Hassler (1905:671), *M. rigidula* Müll. Arg. (1874:479) e *M. tenuifolia* Pohl (1827:38)], a partir de caracteres morfológicos consistentes e descontínuos. Dessa forma, *Manihot* sect. *Graciles* passa a circunscrever 15 espécies.

### Material e Métodos

O estudo foi baseado na análise de 500 espécimes herborizados, incluindo coleções tipos, históricas e materiais herborizados provenientes dos seguintes herbários: ALCB, AS, ASE, B, BA, BM, BR, CEN, CESJ, CORD, ESA, F, FCQ, FUEL, FURB, G, HEPH, HUEFS, IAC, IBGE, IPA, K, LD, LIL, M, MBM, MBML, MYF, NY, P, PAMG, PEL, PEUFR, PY, R, RB, SCP, SPSF, UB, UEC, UFP, VEN e W (acrônimos de acordo com Thiers, continuamente atualizado). Além disso, observações feitas durante as expedições de campo também auxiliaram nas atualizações da circunscrição de *Manihot* sect. *Graciles*.

### Tratamento Taxonômico

*Manihot pentaphylla* Pohl (1827: 53) ≡ *Jatropha pentaphylla* (Pohl) Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot pentaphylla* var. *genuina* Müller Argoviensis (1866: 1071), nom. inval. Lectótipo (designado por Melo *et al.*, ainda não publicado): —BRASIL. Goiás: Habitat ad margines sylvarum, circa Corumba et Corgo do Jaragua Capitaniae Goyaz, Fevereiro 1819, *J.E. Pohl. 1186* (lectótipo W!; isolectótipo W!).

= *Manihot uleana* Pax in Engler, Pflanzenreich IV. 147 (Heft 44): 37. 1910. Tipo:—BRASIL. Goiás: Staat Goyaz, Serra dos Pyreneos, *Ule 3073* (holótipo NY; isótipo F).

Fig. 1A–O

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Arbusto, 0,6–1,5 m alt., ereto; ramos adultos castanho-claros, lustrosos, às vezes esfoliantes, dicotômicos próximos ao ápice, glabros; látex branco. Estípulas 7–20 × 0,2–0,3 mm, lineares, margem inteira ou laciniada, às vezes lobadas no ápice, glabras, precocemente caducas. Folhas 8–30 cm compr.; pecíolo 2–8,5 mm compr., anguloso, glabro. Lâmina foliar (3) 5–lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura e lustrosa, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 6–21,5 × 0,5–0,7 cm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 3 cm compr., lineares, base atenuada, ápice acuminado, margem inteira; venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 3–16,5 cm compr., laxo, bissexual, terminal na dicotomia dos ramos, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,7–2 cm compr., glabras; botões 1,2–4 × 3–5 mm, cilíndricos, glabros, ápice agudo; brácteas 0,7–1,5 × 0,25–0,5 cm, lanceoladas a estreitamente elípticas, ápice agudo, margem levemente laciniada, glabras, recobrando os botões, persistentes; bractéolas 1–1,5 × 1,5–6,5 cm, lanceoladas a elípticas, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 3–5 mm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1,4–2 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 6–7 × 3–4 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, face externa glabra, face interna pubescente; estames 10, didínamos, 6–1,3 cm compr., glabros; filetes maiores 9–13 mm compr., menores 3,3–4 mm compr., glabros; anteras 2,5–3 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,6–2,5 cm compr., glabras; botões 5–6 × 2–3 mm, ovóides, glabros, ápice agudo; brácteas 1,1–1,2 × 0,2–0,5 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira ou levemente laciniada, glabras, recobrando os botões, persistentes; bractéolas 4–7,2 × 0,5–0,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; pedicelo 5–17 mm compr., cilíndrico, glabro; cálice 7–8 mm compr., dialissépalo, sépalas 0,7–1 × 0,2–0,4 cm, oblongas a estreitamente oblongas, lanceoladas, ápice agudo, face externa glabra, face

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

interna pubescente; ovário ca. 3 × 2 mm, oblongo, glabro; estilete 1–2 mm compr., glabro; disco nectarífero amarelo, glabro. Cápsula 8–1 × 0,7–0,8 cm, oblonga, rugosa, não costada, glabra. Sementes 7–8 × 5–7 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras; carúncula triangular, pouco proeminente, glabra.

**Distribuição:** — Espécie endêmica do Brasil, ocorrendo nos estados de Goiás, tem sido melhor amostrada na porção central (Pirenópolis e Mossâmedes), e Minas Gerais. Cresce em formações típicas de Cerrado, floresta semicaducifólia, afloramentos rochosos e encostas ou topo de morros, entre 250–1350 m de altitude, sobre solo arenoso e pedregoso.

**Considerações taxonômicas:** — *Manihot pentaphylla* foi estabelecida por Pohl (1827) com base, principalmente, na parte reprodutiva. Adicionalmente, Müller (1866) descreveu as variedades: *M. pentaphylla* var. *paviifolia* (Pohl) Müll. Arg. e *M. pentaphylla* var. *genuina* Müll. Arg. (nom. inv.), caracterizando-as por apresentarem lobos foliares membranáceos. Rogers & Appan (1973), entretanto, retiraram da circunscrição de *M. pentaphylla* a variedade *paviifolia* proposta por Müller (1866), ao restabelecerem a espécie *M. paviifolia*, e ainda propuseram três subespécies: *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassl.) D.J. Rogers & Appan, *M. pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müll. Arg.) D.J. Rogers & Appan e *M. pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan.

Através da análise morfológica de coleções tipos e históricas, material herborizado, observações de várias populações em campo, somado à consulta das descrições originais, foi possível observar que três subespécies de *Manihot pentaphylla* propostas por Roger & Appan (1973) apresentavam caracteres consistentes e

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

descontínuos para os seus respectivos restabelecimentos (ver adiante). A subespécie homônima foi sinonimizada a *Manihot pentaphylla*.

Dessa forma, o novo conceito aqui proposto para *Manihot pentaphylla* inclui plantas com hábito arbustivo 0,6–1,5 m alt., ereto, lâmina foliar (3) 5 lobada, com lobos de 5–7 mm largura, lineares, racemo 3–16,5 cm de comprimento, laxo, brácteas estaminadas lanceoladas a estreitamente elípticas com margem levemente laciniada. Caracteres diferenciais entre esta espécie e as restabelecidas são encontrados na Tabela 1. Floresce e frutifica de novembro a maio com período de frutificação concentrando-se nos meses de dezembro e maio.

**Material selecionado:** — BRASIL. Goiás: Goiás in prov. Goyaz, circa Corumba et Corgo do Jaraguá, s/d, *J. B. E. Pohl 1706* (UNB); Goiás in prov. Goyaz, circa Corumba et Corgo do Jaraguá, *J. B. E. Pohl 1186* (UNB). Alto Paraíso de Goiás: Chapada dos Veadeiros, ca. 35 km ao norte de Veadeiros, elev. 1000, 13 Mar. 1969, (fr), *H. S. Irwin et al. 24280* (CEN). Cocalzinho de Goiás: Cocalzinho-Pirinópolis, dentro do Santuário “Morro Cabeludo”, 16 Fev 1995, (fl), (fr), *S. Splett 720* (CEN); Serra dos Pirineus, -48.7758, -15.7944, 14 Mar. 2002 (CEN; IBGE). Corumbá de Goiás: topo do pico dos Pirineus, Serra do Catingueiro 6 km do Cocalzinho, 30 W, 52 S, 13 Jan 1981, (fl), (fr), *E. Nogueira 51* (UB); topo do pico dos Pirineus, serra do Catingueiro 6 km de Cocalzinho, -52, -30, 14 Jan. 1981, (fl), (fr), *E. Nogueira et al. 144* (UB); Serra dos Pirineus, 25 km a sudoeste da cidade, ao longo da rodovia, rumo a Pirinópolis, cerca de 2,5 km após a encruzilhada à esquerda, 28 Fev. 1986, (fr), *A. C. Allem 3446* (CEN). Goiás Velho: Serra Dourada, Goiás, 22 Nov. 1966, (fl), *E. P. Heringer 10959* (UB); Serra Dourada ca. 20 km S.E. de Goiás Velho, 18 Jan. 1966, (fr), *H. S. Irwin; R. Souza & R. R. dos Santos 11755* (UB); Serra Dourada, Goiás, 10 Fev. 1966, (fl), *E. P.*

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

*Heringer 10858* (UB); Serra Dourada ca. de 20 km, S.E de Goiás Velho, 14 ° S, 50 ° W, 18 Jan. 1966, (fl, fr), *H. S. Irwin; R. Souza & R. R. dos Santos 11742* (UB); Serra Dourada, próximo a Serra Dourada, ca. 30 km S.E de Goiás Velho, 21 Jan 1986, (fl), (fr), *H. S. Irwin et al. 11887* (K); Serra Dourada ca. de 20 Km, S.E de Goiás Velho, elev. 800, -14, -50, 18 Jan. 1966, (fl), (fr), *H. S. Irwin; R. Souza & R. R. dos Santos 11742* (UB); Serra Dourada ca. 20 km S.E. de Goiás Velho, elev. 800 m, 18 Jan. 1966, (fr), *H. S. Irwin; R. Souza & R. R. dos Santos 11755* (UB); Serra Dourada, Goiás, 10 Fev. 1966, (fl), *E. P. Heringer 10858* (UB); Serra Dourada, ca. 30 km S.E. de Goiás Velho. Elev. 700 m, 21 Jan. 1966, (fl), (fr), *R. Souza & R. R. dos Santos 11887* (UB); Serra Dourada, Goiás, 22 Nov 1966, (fl), *E. P. Heringer 10959* (UB); Serra Dourada, ca. 30 km S.E. de Goiás Velho. 21 Jan 1966, (fl), (fr), *R. Souza & R. R. dos Santos 11887* (UB). Pirenópolis: Alto da Serra, 14 Nov. 2005, (fl), *A. S. Rodrigues & T. B. Cavalcanti 3582* (CEN); estrada que leva ao Parque Estadual Serra dos Pirineus, 30 Dez. 2004, *J. F. B. Pastore 1211* (CEN); Pirenópolis/Cocalzinho, santuário Morro Cabeludo, Centro Oeste, 14 Nov. 1993, (fl), *S. Splett 185* (UB); Parque Estadual dos Pirineus, 27 Nov. 2002, (fl), *M. L. Fonseca, D. Alvarenga & E. Cardoso 3820* (UB); Parque Estadual Serra dos Pirineus, 30 Jan. 2004, & *J. F. B. Pastore 759* (CEN); Serra dos Pirineus, 28 Fev. 2004, (fr), *S. Do Couto de Miranda et al. 987* (UB); Serra dos Pirineus, ca. 20 km E. de Pirenópolis, 14 Jan 1972, (fl), (fr), *H. S. Irwin et al. 34019* (UB); Serra dos Pirineus, ca. 20 km N. W, de Corumbá de Goiás, próximo estrada para Niquelândia, 27 Jan. 1968, *H. S. Irwin, H. Maxwell & D.C. Wasshausen 19263* (UB); Serra dos Pirineus, 11 Nov. 1987, *L. A. Skorupa 62* (CEN); 12 Fev 2000, *G. Hatschbach 70001* (CEN; MBM); Serra dos Pirineus, 28 Fev 2004, (fr), *S. Do Couto de Miranda et al. 987* (UB); Serra dos Pirineus, ca. 20 km E. de Pirenópolis. 14 Jan. 1972, (fl), (fr), *H. S. Irwin et al. 34019* (UB); Serra dos Pirineus, Fazenda Solar dos Pirineus,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Alt. 1200-1300m, *G. Hatschbach* 70223 (CEN; MBM). Planaltina: Rod. GO-118, 16 km N de São Gabriel, 07 Fev. 1994, *G. Hatschbach* 59988 (CEN; MBM). Minas Gerais. Cantoni: MG- 25 cm W. de Corinto. Elev., 525m, 03 Mar. 1970, *H. S. Irwin et al.* 26850 (UB); Serra do Cabral ca. 30 km de Cantoni, 9 Mar. 1970, (fr), *H. S. Irwin et al.* 27205 (UB). Jaboticatuba: Alto do Jatobá (Muni. Jaboticatuba), 13 Fev. 1973, (fl), *G. Hatschbach et al.* 31514 (K). Município Várzea da Palma: Serra do Cabral, -44.7308 ° N, -17.5981 ° W, 12 Mar. 1995, *G. Hatschbach* 19419 (CEN; MBM); Serra do Cabral a 3 km W. de Cantoni, (fr), 09 Mar. 1970, *H. S. Irwin et al.* 27205 (K); Vizinhanças da Gruta do Maquiné, 19 Set. 1954, (fl) *E. P. Heringer* 3575 (UB). PARAGUAI. San Pedro: 81 km da estrada de Santa Rosa, 16 Abr. 1984, *J. G. A. Vieira* 349 (CEN).

## Restabelecimentos

1. *Manihot graminifolia* Chodat & Hassler (1905: 671).  $\equiv$  *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* (Chodat & Hassler) D.J. Rogers & Appan (1973: 155). Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado): —PARAGUAI. In campis Ipe hu. Sierra de Maracayu, Outubro, 1900, *E. Hassler* 5172 (lectótipo K!; isolectótipos BM!, F! imagem, P! W!).

Fig. 2A–E

Arbusto, 2–3 m alt., ereto; ramos raramente dicotômicos, quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, glabros, verdes quando jovens, glabros; látex não visto. Estípulas 1–2  $\times$  0,1–0,2 mm lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, precocemente caducas; pecíolo 6–13 cm compr., glabro. Folhas 12–18 cm compr., peltadas, glabras. Lâmina foliar (3) 5–7 lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura, face abaxial verde-clara, glabra, lobos 4–10  $\times$  0,3–0,5 cm, eretos, porção entre a base do

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, base levemente atenuada, ápice agudo a acuminado, base margem inteira, venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 5–10 cm compr., congesto, terminal, ereto ou pendente, glabro. Flores estaminadas 1,5–2 cm compr., glabras; botões 0,5–1 × 4–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 1,3–2,3 × 0,3–0,4 cm, lineares, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes, sem recobrir os botões; bractéolas não vistas; pedicelo 0,5–10 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1–1,5 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 0,9–1 × 0,4–0,5 cm, oblongo, ápice agudo, glabros em ambas as faces; estames 0,6–1 cm compr., glabros; filetes maiores 7–9 cm compr., menores 4–5 cm compr., glabros; antera ca. 2 mm compr., glabras. Flores pistiladas não vistas; botões não vistos; brácteas não vistas; bractéolas não vistas; pedicelo não visto; cálice gamossépalo, lobos não vistos; ovário não visto; estilete não visto; disco nectarífero não visto. Cápsula não vista; sementes não vistas; carúncula não vista.

**Distribuição:** — A espécie ocorre na Serra de Maracajú (divisa entre Brasil e Paraguai), Serra de Amambaí, Puerto Aurora e na Serra do Corá. Cresce em áreas de transição Cerrado e floresta semidecídua, entre 500–750 m de altitude, sobre solo pedregoso e arenoso.

**Considerações taxonômicas:** — Descrita por Chodat & Hassler (1905), *Manihot graminifolia* foi estabelecida com base, principalmente, nas folhas peltadas, flores estaminadas campanuladas e glabras e brácteas estaminadas laciniadas. Contudo, Rogers & Appan (1973) subordinaram-na a circunscrição de *M. pentaphylla* sob o status de subespécie (*M. pentaphylla* subsp. *graminifolia*), por compartilharem as folhas lineares 3–5 lobadas e inflorescência em racemo típico.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Após a análise criteriosa das coleções, principalmente, de tipos e históricas e descrições originais, chegamos à conclusão que *Manihot pentaphylla* subsp. *graminifolia* deve ser restabelecida ao *status* de espécie (*M. graminifolia*) por apresentar caracteres morfológicos consistentes, descontínuos e distintos do atual conceito de *M. pentaphylla*. No conceito aqui proposto, *M. graminifolia* é marcada pelas folhas (3) 5–7 lobadas, com inserção do lobo de 1 cm compr. (vs. folhas (3) 5-lobadas com inserção menor que 1 cm compr.) e peltadas (vs. não peltadas), botões estaminados ovoides (vs. cilíndricos), cálice estaminado totalmente glabro (vs. cálice estaminado com a face interna pubescente) e bráctea estaminada elíptica (vs. linear).

A distribuição geográfica também corrobora na distinção das espécies. *Manihot graminifolia* foi registrada, até o momento, para o Paraguai, em áreas de transição entre Cerrado e floresta semidecídua, sobre solo arenoso enquanto que *M. pentaphylla* é restrita à região Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, ocorrendo em áreas de Cerrado associada a solo pedregoso a arenoso. Floresce em janeiro, março, abril e novembro e frutifica em outubro e novembro.

**Material examinado:** — PARAGUAI. Assunção: Amambaí: Serra de Amanbay, Sept. 1933, (fr), *Rojas 6356* (SCP); Puerto Aurora: 16 Nov. 1916, (fl), (fr), *Moises & Bertoni 7452* (SCP); Puerto Aurora, 01 Abr. 1916, (fl), (fr), *Moises & Bertoni 7208* (SCP); Rota 5, caminho para Cerra do Corá, 08 Mar. 2002, (fl), (fr), *A. Schinimini et al. 36083* (PY; CTES).

2. *Manihot rigidula* Müller Argoviensis (1874: 474). ≡ *Manihot pentaphylla* subsp. *rigidula* (Müller Argoviensis) D.J. Rogers & Appan (1973: 152). Lectótipo (designado por Melo *et al.*, ainda não publicado) —BRASIL. Minas Gerais: “Prope Lagoa Santa”, *E. Warming 1508* (holótipo G!; isolectótipos F! imagem, P!).



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

= *Manihot conulifera* Müller Argoviensis (1874: 474). Tipo: — BRASIL. Goiás:

“Habitat in prov Goiaz ad Alegres”, *L. Riedel s.n.* (holótipo G!; isótipo F imagem).

Fig. 3A–Q

Subarbusto ou arbusto, 30–90 cm alt., ereto; ramos adultos castanhos, lustrosos, raro esfoliantes, glabros; látex amarelado. Estípulas 2–3,5 × 0,1–0,2 mm, lineares, margem inteira, glabras, precocemente caducas. Folhas 1,7–11,7 cm compr.; pecíolo 1,6–5 cm compr., anguloso, glabro. Lâmina foliar 3–5 lobada, semicartácea, discolor, face adaxial verde–escura, face abaxial verde–clara, glabra; lobos 3,6–10,7 × 0,2–0,4 cm, lineares, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm, rígidos, base atenuada a oblíqua, ápice obtuso a acuminado, margem inteira; venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 1–3,9 cm compr., congesto, bissexual, terminal, pendente, glabro. Flores estaminadas 1,7–1,8 cm compr., glabras; botões 0,8–0,9 × 4–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo a mucronado; brácteas 0,8–1 × 0,1–0,2 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, persistentes; bractéolas 5–8,5 × 0,2–0,5 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 4–12 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1,3–1,4 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 8–1,5 × 3–4 mm compr., oblongos, ápice agudo, glabros; estames 10, didínamos, 0,8–1,4 cm compr., pubescentes; filetes maiores ca. 1,2 cm compr., menores 5–6 cm compr., pubescentes; anteras ca. 0,3 cm compr., oblongas, pubescentes na margem. Flores pistiladas 1,5–3 cm compr., glabras; botões 5–6 × 2–4 mm, ovoides, ápice agudo, glabros; brácteas 3–3,5 × 0,5–0,7 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, caducas; bractéolas 1–2 × 0,3–0,4 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem inteira, glabras, caducas; pedicelo 0,5–2 cm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1–1,5 cm compr., dialissépalo, sépalas 7–9 × 3–4 mm, oblongas a lanceoladas, ápice agudo,

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

glabras; ovário 3 × 2 cm, oblongo, glabro; estilete 2–3 mm compr., glabro; disco nectarífero 10– lobado, amarelo, glabro. Cápsula 1–1,2 × 0,7–0,9 cm, oblonga, levemente rugosa, não costada, glabra. Sementes 7–8 × 5–7 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras, carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — *Manihot rigidula* é restrita ao Brasil, ocorrendo no sudeste de Goiás e em Minas Gerais. É encontrada em manchas de Cerrado *sensu stricto*, afloramentos rochosos e transição entre Cerrado e floresta semidecídua, em áreas de aclive moderado ou plano. Cresce sobre solo arenoso, entre 860 a 1000 m de altitude.

**Considerações taxonômicas:** — Rogers e Appan (1973) admitiram *Manihot rigidula* como subespécie de *M. pentaphylla* por compartilharem a lâmina foliar 5-lobada, linear e racemos terminais. No entanto, com a análise das coleções tipos e as observações em campo, concluímos que *M. rigidula* deve ser restabelecida ao *status* de espécie por ser claramente distinta de *M. pentaphylla*.

*Manihot rigidula* distingue-se de *M. pentaphylla* por apresentar lobos foliares semicartáceos (*vs.* membranáceos em *M. pentaphylla*), racemos congestos (*vs.* *laxos*), bráctea estaminada com 0,1–0,2 cm de largura, lanceolada e de margem inteira (*vs.* 0,25–0,3 cm largura, elíptica com margem levemente laciniada), bractéola estaminada de 5–8,5 mm de compr. e margem laciniada (*vs.* 10–15 mm compr. e margem inteira), cálice estaminado 1,3–1,4 cm compr., glabro (*vs.* 1,4–2 cm compr., face interna pubescente), lobos do cálice estaminado 8–1,5 mm compr. (*vs.* 6–7 mm compr.), anteras pubescentes na margem (*vs.* anteras glabras), filetes pubescentes (*vs.* filetes glabros), bráctea da flor pistilada de 0,3–0,35 cm de comprimento, lanceolada, margem inteira (*vs.* 11–12,5 cm compr., elíptica, margem inteira ou levemente laciniada), e cálice pistilado 1–1,5 cm compr., glabras (*vs.* 0,7–0,8 cm compr., face interna pubescente).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Apesar de *Manihot rigidula* e *M. pentaphylla* serem encontradas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, pode ser observado que a primeira espécie está restrita a Serra do Caiapó, ao sul do estado de Goiás e a Sete Lagoas, Minas Gerais, enquanto que a última ocorre predominante na porção central de Goiás (Pirenópolis e Mossâmedes) e em outras cidades de Minas Gerais. Floresce e frutifica de outubro a dezembro.

**Material examinado:** — BRASIL. Goiás. Caiapônia: Caiapônia a Jataí 199 km, Serra do Caiapó a esquerda, 17 Nov. 2016, (fl), (fr), *T. M. S. Melo 474; 475* (HUEFG); Serra do Caiapó, ca. 50 km S. de Caiapônia na estrada para Jataí, 26 Out. 1964, (fl), *H. S. Irwin & T. R. Soderstrom 7380* (SP). Jataí: Jataí-Caiapônia depois da placa do km 192, depois da ponte Rio Claro 1 km após a ponte, 17 Nov. 2016, (fl), (fr), *T. M. S. Melo 476; 477; 478* (HUEFG); Jataí-Caiapônia lado esquerdo próximo km 199, próximo a um lixão desce 300 metros, 15 Dez. 2016, (fr), *T. M. S. Melo 496* (UFG). Montividiu: estrada para Montividiu, 17°12' S, 51°47'W, 12 Out. 2006, (fl), *J. Paula-Souza et al. 8430* (SPF). Minas Gerais. Joaquim Felício: Serra do Cabral, s/d, (fl), (fr). *F.R. Salimena et al 31254* (SP). Sete Lagoas: 27 Nov. 1967, (fl), *J. B. Silva 116* (RJ).

3. *Manihot tenuifolia* Pohl (1827: 38). ≡ *Jatropha tenuifolia* Steudel (1840: 800). ≡ *Manihot gracilis* var. *tenuifolia* Müller Argoviensis (1866: 1066). ≡ *Manihot pentaphylla* subsp. *tenuifolia* (Pohl) D.J. Rogers & Appan (1973: 153) ≡ Lectótipo (designado por *Melo et al.*, ainda não publicado) —BRASIL. Goiás: “Habitat in pascuis arids, locis lapidosis, Capitaniae Goyaz, ad Rio dos Indios grande, in via ad fluvium adamantinum, Rio Claro dictum”, Março 1820, *J. E. Pohl 2421* (lectótipo W!; isolectótipos F! imagem, G!, M!, W!).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

=*Manihot tenerrima* Pohl (1827: 39). ≡ *Jatropha tenerrima* (1840: 800). ≡ *Manihot gracilis* var *tenerrima* (Pohl) Müller Argoviensis (1866:1066) ≡ *Manihot esculenta* Crantz subsp *flabellifolia* (Pohl) Cif. var. *tenerrima* (Pohl) Cif. (1942:31) Tipo: — BRASIL. Goiás: “et Villa Boa, nune cidade do Goyaz, Capitaniae ejusdim nominis”, 1919, *J. E. Pohl 1182* (holótipo W!; isótipos F!, G!).

Fig. 4

Subarbusto a arbusto, 20–50 cm alt., cespitoso a decumbente; castanhos quando adultos, lustrosos, raramente esfoliantes, às vezes dicotômicos próximo ao ápice, glabros; látex esbranquiçado. Estípulas 6–1,1 × 0,2 cm, lineares, margem inteira ou laciniada, glabras, precocemente caducas. Folhas 5–10,5 cm compr.; pecíolo 1–5,5 cm compr., anguloso, glabro. Lâmina foliar 3–5 lobada, membranácea, discolor, face adaxial verde–escura e lustrosa, face abaxial verde-clara, glabra; lobos 4–11 × 3–5 mm, porção entre a base do lobo e a junção do pecíolo ca. 1 mm compr., lineares, base atenuada, ápice acuminado, margem levemente revoluta; venação broquidódroma, face adaxial com nervuras impressas, face abaxial com nervura principal proeminente, glabras. Racemo, 2,2–8 cm compr., congesto, bissexual, terminal na dicotomia dos ramos ou axilar, ereto, glabro. Flores estaminadas 1,5–1,6 cm compr., glabras; botões 6–1,2 × 3–5 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 1–1,3 × 0,2–0,3 cm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 5–8,5 × 0,2–0,5 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 2–4 mm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1–1,2 cm compr., gamossépalo, campanulado, lobos 8–1,5 × 3–4 mm, oblongos ou estreitamente oblongos, ápice agudo, glabros; estames 10, didínamos, 4–7 cm compr.; filetes maiores 6–7 mm compr., menores 3–4 cm compr., glabros; anteras 1,7–2 mm compr., oblongas, glabras. Flores pistiladas 1,6–4,5 cm compr., glabras; botões 5–8 × 2–3 mm, ovoides, glabros, ápice agudo; brácteas 8,5–

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

10 × 0,7–0,8 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, sem recobrir os botões, persistentes; bractéolas 4–4,1 × 0,2–0,3 mm, lanceoladas, ápice agudo, margem laciniada, glabras, persistentes; pedicelo 2,4–3 mm compr., cilíndrico, glabro; cálice 1,3–2 mm compr., gamossépalo, tubular, lobos 7–1,3 × 3–7 mm, oblongos a estreitamente oblongos, ápice agudo, glabros; ovário 2–6 × 1,2–3 mm, oblongo, glabro; estilete 2,7–7 mm compr., glabro; disco nectarífero 10-lobado, amarelo, glabro. Cápsula 1,1–2 × 1–1,4 cm, oblonga, rugosa, não costada, glabra. Sementes 8–11 × 5–6,5 mm, oblongas, acinzentadas, com máculas negras, carúncula triangular, proeminente, glabra.

**Distribuição:** — *Manihot tenuifolia* é encontrada apenas no Brasil, no estado de Goiás, no domínio do Cerrado, em áreas de campo sujo, campo limpo e afloramentos rochosos. Cresce em solos arenosos e pedregosos, entre 800 a 1200 m de altitude.

**Considerações taxonômicas:** — Rogers e Appan (1973) transferiram *Manihot tenuifolia* para a circunscrição de *M. pentaphylla* sob o *status* de subespécie, por ambas apresentarem as folhas lobadas com lobos lineares, inflorescência em racemos típicos e brácteas estaminadas e pistiladas com margens laciniadas.

Neste novo conceito, *Manihot tenuifolia* inclui espécimes de porte subarbustivo a arbustivo, cespitosos a decumbentes, com lâmina foliar 3–5-lobada, lobos lineares, racemos congestos, terminais na dicotomia dos ramos ou axilares e brácteas e bractéolas estaminadas com margem laciniada. Distingue-se de *M. pentaphylla* pela bráctea estaminada de 1–1,3 × 0,2–0,3 cm, lanceolada com margem laciniada (vs. 0,7–1,5 × 0,25–0,5 cm, elíptica, margem levemente laciniada em *M. pentaphylla*), bractéola estaminada de 5–8,5 mm compr., margem laciniada (vs. 10–15 mm compr., levemente laciniada), pedicelo da flor estaminada de 2–4 mm compr. (vs. 3–5 mm compr.), cálice estaminado 1–1,2 cm compr., glabro em ambas as faces (vs. 1,4–2 cm compr., face

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

interna pubescente), lobos do cálice estaminado 8–1,5 mm compr. (vs. 6–7 mm compr.), estames 4–7 cm compr. (vs. 6–1,3 cm compr.), bráctea pistilada 8,5–10 × 0,7–0,8 mm, de margem laciniada (vs. 11–12,5 × 0,22–0,52 cm, de margem inteira), bractéola pistilada de margem laciniada (vs. inteira), pedicelo da flor pistilada de 2,4–3 mm compr. (vs. 5–17 mm compr.), cálice pistilado gamossépalo, face interna pubescente (vs. cálice dialissépalo, glabro) e estilete 2,7–7 mm compr. (vs. estilete 1–2 mm compr.). Tais caracteres são consistentes e comprovam a descontinuidade morfológica entre os dois táxons.

Além disso, *Manihot tenuifolia* é restrita ao estado de Goiás, onde é possível encontrar grandes populações na região das Serras Dourada e dos Pirineus. Floresce e frutifica de novembro a maio.

**Material selecionado:** — BRASIL. Goiás. Mossâmedes: Serra Dourada, da Reserva Biológica até os córregos confundó e Piçarrão, 17 Mar. 1995, (fl), *J. A. Rizzo 11105* (HUEG); Serra Dourada, entrada da serra, (fr), 14 Mar. 2015, *T. M. S. Melo 375, 376, 377* (PEUFR, HUEG); Serra Dourada, 20 Fev. 1996, (fr), *H. S. Irwin et al. 34019* (UB); s.d., *Pohl 1710* (K); Goiás, 1840, *Gardner 3973* (K); Serra Dourada, 14 Jan. 1972, *H. S. Irwin 34019* (UB); 20 Jan. 1966, *H. S. Irwin 11838* (UB). Pirenópolis: 7-20 km E. de Pirenópolis, Serra dos Pirineus, 07 Fev. 1990, *M. M. Arbo et al. 3795* (K); *Burchel 8060* (K); 29,3 km a NW de Itaberaí, ao longo da rodovia GO-070 rumo a Goiás. Conta a partir da ponte, 08 Nov. 1996, (fl), *A. C. Allem, 4595* (CEN). Bahia. Cocos: Local próximo à entrada principal das Fazendas Trijunção na vem de Formoso, s/d, (fl), *B. M. T. Walter et al. 41754; 56098; 74087; 93740* (CEN).

#### Chave para *Manihot pentaphylla* e espécies relacionadas

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

1. Plantas cespitosas com ramos decumbentes; flores pistiladas gamossépalas.....*M. tenuifolia*
1. Plantas não cespitosas com ramos eretos; flores pistiladas dialissépalas.....2
2. Folhas peltadas; estípulas persistentes; bráctea estaminada linear.....*M. graminifolia*
2. Folhas não peltadas; estípulas precocemente caducas; bráctea estaminada lanceolada .....3
3. Lobos foliares membranáceos; cálice estaminado com face externa glabra, face interna pubescente; filetes e anteras glabras.....*M. pentaphylla*
3. Lobos foliares semi-cartáceos; cálice estaminado glabro em ambas as faces; filetes pubescentes e anteras pubescentes apenas na margem.....*M. rigidula*

Caracteres	<i>Manihot pentaphylla</i>	<i>Manihot graminifolia</i>	<i>Manihot rigidula</i>	<i>Manihot tenuifolia</i>
Inserção do pecíolo	Não peltada	Peltada	Não peltada	Não peltada
Flores estaminados	1,7–2 cm compr.	1,5–2 cm compr.	1,7–1,8 cm compr.	1,5–1,6 cm compr.
Botões estaminados	Cilíndrico	Ovoide	Ovoide	Ovóide
Bráctea estaminada	Elíptica, margem levemente laciniada	Linear, margem laciniada	Lanceolada, margem inteira	Lanceoladas, margem laciniada
Bractéola estaminada	Lanceolada a elíptica, margem inteira	Linear, margem inteira	Lanceolada, margem laciniada	Lanceolada, margem laciniada
Cálice estaminado	Ambas as faces glabras	Face interna pubescente	Ambas as faces glabras	Face interna pubescente
Pedicelo estaminado	1,4–2 cm compr.	0,5–10 cm compr.	4–12 cm compr.	1,3–1,4 cm compr.
Antera	Glabra	Não vista	Pubescente na margem	Glabra
Filete	Pubescente	Não visto	Glabro	Glabro
Flor pistilada	Gamossépala	Gamossépala	Gamossépala	Dialissépala
Botão pistilado	Ovoide	Não visto	Ovoide	Ovoide
Bráctea pistilada	Lanceolada	Não visto	Lanceolada, margem	Lanceolada, margem inteira



---

Bractéola pistilada	Lanceolada, margem inteira	Não visto	inteira Lanceolada, margem inteira	Lanceolada, margem inteira
Pedicelo pistilado	0,5–1,7 cm compr.	Não visto	0,5–2 cm compr.	2,4–3 mm compr.
Cálice pistilado	Face interna glabra	Não visto	Face interna pubescente	Face interna pubescente
Estilete	2,7–7,0 cm compr.	Não visto	0,2–0,3 cm compr.	0,1–0,2 cm compr.

---

**01. TABELA.** Caracteres diferenciais entre *Manihot pentaphylla* e espécies relacionadas.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGB) pela concessão da bolsa à primeira Autora e aos projetos REFLORA (CNPq Proc. n° 563571/2010-1) e PROTAX (CNPq Proc. n° 440459/2015-0) pelo auxílio financeiro. Estendemos nossos agradecimentos aos curadores dos herbários pelo empréstimo de materiais. À Regina Carvalho pelas ilustrações.

### Referências

- Chacón, J., Madriñán, S., Debouck, D., Rodriguez, F. & Tohme, J (2008) Phylogenetic patterns in the genus *Manihot* (Euphorbiaceae) inferred from analyses of nuclear and chloroplast DNA regions. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 49, 260–267.
- Chodat, R. & Hassler, E. (1905) Planta Hasslerianae soit Enumation des plantas recoltees au Paraguay. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 2(5): 671.
- Duputié, A., Salick, J. Mckey, D. (2011) Evolutionary biogeography of *Manihot* (Euphorbiaceae), a rapidly radiating Neotropical genus restricted to dry environments. *Journal of Biogeography*. New York, USA, 38, pp1033–1043.
- Miller, P. (1754) *The gardeners dictionary*. v. 2, London.
- Müller Argoviensis, J. (1866) Euphorbiaceae, Subtribo Manihoteae. *In*: Candolle, A.P. de (Ed.) *Prodromus systematics naturalis regni vegetabilis*, v. 15, n° 2. Victor Masson et fils, Paris, pp. 1175–1190.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Müller, Argoviensis A. (1874) Euphorbiaceae. *In*: Martius C.F.P. & Eichler, A.G. (Eds.) *Flora Brasiliensis*, v. 11, n° 2. F. Fleisher, Lipsiae, pp. 449–474.

Pax (1910) *Manihot* Adans. *In*: *Das Pflanzenreich regni vegetabilis conspectus*, Engler, A. ed., 147 (Heft 44), W. Engelmann, Leipzig, pp. 1–246.

Pohl, J.B.E. (1827) *Plantarum Brasiliae icones et descriptiones hactenus ineditae*. v. 1, Francisci Primi, Vindobonae, pp. 17–56.

Rogers, D.J. & Appan, S.G. (1973) *Manihot* Manihotoides (Euphorbiaceae). *Flora Neotropica*, Hafner Press. New York, USA, 13: 1–272.

Silva, M.J. (2014a) *Manihot veadeirensis* (Euphorbiaceae s.s.): a new species from the Brazilian Cerrado, Brazil. *Systematic Botany* 39(4): 1161-1165.

Silva, M.J. & R. Sodr  (2014b) A dwarf species of *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae s. s.) from the Highlands of Goiás, Brazil. *Systematic Botany* 39(1): 222- 226.

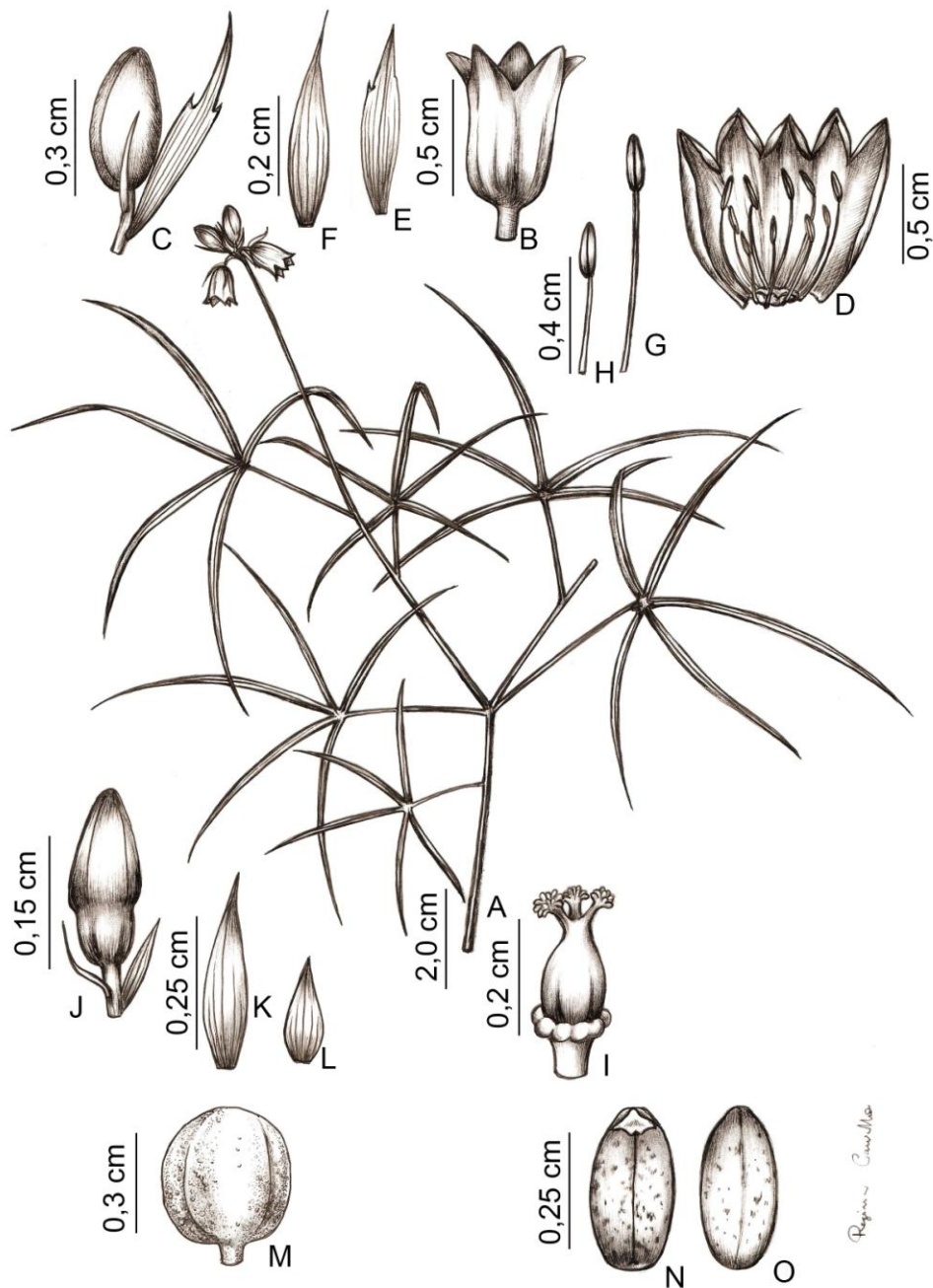
Silva, M.J. (2015a) *Manihot appanii* (Euphorbiaceae s.s.): a new species from the Brazil, and a key to the species with unlobed or very shortly lobed leaves. *Systematic Botany* 40(1): 168-173.

Silva, M.J. (2015b) Two new wild cassava species (*Manihot*, Euphorbiaceae) from the Brazilian Cerrado. *Phytotaxa* 213(2): 131-139.

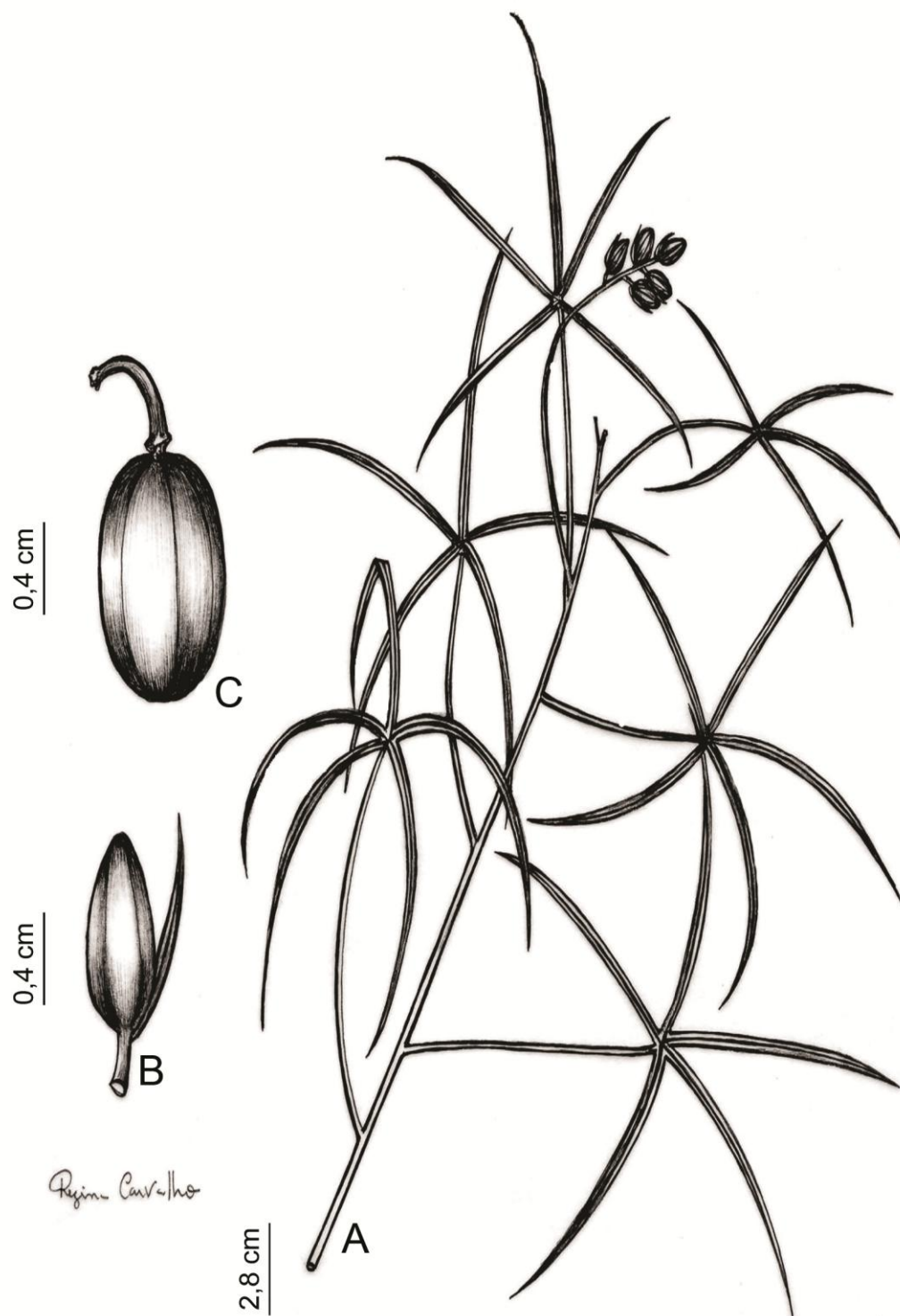
Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Stafleu, F.A., Cowan, R.S. (1983) *Taxonomic literature: A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. 2° ed., v. 4 (P-Sak), 1–1214.

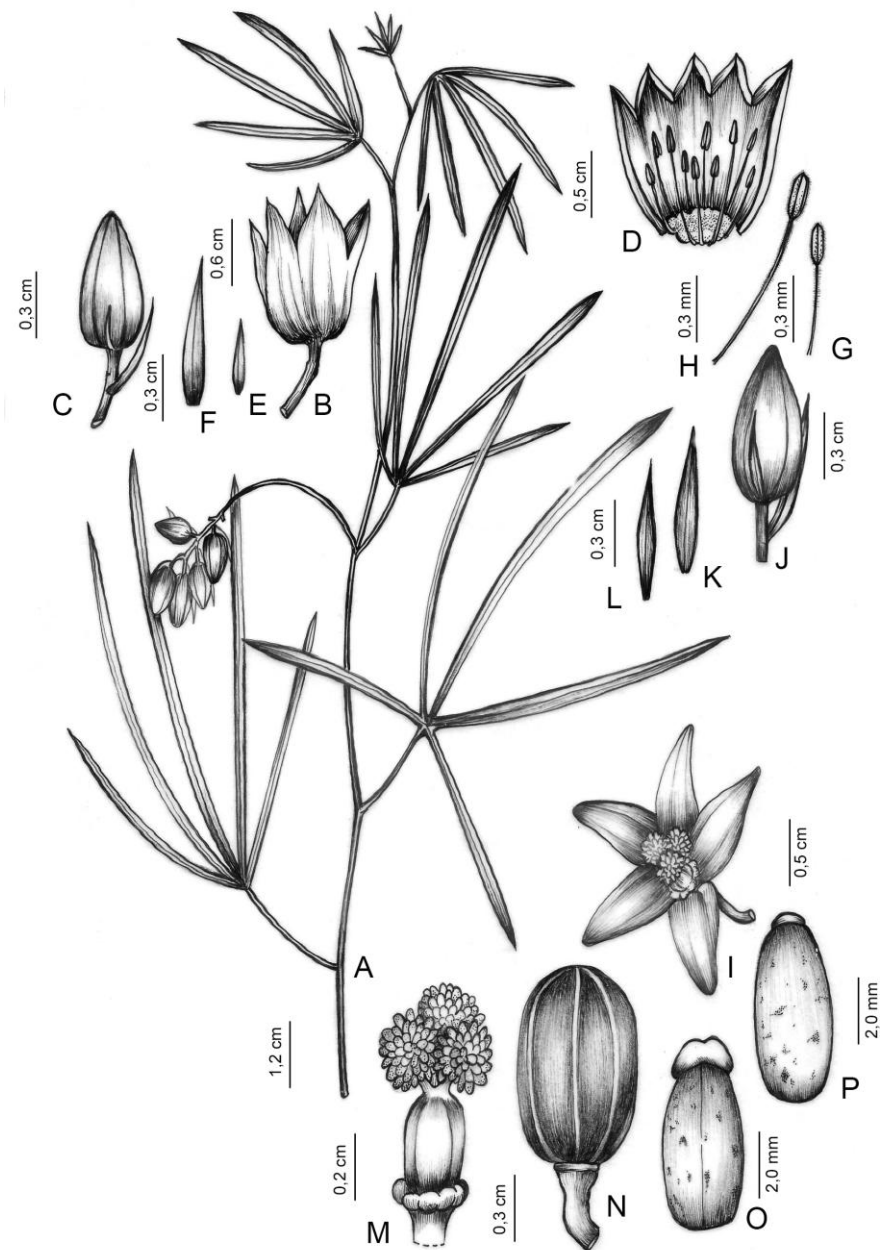
Thiers, B. (2013) *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Available from <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed: 03 February 2015).



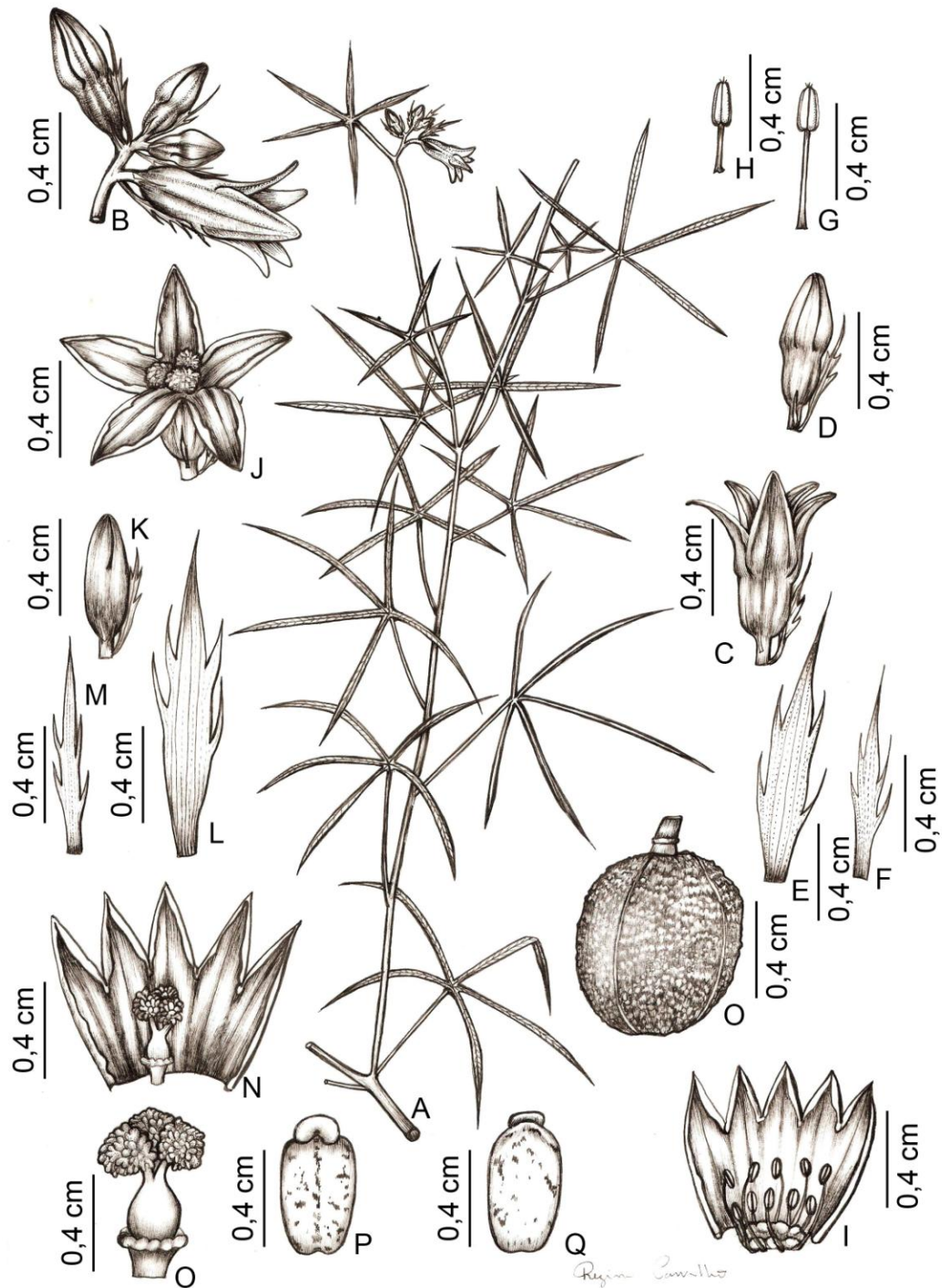
**FIGURA 1.** *Manihot pentaphylla*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Disposição dos estames. E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada. G. Estame maior. H. Estame menor. I. Flor pistilada, evidenciando o ovário. J. Botão floral pistilado. K. Bráctea pistilada. L. Bractéola pistilada. M. Fruto. N. Semente vista ventral. O. Semente vista dorsal. R. Souza & R. dos Santos 11887 (UB).



**FIGURA 2.** *Manihot graminifolia* A. Hábito. B. Flor estaminada. D. Botão estaminado. E. Botão. *Moises & Bertoni 7208* (SCP).



**FIGURA 3.** *Manihot rigidula*. A. Hábito. B. Flor estaminada. C. Botão floral estaminado. D. Bráctea estaminada. E. Bractéola estaminada. F. Disposição dos estames. G. Estame menor ápice pubescente. H. Estame maior ápice pubescente. I. Flor pistilada. J. Botão pistilado. L. Bractéa pistilada. M. Bractéola pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. T.M.S. Melo 474; 475 (PEUFR, UFG).



**FIGURA 4.** *Manihot tenuifolia*. A. Hábito. B. Inflorescência. C. Flor estaminada. D. Botão floral estaminado E. Bráctea estaminada. F. Bractéola estaminada G. Estame maior. H. Estame menor. I. Disposição dos estames. J. Flor pistilada. K. Botão floral pistilado. L. Bractéola pistilada. M. Bractéa pistilada. N. Ovário. O. Fruto. P. Semente vista ventral. Q. Semente vista dorsal. T.M.S. Melo 514 (PEUFR, UFG).



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribuiu para a ampliação da circunscrição de *Manihot* sect. *Graciles*, restabelecendo espécies que haviam sido sinonimizadas, esclarecendo limites entre espécies próximas e fornecendo uma nova compreensão para estes táxons. Embora um amplo trabalho de campo tenha sido realizado, especialmente no estado de Goiás, acreditamos que novos esforços, abrangendo áreas ainda pouco exploradas da Venezuela, do Paraguai e do Cerrado brasileiro possam clarificar a delimitação de espécies que ocorrem nesses ambientes e evidenciar novas espécies. Mesmo assim, cremos que a taxonomia de *Manihot* sect. *Graciles* esteja bem resolvida a partir dos dados morfológicos e de distribuição geográfica usados neste estudo.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

## 8. APÊNDICE

8.1. Lista das instituições visitadas e/ou que forneceram materiais via empréstimo e/ou doações.

ALCB\* – Alexandre Leal Costa (BA).

ASE\* – Universidade Federal de Sergipe (SE).

BHCB – Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências (MG). BM\* – The Natural History Museum London (Londres).

BOTU – Universidade Estadual Paulista (SP).

BR\* – National Botanic Garden of Belgium (Bélgica). CAS – California Academy of Sciences (USA).

CEN\* – Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (DF).

CESJ – Herbário Leopoldo Krieger, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG).

CGMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (MS).

COR – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (MS).

CORD – Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

CRI – Universidade do Extremo Sul Catarinense (SC).

CVRD – Reserva Natural da Vale (ES).

DAV – University of California (USA). EAC\* – Universidade Federal do Ceará (CE).

EAN – Universidade Federal da Paraíba (PB).

ESA – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (SP).

ESAL – Universidade Federal de Lavras (MG).

F – Field Museum of Natural History (USA).

FLOR – Universidade Federal de Santa Catarina (SC). FUEL – Universidade Estadual de Londrina (PR).

FURB – Universidade Regional de Blumenau (SC).

G – Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (Suíça).

GUA\* – Herbário Alberto Castellanos, Instituto Estadual do Ambiente (RJ).

HAS – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (RS).

HB\* – Herbarium Bradeanum (RJ).

HBR – Universidade Federal de Santa Catarina (SC).

HEPH – Herbário Ezechias Paulo Heringer, Jardim Botânico de Brasília (DF) HMS – Embrapa Gado de Corte (MS).

HRB\* – RADAMBRASIL (BA).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

HRCB – Universidade Estadual Paulista (SP).

HST\* – Herbário Sérgio Tavares (PE). HUCCS – Universidade de Caxias do Sul (RS).

HUEFS\* – Universidade Estadual de Feira de Santana (BA).

HUFU – Universidade Federal de Uberlândia (MG). HUM – Herbário da Universidade Estadual de Maringá (PR).

HVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco (PE).

HXBX – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC (MG).

IAC\* – Herbário Fanerogâmico e Criptogâmico do Instituto Agrônomo (SP).

IBGE – Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF).

ICN – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (RS).

INPA – Herbário INPA (AM).

IPA\* – Herbário Dárdano de Andrade Lima (PE).

JPB\* – Universidade Federal da Paraíba (PB).

K\* – Royal Botanical Garden (Kew).

MAC\* – Instituto do Meio Ambiente (AL).

MBM – Museu Botânico Municipal (PR).

MBML – Museu de Biologia Mello Leitão (ES).

MG – Museu Paraense Emílio Goeldi (PA). MICH – University of Michigan (USA).

MO – Missouri Botanical Garden (USA).

NY – New York Botanical Garden (USA). OXF\* – University of Oxford (Inglaterra).

P – Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris).

PAMG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (MG).

PEL – Universidade Federal de Pelotas (RS) PEUFR\* – Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PE).

PMG – Herbário Horto Florestal (MG)

R\* – Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (RJ).

RB\* – Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RJ)

SP\* – Herbário Maria Eneyda P. K. Fidalgo (SP). SPF\* – Universidade de São Paulo (SP).

SPSF\* – Herbário Don Bento Pickel (SP). TEPB\* – Herbário Graziela Barroso (PI).

UB\* – Fundação Universidade de Brasília (DF).

UEC\* – Herbário da Universidade Estadual de Campinas (SP).

UFG\* – Universidade Federal de Goiás (GO).

UFMT – Herbário Central, Universidade Federal de Mato Grosso (MT).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

UFP\* – Universidade Federal de Pernambuco (PE).

UFRN\* – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN).

UPCB – Universidade Federal do Paraná (PR).

USZ – Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (Bolívia).

VIC – Universidade Federal de Viçosa (MG).

VIES – Universidade Federal do Espírito Santo (ES).

W – Naturhistorisches Museum Wien (Áustria).

\* O asterisco indica as instituições visitadas.

## 9. ANEXO

### 9.1. Normas para publicação no periódico Phytotaxa

Phytotaxa is a peer-reviewed, international journal for rapid publication of high quality papers on any aspect of systematic and taxonomic botany, with a preference for large taxonomic works such as monographs, floras, revisions and evolutionary studies and descriptions of new taxa. Phytotaxa covers all groups covered by the International Code for Botanical Nomenclature, ICBN (fungi, lichens, algae, diatoms, mosses, liverworts, hornworts, and vascular plants), both living and fossil. Phytotaxa was founded in 2009 as botanical sister journal to Zootaxa. It has a large editorial board, who are running this journal on a voluntary basis, and it is published by Magnolia Press (Auckland, New Zealand). It is also indexed by SCIE, JCR and Biosis.

All types of taxonomic, floristic and phytogeographic papers are considered, including theoretical papers and methodology, systematics and phylogeny, monographs, revisions and reviews, catalogues, biographies and bibliographies, history of botanical explorations, identification guides, floras, analyses of characters, phylogenetic studies and phytogeography, descriptions of taxa, typification and nomenclatural papers. Monographs and other long manuscripts (of 60 printed pages or more) can be published as books, which will receive an ISBN number as well as being part of the Phytotaxa series.

Checklists and vegetation survey sare only included when the data provided in the checklist or survey are analysed and discussed. Data in checklists should be interpreted to make the study relevant for the international botanical community. Range extensions of single species are generally not considered for publication, although exceptions may be possible. Please contact the chief editor before submitting such articles.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Open Access publishing is strongly encouraged for authors who have funding to do so. For those without grants/funds, accepted manuscripts will be published, but access will be secured for subscribers only. All manuscripts will be subjected to peer review by two or more anonymous reviewers before acceptance. Phytotaxa aims to publish each paper within two months after the acceptance by the editors. To make this possible, authors are advised to follow the following guidelines carefully and to consult the most recent issues of Phytotaxa. Therefore, when preparing your manuscript, please follow this guide carefully. During our first years, its format has varied somewhat, but we are now aiming for more uniformity.

The most recent version of the ICBN should be applied (until 2011, this is the Vienna Code, 2006, after which the Melbourne Code will take precedence), and it is strongly recommended that family classification follows Christenhusz et al. 2011 (Phytotaxa 19, lycophytes, ferns, gymnosperms) and APG III (2009, see also Chase & Reveal 2011). Alternative classifications and family names not ending in -aceae are discouraged, but may be included in the abstract or key words. The use of alternative family concepts will require a written justification.

Author(s) of taxon names (from the rank of genus or below) must be provided when the scientific name of any plant species is first mentioned with the year of publication. These are cited as a full reference and should be included in the reference list.

### **Type of Manuscripts**

Based on their length, three categories of papers are considered:

#### **1) Research article**

Research articles are significant papers of four or more printed pages reporting original research. Papers between 4 and 59 printed pages are published in multi-paper

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

issues of ca. 60 pages. Monographs (60 or more pages) are individually issued and bound and will receive ISBN numbers as well as being part of the Phytotaxa series.

Phytotaxa encourages large comprehensive taxonomic works. There is no upper limit on the length of manuscripts, although authors are advised to break monographs of over 1000 pages into multi-volume contributions simply because books over 1000 pages are difficult to bind and too heavy to carry.

Short papers on species of economic, environmental or phylogenetic importance may be accepted at the discretion of editors, who will generally encourage and advise authors to add value to the paper by providing more information (e.g. key to species of the genus, biological information, ecology, etc.). Papers of 4 or 5 pages accepted for publication may be shortened for publication in the Correspondence section.

## **2) Correspondence**

Manuscripts of one to four pages are welcome. We can publish these fairly rapidly because they are useful to fill blank pages in multi-paper issues. Phytotaxa publishes the following six types of correspondence:

- 1. Opinions and views on current issues of interests to systematic botanists.
- 2. Commentaries on or additions/corrections to papers previously published in Phytotaxa or elsewhere.
- 3. Obituaries of botanists.
- 4. Taxonomic/nomenclatural notes.
- 5. Book reviews meant to introduce readers to new or noteworthy taxonomic works (interested authors/publishers are advised to contact the editor before submitting books for review; editors then prepare the book review or invite colleagues to write the review; unsolicited reviews are not usually published).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

· 6. Short papers converted from manuscripts submitted as research articles but too short to qualify as such.

These short contributions should generally have no more than 20 references (exceptions may be considered), and the total length should not exceed four printed pages. Neither an abstract nor a list of key words is needed; major headings (Introduction, Material and Methods, etc.) should not be used, except for new taxon headings and References. A typical correspondence should consist of (1) a short and concise title, (2) author name, affiliation, address and e-mail address, (3) a series of paragraphs being the main text, and (4) a list of references (if any). The first or last paragraph may be a short summary.

Commentaries on published papers are intended for scholarly exchange of different views or interpretations of published data and should not contain personal attack; note that authors of the papers concerned may be invited to reply to comments on their papers.

### **3) Monographs, floras and other articles of more than 60 printed pages**

Appear in book-form with their own ISBN number. They may be different from the standard formatting when the author provides reasonable arguments for doing so. Please consult the editor in such cases.

### **Special issues**

Special issues with collected papers on a selected topic in the scope of the journal are also published. Potential guest editors should send a proposal to the chief editor for approval and instructions. Although guest editors for special issues are responsible for organizing the peer review of papers in these issues, they must follow the style of *Phytotaxa* (as laid out in this author guide) and peer review procedures. If any papers by the guest editors are to be included in the special issue, these papers must



Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

be handled by editors/colleagues other than the editor(s) involved. Special issues must be 60 or more pages. Funding may be required to offset part of the production costs. Author payment for Open Access is strongly encouraged. Reprints can be ordered for the entire issue or for individual papers.

### **Preparation of manuscripts**

#### **General**

Please read the guidelines below and additionally consult a recent article published in *Phytotaxa* and follow the style therein.

Language. The article has to be written in British or American English throughout the manuscript. Authors whose native language is not English are encouraged to ask colleagues familiar with the field of research and fluent in English (preferably a native speaker) to correct the language in the manuscript before submission. An article may be returned to the author without review if the language is not of an acceptable standard.

The author is also responsible for the correct usage of other languages, be it a Latin diagnosis or an abstract in a foreign language. The grammar of texts in foreign languages needs to be checked by the author before submission, and again after review if the English from which it is translated (e.g. an abstract) has changed. Latin scholars who are consulted for the correcting of diagnoses should be acknowledged.

Metric measures should be used. Please use the common font Times New Roman, 12 pt and as little formatting as possible (apply only bold and italics where necessary and indent paragraphs except the first). Special symbols can be used but need to be carefully checked by the author at proof stage, because they may be altered due to incompatibility of files.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Hyphens ‘-’ are used to link words such as personal names, topographical names, some prefixes and compound adjectives that could otherwise be confused (examples: well-established, 5-sided, Kingston-upon-Thames, Kingdon-Ward, co-operation, etc.).

**En-dash or en-rule ‘–’** (a dash the length of the letter ‘n’) should be used for ranges or spans. In the context of Phytotaxa it is mainly used for ranges of numbers, most frequently size ranges, elevational ranges, dates and page numbers (e.g. 500–1000 m, 1–3 May, 1976–1977, figs 5–7). Remember also to apply them in the reference section for ranges of volumes, years and pages. The en-dash is also used in name associations ( e.g. a Federal–State agreement) and in phenology (e.g. flowering May–September).

**Em-dash or em-rule ‘—’** (the length of the letter ‘m’) is used infrequently; they are used for breaks in the text or subject. In contrast to parentheses an em-dash can be used alone; e.g. “What could these results mean—that John discovered the meaning of life?” Em-dashes are also used after a subheading, for instance:

“Type:— BRAZIL . Paraná: Ponta Grossa, Furnas Gêmeas, remnant Araucaria forest below large sandstone cliff, 25.145°S, 049.958°W, 950–1000 m, 16 February 2008, Christenhusz et al. 4790 (holotype SP!, isotypes K!, MBM, NY!, P!, TI, TUR!, UC!, UPCB).”

**Exclamation mark ‘!’** is used to indicate after the herbarium acronym to indicate that this voucher specimen has been seen by the author (see above).

**Multiplication or times sign ‘×’.** The multiplication sign × is not to be confused with the letter x. It should always be used in hybrid taxa (e.g. *Equisetum × schaffneri*) and in measurements of length and width (of leaves or petals, for example), for example: “leaves 1.0–4.2 × 0.4–0.8 cm”.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Dashes and hyphens should not be spaced. Please feel free to copy these symbols from this author guide and paste them into your manuscript. Using the correct symbols will speed up the editing process. Editors may return the manuscript to the author if dashes, hyphens and multiplication signs are not correctly used.

**Italicisation.** Generic names and all ranks below are italicised. Book and journal titles are also in italics, as well as diagnoses in Latin and Latin abbreviations (such as *sp. nov.*, *comb. nov.*, *nom. illeg.*, et al.). “*subsp.*”, “*ser.*”, “*var.*”, “*cv.*” and “*f.*” (for *forma* or *filius*) are not italicised, nor are names above the rank of genus. The abbreviation “*ssp.*” should be avoided and replaced by “*subsp.*” (for subspecies) to prevent confusion with the abbreviation *spp.* (= species in plural). As a general rule abbreviations are discouraged.

Abbreviations of certain words are standardised: *ca.* = circa, *m* = meter, *cm* = centimeter, *dbh* = diameter at breast height, *elev.* = elevation (altitude is not used for heights of land surfaces above sea level; altitude is used for heights above the earth surface, e.g. of an airplane), *sp. nov.* = new species, *comb. nov.* = new combination, *gen. nov.* = new genus, *subsp.* = subspecies, *sect.* = section, *pers. comm.* = personal communication, etc. Herbarium acronyms follow Index Herbariorum <http://sweetgum.nybg.org/ih/>

### **Citation of author names**

Author abbreviations are seldom used (generally only for basionym authors and new taxa proposed in the manuscript); they are generally cited fully in the references. This means that the name is not abbreviated but the surname is written in full, followed in brackets by the year of publication, a colon, and the page number of the page where the name was published. This is treated as a normal citation, and thus the full article in which the species was published has to be cited in the references. (Include full title of

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

the article, full journal title and full page range.) This is obligatory for all taxonomic articles and articles in which fewer than 30 taxa are mentioned. In articles that deal with a larger number of species (such as ecological or phylogenetic studies or checklists) this is not encouraged because it is impractical. If uncertain, please contact an editor about this matter.

Author abbreviations (strictly following IPNI) are only used in larger monographs and checklists, but even in these articles names in introductions and running text are properly cited in the references. Taxon author names should be cited only once, when the taxon/species first appears in the text. Phytotaxa aims to have all taxonomic sources cited included in the reference section. Citation of species authors is as follows:

- *Hymenophyllopsis asplenioides* A.C.Sm. in Gleason (1931: 302). Smith is abbreviated here because it is published in Gleason, which is the proper article to cite.

- *Cyathea asplenioides* (A.C.Sm.) Christenhusz (2009: 39). Smith is abbreviated here because the basionym is already given above.

- *Cyathea gibbosa* (Klotzsch 1844: 542) Domin (1929: 262). Both the basionym and new combination are cited because the basionym is not given above.

In the references:

Christenhusz, M.J.M. (2009) New combinations and an overview of *Cyathea* subg. *Hymenophyllopsis* (Cyatheaceae). *Phytotaxa* 1: 37–42.

Domin, C. (1929) *Pteridophyta*. České Akademie, Prague. 276 pp.

Gleason, H.A. (1931) Botanical results of the Tyler-Duida expedition. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 58: 227–344.

Klotzsch, J.F. (1844) Beiträge zu einer Flora der Äquinoctial-Gegenden der neuen Welt, Filices. *Linnaea* 18: 525–556.

**Deposition of voucher specimens and GenBank numbers**

Authors of new taxa are required to deposit type specimens in national or international public museums or collections, preferably ones listed in the Index Herbariorum that are provided with a corresponding acronym.

Authors are also advised to request registration numbers of deposited sequences in GenBank in advance of the submission of papers to avoid unnecessary delay of publication. Descriptions of species can also be linked to other sources such as the Encyclopedia of Life. For fungi MycoBank numbers need to be provided.

Some countries (e.g. Australia, Brazil, Peru) require that primary type specimens (holotypes) be deposited in collections in the country of origin; authors are advised to take this into consideration.

**Geography and elevation**

Please apply the word ‘elevation’ when dealing with geological features. ‘Altitude’ is here defined as the distance above the surface of the Earth, whereas ‘elevation’ applies to the height of an earth surface above sea level.

For country names (always capitalised in specimen citations) and provinces (followed by a colon), the standard spellings in English followed by the UN apply (e.g. Kyrgyzstan not Kirghizia , Madagascar not Malagasy Republic etc.). For a standard list of countries and areas see: <http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49alpha.htm>. Exceptions may be discussed with the editor.

**Title**

The title should be concise and informative and should cover the content of the article. No author names of taxa are given in the title. Family names should always be included. The higher taxa containing the taxa dealt with in the paper (when appropriate)

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

should be indicated in parentheses, example: A taxonomic revision of the genus *Aa* (Cranichidae, Orchidoideae, Orchidaceae).

#### Names and affiliations of article author(s)

Names of all authors must be given below the title and should be typed in upper case (e.g. ADAM J. SMITH, BRIAN SMITH & CAROL SMITH). Inclusion of all major contributors to the work should be considered.

Below the names, the address(es) of professional affiliation for each author should be given in italics each starting on a separate line. E-mail address(es) should be provided if available. Affiliation addresses are linked to the author names by numbers in superscript and are provided in corresponding order.

#### **Abstract**

The abstract should cover concisely contents of the paper and should be phrased such that additional key words are not necessary. Any new names or new nomenclatural acts proposed in the article should be mentioned. No taxon author names are to be included in the abstract. Introductory information should not be included in the abstract, neither should be the citation of references.

Abstracts in other languages using the Latin alphabet may also be included in addition to English and should be a direct translation of the English abstract. The spelling and grammar of these abstracts in other languages is the responsibility of the author. An abstract in another language should be corrected if there are any changes in the English abstract during the editorial process.

#### **Key words**

Key words may be given when the abstract does not already cover these. The key words may not include words that are already in the title, and they should be given in alphabetical sequence.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Abstracts and key words are not included in short Communications.

### **Introduction**

The introduction should place the study in context, and it should provide recent or historical background relevant to the study. This information should not be included in the abstract. Author names of a taxon should be cited only once, when the taxon/species first appears in the text.

### **Material & Methods**

Materials and methodology used in empirical studies should be concisely provided. Herbaria consulted can be listed here, if not done so in the Acknowledgements. Field work should be highlighted. Floras and other taxonomic works consulted to identify the plant material involved in a study should be cited.

### **Results**

The results section should only present the results of the study. Do not mix results and discussion. Combined Results/Discussion sections are discouraged. Citations of other literature are not normally permitted in the Results section.

### **Discussion**

Discuss your results and place these in the context of the introduction.

### **Conclusion**

The conclusion should state what the scientific contribution of your study is (ask yourself the question: ‘What can we learn from this study and how do the results help us to understand the questions asked in the introduction and discussion?’). It is helpful for other researchers to point out further studies that may be needed in the future.

### **Taxonomy**

A taxonomy section should start with each taxon in bold italics. Abbreviations of authors of new species should be given (following IPNI, not bold), and these should be

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

followed by the correct designation (in italics, not bold, e.g. comb. nov., nom. nov., spec. nov., stat. nov., etc.). When species are not newly described, the author names should be followed by the year and page of publication (and the full article should be included in the references).

All new taxa need to be accompanied by short diagnoses in English or Latin that describe the new taxa. If you prefer Latin, please make sure the language is used correctly. The editors will generally not correct your Latin diagnoses. A specimen needs to be designated as its type (following the ICBN), and the holotype must have been studied by the author of the species. It is encouraged that, when possible, the holotype is deposited in the country of origin, and that two or isotypes are deposited in major herbaria where the specimens will be available for public study.

Taxonomic descriptions should be organised describing the plants from below to above and from outside towards the inner parts. Of course, this is different for each taxon and can thus follow a variable. Subsections of descriptions can be highlighted using italics. Additional data (e.g. distribution, ecology, etymology, etc.) may follow. Often these are subheaded by ‘:—’ (m-dash).

**Specimens are cited as follows:**

COUNTRY. Province: Locality, elevation, coordinates, date (day month (in full) year), Collector number (herbarium acronym in upper case). All specimens studied should be cited.

Lectotypes, neotypes and epitypes should always be followed by the reference where they are designated, for example:

Lectotype (designated by Smith 2000/designated here):—FINLAND . Uusimaa: Helsinki, Kaisaniemi Park, 27 April 1976, Virtanen 22 (H!).



### **Keys**

Identification keys should be dichotomous, and the leads should (preferably) be opposite to each other in meaning so that the species can be easily distinguished. Please do not format the key; provide it in the following simple layout:

1. Bracts longer than pedicels; filaments with 1 acute lobe at apex on either side of anther ... *Ornithogalum nutans*

- Bracts shorter than pedicels; filaments without apical lobes on anther ... 2.

2. Inflorescence corymbose; tepals longer than 14 mm ... *Ornithogalum angustifolium*

- Inflorescence racemose; tepals shorter than 14 mm ... *Ornithogalum pyrenaicum*

### **Acknowledgements**

The format for the Acknowledgements is variable, and anyone can be thanked for their contribution. Please consider co-authorship for people that contributed to the study in a major way, especially contributors of specimens or laboratory work.

### **References**

All literature cited in the text (including full articles of taxon authors) should be included. Please check this carefully before submission because errors are common. References should be cited in the text as Smith (1999), Smith & Jones (2000) or Smith et al. (2001), the latter when there are three or more authors, or alternatively in a parenthesis (Adams 2000, Smith & Jones 2000, Jones 2001, Smith et al. 2001). The citation of floras, revisions and monographs used to identify the collections on which the study is based is strongly encouraged.

Please include DOI for papers that have these. This facilitates linking to papers that have online versions.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

Journal article: Author, A. & Author, B.C. (YEAR) Title of the paper. Title of the journal in full in italics volume: x–y. For example:

Christenhusz, M.J.M., Zhang, X.-C. & Schneider, H. (2011) Linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19: 7–54.

Book chapter: Author, A. & Author, B.C. (YEAR) Title of the chapter. In: Author, A., Author, B.C. & Author, D. (eds.) Title of book in italics. Publisher name, City, pp. x–y. For example:

Schneider, H., Kreier, H.-P., Janssen, T., Otto, E., Muth, H. & Heinrichs, J. (2010) Key innovations versus key opportunities: identifying causes of rapid radiations in derived ferns. In: Glaubrecht, M. (ed.) *Evolution in action*. Springer, Berlin, pp. 61–76.

Book: Author, A. & Author, B.C. (YEAR) Title of book in italics. Publisher name, location, xyz pp. For example:

Copeland, E.B. (1947) *Genera filicum*. Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts, 247 pp.

Internet source: Author, A. (YEAR) Title of website, database or other resources, Publisher name and location (if indicated), number of pages (if known). Available from: <http://xxx.xxx.xxx/> (Date of access). For example:

IUCN (2010) The IUCN red list of threatened species, version 2010.4. IUCN Red List Unit, Cambridge U.K. Available from: <http://www.iucnredlist.org/> (accessed: 19 May 2011).

Dissertations resulting from graduate studies and non-serial proceedings of conferences/symposia are to be treated as books and cited as such. Articles not cited in the manuscript should not be included in the References section.

### **Figures and Tables**

Legends of figures and tables should be listed after the list of references within the same file of the manuscript. Legends for tables and figures should start with TABLE or FIGURE followed by its number and a full stop. Illustrators and photographers should be mentioned in the figure legend, and if the illustrator is not one of the authors he/she should also be acknowledged. All figures and tables need to be referred to in the text.

Example:

**FIGURE 1.** Distribution map of *Psilotum nudum* in the Caribbean region.

When preparing illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 25 cm by 17 cm and is printed on A4 paper. For species illustrations, line drawings are preferred, although good quality black and white or colour photographs are also acceptable. See a guide here for detailed information on preparing plates for publication; this guide was prepared by Dr Daniel Geiger for *Zootaxa*, but it applies equally to *Phytotaxa*.

Line drawings must be scanned at 600 to 1200 dpi as line art (bitmap, =1 bit); they must NOT be scanned as 8 bit or full colour images. Pictures and line drawings should be saved as TIFF files. In some cases PDF or DOC files are acceptable. JPG is not an accepted format. Do not scan line drawings as JPG files because this creates blurry or pixellated images. Sufficient resolution should be provided, but it is up to the author to do so. Low resolution figures can only be printed at a small size.

Tables, if any, should be provided at the end of the manuscript. Please use the table function in your word processor to build tables such that the cells, rows and columns remain aligned when font size and width of the table are changed. Please do not use the tab key or space bar to type tables.

### **Submission**

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

Please follow the above guidelines in detail and check if your manuscript has been prepared according to the style and format of the journal. Authors are encouraged to submit manuscripts by e-mail as attachments to the subject editors responsible for the particular taxa or subject areas of the manuscript; manuscripts on other taxa without existing subject editors should be submitted to the chief editor. When you submit your manuscript to an editor, it will be more expedient for the review process if you provide the names of three or more potential reviewers with their email addresses.

For legal purposes it should be noted that upon submitting an article the authors agree to the following:

1) All authors agree to its submission and the corresponding author has been authorised by co-authors

2) This article has not been published before and is not concurrently being considered for publication elsewhere (including another editor of *Phytotaxa*)

3) This article does not violate any copyright or other personal proprietary right of any person or entity, and it contains no abusive, defamatory, obscene or fraudulent or any other statements that are unlawful in any way.

If the manuscript submitted does not follow this guideline, it will not be processed.

For manuscripts with numerous illustrations, which might be saved as separate TIFF or JPG files, it will be easier and more efficient for the purpose of review and for the subject editors and reviewers to have the figures converted into one larger PDF (Portable Document Format) file, instead of requiring the subject editor to save many files, cutting and copying these into a string of messages/files to the reviewers. You should retain the original figures in a higher resolution format for the final production of the accepted paper. For the text, PDF file along with original DOC files are preferred.

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

The advantage of submitting an RTF file for the text part of the manuscript is that the reviewers can amend the manuscript electronically. If you cannot prepare PDF files, then submit text in RTF and the figures in TIF (line drawing scanned at 600 dpi and half tone at 300 dpi; please use LZW compression, if you can, to reduce the size of e-files for easy transmission); if halftone TIFF files are too big (exceeding 2 MB), then submit them in jpeg. See here for detailed information on preparing plates for publication.

Authors of accepted papers will be asked to submit an electronic version of the manuscript so that the publisher does not need to re-key or scan the manuscript. At this stage, the text part of the manuscript must be submitted as DOC (MS Word) files and figures as TIF files.

In submitting the final version of revised manuscript to editors, authors are asked to provide the following information to aid typesetting and indexing of the manuscript:

- 1) Corresponding author name and e-mail
- 2) Author last name and running title (<60 characters; to be used in footer)
- 3) Number of plates and cited references
- 4) Higher level taxon (i.e. taxon section in Phytotaxa website in which the article should be filed) and number of new taxa described in the paper

Authors need to complete and return an Assignment of Copyright form when a paper is accepted for publication. Authors from institutions that do not allow transfer of copyrights to publishers (e.g. government institutions such as USDA, CSIRO) should attach a copyright waiver or similar document.

### **Review process**

When a manuscript is received by the Editor, he/she will have it reviewed by at least two peers qualified to evaluate the manuscript. The editor normally asks the

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot*...

reviewers to complete the review within one month. However, the reviewing process may take longer, depending on the length of the manuscript and reviewers' responses.

### **Journal Production and Publication**

Once the manuscript is accepted by your subject editor, final files, produced according to the requirements above, will be forwarded by your subject editor to the managing editor, who will liaise with the copy editor, author and printer to ensure that the article is published without unnecessary delay. Normally the proof will be sent to the author for checking one to three weeks after the final files are accepted. The paper will usually be published within two weeks (for larger papers it may take longer) once the corrections to the proof are received.

Page charge and colour plates. There is no mandatory page charge for publishing in *Phytotaxa*. Publication of colour figures/photographs in online editions are also free of charge (print version in black and white). If colour plates in the print edition are desired, authors will be asked to contribute the full cost. Current rates: 300 USD for the first colour page and 200 USD for each additional colour page.

Open access. *Phytotaxa* endorses open access publication of taxonomic information. Authors who have funds to publish are strongly encouraged to pay a fee of 20 US\$ per printed page to give free online access of their papers to all readers at the *Phytotaxa* site or their own site. Open access papers are read by many more people and can be expected to have higher citation rates.

Reprints. Each author will be given a free e-reprint (PDF) for personal use (printing a copy for own use or exchange with other researchers, but not for deposition in a library or on a website/ftp-site for public access).

Melo, T. M. S. Revisão de *Manihot...*

Printed copies of each paper/monograph in the form of the regular reprint can also be produced by the Publisher for purchase by authors, with a discount based on the number of copies ordered; quotes for price will be provided when proofs are