

## Recursos genéticos de maniçobas (*Manihot* spp. Euphorbiaceae) para forragem no Nordeste semi-árido.

Antonio C. Allem<sup>1</sup>

Rui Américo Mendes<sup>1</sup>

Josias Cavalcanti<sup>2</sup>

José G. G. Soares<sup>2</sup>

Luiz Maurício C. Salviano<sup>2</sup>

Paulo Cesar. L. de Carvalho<sup>3</sup>

### Introdução

O zoneamento agroecológico do nordeste classificou a região em 20 grandes unidades de paisagem e 172 unidades geoambientais. A grande unidade de paisagem "F" (depressão sertaneja) representa o semi-árido, compreendendo 34 unidades geoambientais e com vegetação predominantemente de Caatinga hipoxerófila e hiperxerófila (Silva *et al.* 1993). A área abrangida pelo semi-árido é de 931.048 km<sup>2</sup> e todos os estados do nordeste, além do norte de Minas Gerais, estão aí representados. Nessa imensa área, o clima se caracteriza pela escassa e irregular precipitação pluviométrica e os solos predominantes apresentam baixo teor de matéria orgânica, horizontes adensados e pouca profundidade. Além da irregularidade climática, a região sofre, periodicamente, secas severas. A escassez de recursos naturais do semi-árido, as secas periódicas e a alta densidade populacional da região (o semi-árido brasileiro é, em escala mundial, aquele mais densamente povoado dentre as regiões semelhantes do planeta) fizeram com que o nordestino recorresse periodicamente àquelas plantas nativas capazes de contribuir para a parca subsistência doméstica. Dentre o grupo restrito de plantas disponíveis ao sertanejo, cedo despontaram as maniçobas.

Algumas espécies de maniçobas desfrutaram, historicamente, de um relacionamento maior com o homem rural, associação esta traduzida pela aplicação de nomes populares distintivos às plantas. Esta relação etnobotânica entre homem e planta aplicou-se especialmente a três espécies de maniçobas, maniçoba-do-piauí (*M. caerulescens* Pohl), maniçoba-de-jequié (*M. dichotoma* Ule) e maniçoba-do-ceará (*M. glaziovii* Muell. Arg). Estas espécies representaram, por algumas décadas, um meio integral de vida ou ganho de renda suplementar ao nordestino, através da exploração do látex para a produção de borracha natural.

O início de participação das maniçobas na economia regional deu-se com a descoberta do látex destas plantas e sua utilização na indústria da borracha. Dezenas de milhares de famílias do Ceará, Piauí, Pernambuco e Bahia tiveram parte (ou o todo) de sua subsistência diária custeada pela extração e processamento do látex de maniçoba, aproximadamente de 1845 a 1916, período do auge da cultura. A produção comercial sempre baseou-se no extrativismo, mas algumas plantações foram estabelecidas no início do século, em especial na Bahia. O primeiro ciclo de extração continuou até 1918, interrompeu-se entre o

<sup>1</sup> EMBRAPA/CENARGEN, Caixa Postal 02372, 70849-970 Brasília DF.

<sup>2</sup> EMBRAPA/CPATSA, Caixa Postal 23, 56300-000 Petrolina PE.

<sup>3</sup> Depto de Fitotecnia, EAUFBFA, Caixa Postal 82, 44380-000 Cruz das Almas BA.

final da primeira guerra mundial e o início da segunda guerra mundial, e ressurgiu durante a 2ª grande guerra, quando então interrompeu-se, em escala comercial, a exploração. Durante a 2ª guerra mundial, o Brasil produziu pneus da borracha de maniçoba. Com o advento das plantações de seringueira no sudeste asiático, processo iniciado à altura de 1880 e consolidado em 1910, o ciclo econômico da maniçoba, como “commodity”, principiava seu fim, já por volta de 1916 (Figueiredo 1989; Fonseca & Tavares 1989). Estimulada pela crise do petróleo acontecida em 1973, a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) formou, no início dos anos 80, uma coleção de maniçoba-do-piauí na Estação Experimental de Araripina (PE), e que hoje encontra-se ociosa, com a volta à normalidade do mercado do petróleo e derivados.

A relação etnobiológica da maniçoba com o homem rural voltou a se manifestar mais recentemente, desta vez através de um potencial já vislumbrado durante o ciclo da borracha, qual seja a apetecibilidade da planta ao gado (Zehntner 1914), mas este potencial nunca investigado suficientemente por causa das próprias contingências regionais. As propriedades edafo-climáticas de áreas não irrigadas do semi-árido não permitem a exploração mais diversificada da agricultura, principalmente culturas de grão, concentrando-se então a atividade econômica na pecuária de corte. O rebanho da região encontra na pastagem nativa sua principal fonte alimentar. No período de estiagem, contudo, forrageiras gramíneas e leguminosas perdem as folhas e entram em dormência, acarretando ausência de forragem para o rebanho. Apesar da maior vocação da região semi-árida para a produção animal, a necessidade de complementação alimentar no período seco do ano, que pode se prolongar por mais de seis meses nos anos mais irregulares, é a principal limitação da atividade, pois reduz o desfrute e conseqüentemente a competitividade dos produtos derivados como carne, leite e pele. As grandes variações climáticas e o baixo potencial produtivo da Caatinga estimulam a busca de alternativas alimentares para o rebanho. O aumento da disponibilidade de forragem no período seco é necessário para um melhor desempenho da economia de subsistência. Esta necessidade de produção e conservação de forragens de boa qualidade para fornecimento no período de seca, para regularizar a oferta de volumosos durante todo o ano, ensejou a busca de plantas nativas adaptadas, capazes de minorar o problema. Entre as forrageiras nativas não-tradicionais da região semi-árida, a maniçoba-do-ceará tem sido investigada pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (CPATSA). A descoberta experimental da maniçoba-do-ceará como planta forrageira deu-se em 1981, quando José Givaldo de Góes Soares, através da técnica de microhistologia de análise fecal, encontrou a participação desta maniçoba na dieta de bovinos. Na mesma época, Luiz Mauricio Cavalcante Salviano estudou o valor nutritivo do feno da planta e o desempenho de animais que o consumiram. Iniciava-se aqui um novo ciclo de etnobiologia entre o sertanejo e as maniçobas, desta vez direcionado à produção animal, com a maniçoba despontando como planta forrageira.

## Taxonomia das espécies com ênfase para as maniçobas produtoras de látex

Maniçobas são arbustos a pequenas árvores de *Manihot*, restritos em sua distribuição geográfica, principalmente, ao nordeste brasileiro semi-árido (sertão), agreste e norte de Minas Gerais, na divisa com a Bahia. Ecologicamente, as plantas distribuem-se preferencialmente pela Caatinga, carrascos nordestinos e vegetação xerófila do nordeste de Minas, florescendo no final de outubro-início de novembro e produzindo frutos maduros entre janeiro a junho. Por esta conceituação ficam excluídas da categoria de maniçobas duas espécies nordestinas de *Manihot* (*M. compositifolia* Allem e *M. reniformis* Pohl), a primeira por habitar a mata Atlântica e a segunda por não atingir o porte e hábito mostrados pelas maniçobas, além de ser típica de serras rupestres e de ambientes abertos. Economicamente, há uma relação envolvendo a aplicação do nome popular ‘maniçoba’ a espécies produtoras de látex. Fato relevante para a etnobotânica, duas típicas espécies de maniçobas encontradas fora dos limites do semi-árido (*M. caerulescens* e *M. glaziovii*) passam a ser chamadas por “mandioca-brava” nestas outras regiões, evidenciando a ausência de tradição local da extração de látex.

A maioria das maniçobas tem seus tipos depositados em herbários estrangeiros, principalmente em Munique (M), Genebra (G) e Chicago (F). Espécimes botânicos coletados por Léo Zehntner em suas viagens pelo sertão da Bahia entre 1911 a 1913 foram usados para a descrição de várias espécies de maniçobas pelo botânico alemão Ernst Ule (1914), ele próprio tendo coletado alguns de seus espécimes-tipo quando percorreu a Bahia em 1906 e 1907. Zehntner (1914) cita principalmente as espécies de Ule em seu relatório ao governo federal, tendo dividido suas coletas botânicas entre o antigo Horto Florestal de Juazeiro e o museu botânico de Berlim.

Aparentemente, Figueiredo (1989) foi o primeiro a listar num mesmo artigo os nomes científicos das três principais espécies de maniçobas produtoras de látex (vide ‘introdução’), nomes considerados atualizados e neste estudo mantidos.

Com base no conceito mais amplo adotado para ‘maniçoba’ na introdução deste item, oito são as espécies reconhecidas atualmente para o nordeste semi-árido e áreas ecologicamente afins (Tabela 1).

**Tabela 1** - Espécies de maniçobas reconhecidas para o nordeste semi-árido brasileiro.

| Nome científico                            | Nome popular   |
|--|--|
| 1. <i>Manihot caerulescens</i> Pohl        | maniçoba-do-piauí                                      |
| 2. <i>Manihot diamantinensis</i> Allem     |  |
| 3. <i>Manihot dichotoma</i> Ule            | aniçoba-de-jequié; borracha; mandioca-brava; mangaba   |
| 4. <i>Manihot glaziovii</i> Muell.Arg.     | aniçoba-do-ceará;maniçoba-de-petrolina; mandioca-brava |
| 5. <i>Manihot jacobinensis</i> Muell. Arg. |  |
| 6. <i>Manihot janiphoides</i> Muell. Arg.  | mandioca-brava   |
| 7. <i>Manihot maracasensis</i> Ule         | maniçoba   |
| 8. <i>Manihot</i> sp.                      | mandioca-tapuio; mandioca-brava                        |

1. *Manihot caerulescens* (Fig. 1) – Maniçoba de maior dispersão geográfica, a espécie, quando não cortada, é uma pequena árvore de até 6 m de altura. Esta maniçoba apresenta grande diferenciação entre suas populações e, conseqüentemente, grande plasticidade fenotípica e grande sinonímia. A espécie ocorre no Brasil (Pernambuco, Piauí, Bahia, Pará, Amapá, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais) e Paraguai. A primeira aproximação para racionalizar sua taxonomia (Rogers and Appan 1973) sinonimizou corretamente grande número das espécies de maniçobas descritas por Ule (1914) para a Bahia. A segunda aproximação da sinonímia desta espécie certamente trará novidades adicionais, com destaque para *M. quinquefolia* Pohl e *M. heptaphylla* Ule, ambas da Bahia, e presumíveis sinônimos, que a nova revisão do gênero no Brasil, em andamento, deverá aclarar. A situação de *M. heptaphylla*, que os monógrafos Rogers and Appan (1973) consideram espécie distinta, é importante de ser esclarecida. Esta maniçoba, chamada por Zehntner (1914) de maniçoba-de-são-francisco, foi colhida na região de Xique-Xique e, provavelmente, corresponde a uma variedade ou subespécie de *M. caerulescens*, esta última não citada no estudo de Zehntner (1914). Outra espécie de maniçoba, *M. discolor* Ule, foi colocada sob a sinonímia de *M. caerulescens* por Rogers & Appan (1973), mas há dúvidas sobre o acerto da decisão, uma vez que a descrição da espécie menciona semente carunculada, esta típica de *M. glaziovii*. Outros nomes populares são mencionados por Rogers & Appan (1973), com destaque para maniçoba e maniçoba brava no nordeste e mandioca-de-veado e mandioca-brava no Mato Grosso. Estes autores citam a ocorrência da espécie no Maranhão, mas não há certeza da mesma ocorrer neste estado. Esta é, aparentemente, a espécie de maniçoba mais explorada para a produção de látex. As poucas dúvidas a respeito decorrem da precariedade da documentação científica existente para as espécies exploradas no nordeste no início do século. A maniçoba-do-piauí foi descoberta como árvore produtora de látex no Piauí em

1887 (Araújo 1973). Este autor fornece a cronologia da evolução da importância da planta para a economia do estado: em 1902, a exploração da maniçoba-do-piauí já se constituía em importante fonte de arrecadação para o Piauí; em 1905, o látex da maniçoba-do-piauí transformava-se na principal fonte de receita para o estado, o ápice atingido em 1911, com a instalação de plantações comerciais. O declínio do extrativismo desta maniçoba começa em 1914, com o início da exploração da carnaúba. A segunda guerra mundial propiciou novo ciclo de exploração da espécie, entre 1940 e 1945. No período de 1956 a 1971, a produção de látex da maniçoba-do-piauí correspondeu a 42% do total desta cultura produzido no país. Segundo Araújo (1973), o ano de 1972 representou o último ano de exploração comercial do látex no Piauí. Contudo, informação oficiosa dá conta de que ainda em 1982 se comercializava alguma borracha de maniçoba em dois municípios do semi-árido piauiense, São Raimundo Nonato e Simplício Mendes, com comerciantes locais comprando as bolas de látex produzidas pelos sertanejos.

2. *Manihot diamantinensis* – vide destaque para esta maniçoba no item 4 (feno para a produção animal).

3. *Manihot dichotoma* (Fig. 2) – A maniçoba-de-jequié, em condições naturais, é arvoreta de até 7 m de altura. A espécie foi, durante décadas, conhecida apenas da Bahia, mas recentemente descobriu-se sua ocorrência também no nordeste de Minas, quase na divisa com a Bahia, em ambiente bastante similar àquele de Caatinga. Espécie que mostra clara diferenciação na morfologia do fruto entre suas populações, o que permitiu o reconhecimento de duas variedades, com descrição prevista para breve. A produção de látex desta espécie sempre foi regionalizada, confinando-se às áreas mais próximas do município de Jequié, na Bahia (Zehntner 1914), o que a coloca em clara posição de inferioridade, sob o enfoque econômico, à maniçoba-do-piauí.

4. *Manihot glaziovii* (Fig. 3) – A maniçoba-do-ceará é uma pequena árvore de até 12 m de altura, sendo das poucas espécies do gênero introduzidas em outras partes do mundo, existindo cultivada em partes dos Estados Unidos, América Central, América do Sul, África, Ásia e Oceania. A espécie mostra ampla distribuição, ocorrendo em estado silvestre no Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Piauí, Ceará, Tocantins, Bahia e Minas Gerais. Algumas espécies descritas para o nordeste brasileiro (ex.: *M. epruinosa* Pax & Hoffmann; *M. pseudoglaziovii* Pax & Hoffmann; *M. catingae* Ule) possivelmente se revelarão sinônimos da maniçoba-do-ceará em futura revisão monográfica, visto que a confusão nomenclatural atual centra-se em duas características, uma o hábito da planta (que é alterado por ocasião de cortes e queimadas) e a outra a morfologia das folhas (que mudam um pouco seu aspecto, conforme o ambiente mais méxico ou xérico habitado pela planta). Além disso, esta maniçoba é muito próxima morfologicamente da espécie *M. carthaginensis* (Jacquin) Mueller Argoviensis, da Colômbia e norte da América do Sul, e por isso alguns genótipos do nordeste brasileiro, conservados em coleções de germoplasma, trazem este nome.

A vocação agrônômica desta maniçoba principiou com sua utilização em cruzamentos com a mandioca na Tanzânia na década de 1920, para a produção de híbridos resistentes ao vírus do mosaico africano (Storey & Nichols 1938; Nichols 1947). Deste trabalho, surgiu o clone 58308 na Nigéria (Ekandem 1970; Hahn *et al.* 1979) e, posteriormente, com a instalação do International Institute of Tropical Agriculture (IITA) em Ibadan, em 1967, este clone serviu de base ao

programa de melhoramento para resistência da mandioca ao “cassava mosaic disease” (CMD), que se iniciava neste centro do CGIAR. Este presumível híbrido entre a maniçoba-do-ceará e a mandioca, conhecido por “mandioca-sete-anos” ou “tree cassava”, também é utilizado como espécie de sombra em partes das regiões nordeste e norte do Brasil, tendo o mesmo aproveitamento em alguns países africanos como Nigéria e Zaire. Há indícios, também, de que as raízes deste híbrido são ocasionalmente consumidas por algumas populações carentes do norte e nordeste brasileiros (Allem & Hahn 1991).

Os registros disponíveis indicam que esta maniçoba foi economicamente importante apenas ao estado do Ceará, iniciando-se a exploração do látex no estado em 1845 (Campos 1978; Figueiredo 1989). A cultura desta espécie não se difundiu a outros estados nordestinos, por ocasião do ciclo da borracha de maniçoba, ou difundiu-se muito pouco. Zehntner (1914:25-27) historia o fato do secretário de agricultura da Bahia oficial o governador do estado sobre a importância da maniçoba no vizinho estado do Ceará e cita o seguinte trecho da carta de 1898: “autorizado por vossa excelência mandei comprar no Ceará sementes de maniçoba que foram aqui distribuídas gratuitamente e em profusão”. Em nota de rodapé, Zehntner explica que “dessas sementes são oriundas os exemplares *Manihot glaziovii* que se acham espalhados quase em todo o estado (Bahia), as mais das vezes em número reduzido, algumas vezes reunidos em pequenas plantações, mantidas somente por curiosidade”. Este registro sugere que a maniçoba-do-ceará nunca desfrutou de importância econômica na Bahia, mas a dúvida permanece com a leitura da página 27 do relatório de Zehntner, onde este afirma que “foi, pois, 1897 o ano da descoberta da maniçoba no estado da Bahia; quanto à extração da borracha, esta principiou somente alguns anos depois, em 1902 e 1903”, sem especificar a que espécie (ou espécies) estava aludindo. Semelhantemente ao descrito por Araújo (1973) para a maniçoba-do-piauí, Campos (1978) registra que 1971 foi o último ano da exploração comercial do látex da maniçoba-do-ceará no estado, passando sua madeira a ser utilizada pelos habitantes para o fabrico de tamancos e peças de artesanato

5. *Manihot jacobinensis* (Fig. 4) – Esta espécie é típica das regiões de Jacobina, Mucugê, Andaraí e Lençóis, sendo endêmica à parte central da Bahia e mostrando-se cada vez mais rara nos últimos anos, possivelmente devido ao desmatamento progressivo e sua incapacidade para formar raças ruderais. Na região de Lençóis foi encontrada sob a forma de arbusto de 3 m de altura, o que sugere ser arvoreta, quando permitida de atingir seu hábito natural. O hábito decumbente, ou mesmo volúvel nas extremidades, freqüentemente encontrado, está associado a sua presença em locais desmatados e abertos, sem vegetação de suporte ao redor. Allem (1989a) optou por transformá-la em subespécie de *M. violacea* Pohl, em função da extrema proximidade morfológica entre ambas. Não há qualquer registro de que esta espécie de maniçoba tenha alguma vez despertado a atenção do habitante local para sua presença.

6. *Manihot janiphoides* – vide destaque para esta maniçoba no item 4 (feno para a produção animal).

7. *Manihot maracasensis* – vide destaque para esta maniçoba no item 4 (feno para a produção animal).

8. *Manihot* sp. – vide destaque para esta maniçoba no item 4 (feno para a produção animal).

## A maniçoba-do-Ceará como planta forrageira

A estação seca da Caatinga corresponde ao período de dormência do estrato forrageiro da vegetação, variando este de seis a oito meses. Nestas condições, mesmo sem o pastejo, a produção de fitomassa cai para níveis muito baixos, reduzindo-se a forragem nativa essencialmente à presença de lignina e celulose, de baixo valor calórico. Nesta dinâmica de produção sazonal desvantajosa, é imperioso a conservação de forragem barata, de preferência aquela nativa e já adaptada às condições regionais, com o intuito de estabilizar a disponibilidade de volumosos durante todo o ano.

Em estudos para determinar a participação de plantas nativas na dieta de bovinos da região semi-árida, o pesquisador José Givaldo Góes Soares identificou, em 1981, através da técnica de microhistologia de análise fecal, a presença da maniçoba (*M. glaziovii*) na dieta dos animais estudados. Independentemente, no mesmo período, o pesquisador Luiz Maurício Cavalcante Salviano encontrou resultados semelhantes, através da condução de experimento de fístula esofagiana em bovinos. Comprovada a participação natural da espécie na dieta de bovinos, e tendo em mente a grande densidade da planta na região e sua grande tolerância à seca, os próximos passos da pesquisa foram estudos de seu valor nutritivo, do desempenho de animais alimentados com a mesma e a busca de evidência sobre a propalada toxidez da planta ao rebanho doméstico, responsável pela tradição social de eliminar-se plantas de maniçoba das propriedades rurais.

Resultados obtidos por Salviano & Carvalho Filho (1982), testando o valor nutritivo da maniçoba, revelaram valores semelhantes àqueles apresentados pelas melhores forrageiras: proteína bruta (PB=20,9%); extrato etéreo (EE=8,3%); fibra bruta (FB=13,9%); cinzas=6,9% e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS =62,3%). Resultados posteriores concluíram que o feno apresentava boa apetecibilidade, baixa digestibilidade (49,4%), provavelmente decorrente da alta concentração de lignina (17,1%), digestibilidade de energia bruta satisfatória (45,1%) e baixa degradabilidade da proteína (44,0%) (Barros *et al.* 1990). Os valores inferiores obtidos por estes autores, relativos àqueles registrados por Salviano & Carvalho (1982), poderiam estar expressando distintas épocas de corte da planta ou técnica diferente de coleta de material. Em ambos os estudos, porém, os resultados se aproximaram daquilo esperado de um feno de boa qualidade, isto é, conter adequada quantidade de princípios nutritivos, especialmente proteína e sais minerais, demonstrar apetecibilidade, digestibilidade e boa composição bromatológica.

Espécies de maniçobas são tidas por habitantes locais como tóxicas ao rebanho. Resultados encontrados por Soares (1989) demonstraram dois pontos: 1. caprinos e bovinos, em bom estado nutricional, consumindo voluntária e moderadamente ramos frescos ou murchos da planta, não apresentaram quaisquer sintomas de intoxicação; 2. o gado que se alimenta moderadamente de ramos e folhas frescas de maniçoba pode correr em seguida, sem que advenham efeitos colaterais aos animais (desmistificando, com isto, o mito arraigado no centro-oeste, norte e nordeste brasileiros de que esta ação leva à morte dos animais). Trabalhos ulteriores (Salviano & Nunes 1988, 1991; Soares 1995) concluíram que a parte aérea da maniçoba pode gerar intoxicação aos animais, mas somente se consumida verde e em grande quantidade, mas que, quando fenada, torna-se forragem de baixo teor de toxicidade e segura para os animais,

uma vez que o processo de trituração e secagem transforma a maior parte dos glicosídeos cianogênicos em ácido cianídrico volatilizável.

Em função dos resultados satisfatórios obtidos, os estudos tiveram continuidade no CPATSA, com a avaliação agrônômica apenas de genótipos de áreas próximas ao Centro, pesquisando-se os métodos ideais de implantação da cultura, espaçamento, poda e fenologia. Os resultados atuais indicam que esta maniçoba reúne bom potencial tanto para a domesticação quanto para sua eventual difusão nos sistemas de produção animal da região, como insumo estratégico para ovinos, caprinos e bovinos, em épocas de seca (Barros *et al.* 1990; Salviano & Nunes 1991; Soares 1995).

Para a continuidade dos estudos, recente linha de investigação foi aberta pelo CPATSA, para identificar genótipos da maniçoba adequados à produção de feno ou silagem. A pesquisa busca agora identificar biótipos folhosos, com boa produção de biomassa, além de baixo teor de ácido cianídrico. A estratégia de domesticação de genótipos da maniçoba-do-ceará prevê, sequencialmente, a instalação de coleção de trabalho em campo experimental na Caatinga, avaliação agrônômica da coleção, seleção dos melhores genótipos para multiplicação sob condições irrigadas, avaliações agrônômicas e de desempenho animal dos genótipos selecionados, conservação do germoplasma elite selecionado, testes de laboratório, divulgação e difusão. A definição do manejo correto para esta cultura, aqui incluída a delicada parte de conservação e multiplicação de genótipos, é aspecto crítico para o sucesso do plano de difusão, que prevê, necessariamente, a multiplicação em massa de germoplasma elite, para sua utilização em plantações.

### **Outras espécies de maniçobas com potencial para feno**

1. *Manihot diamantinensis* (Fig. 5) – Maniçoba recentemente descrita para a ciência (Allem 1989b), conhecida apenas da Bahia. Endêmica à chapada Diamantina, esta espécie de maniçoba foi descoberta em dezembro de 1987, no município de Morro do Chapéu, vegetando à beira de estrada. Inicialmente, a mesma foi encontrada como planta semi-arbustiva decumbente, mas o encontro de nova população no rumo do município de Irecê indicou que esta espécie pode assumir o hábito de arvoreta, se não for cortada. Embora encontrada em ambiente ruderal de beira de estrada, a experiência indica que esta maniçoba deve ocorrer espontaneamente em Caatinga inalterada, possivelmente em associação com espécies de *Mimosa* (jurema-preta) e outras típicas do semi-árido. Esta mesma experiência leva a crer que o verdadeiro hábito da espécie deve ser muito semelhante àquele de *M. maracasensis*, ou seja, uma arvoreta tipo videira, com os ramos apicais volúveis e enroscando-se na vegetação arbustiva circundante. A produção de biomassa da espécie é regular e a produção de frutos não é muito pródiga. A melhor época para o encontro de frutos e sementes maduros é entre a segunda quinzena de fevereiro e a primeira quinzena de março. Em função de estar adaptada ao semi-árido nordestino e pela produção de biomassa regular, esta espécie mostra algum potencial para ser aproveitada como feno.

2. *Manihot janiphoides* (Fig. 6) - Maniçoba geralmente encontrada como arbusto de 2-3 m de altura, mas que provavelmente atinge 5-6 m de altura no interior de matas pouco perturbadas. A espécie foi descrita por Johannes Mueller Argoviensis em 1874 como proveniente da região de Lagoa Santa, em Minas

Gerais, o que pode se revelar um erro. O coletor do espécime-tipo, Eugene Warming, fazia pesquisas arqueológicas na região de Lagoa Santa na segunda metade do século passado, área onde predomina vegetação do tipo Cerrado, e possivelmente coletou esta espécie em viagem ao nordeste do estado, onde ocorre vegetação xerófila, mas teria erroneamente anotado no rótulo o local de trabalho do coletor, o município de Lagoa Santa. *M. janiphoides* era comum há poucos anos em matas secas e xerófilas do nordeste de Minas (ex.: Janaúba) e sudoeste da Bahia (ex.: Guanambi), mas hoje é encontrada com maior grau de dificuldade. Espécie com notável tolerância ecológica, sendo também conhecida do estado de São Paulo, aparentemente da Serra do Mar (município de Cunha) e da serra da Mantiqueira. Duas espécies recentemente criadas (*M. handroana* Cruz; *M. jolyana* Cruz) parecem ser conspecíficas com *M. janiphoides* (Allem 1980), o que será esclarecido com a futura revisão das espécies brasileiras. Plenamente adaptada ao semi-árido, a produção de biomassa desta espécie é satisfatória e justifica sua avaliação como eventual fonte alimentar de reposição ao rebanho. Não há registro conhecido de alguma vez ter esta espécie despertado a atenção do homem.

3. *Manihot maracasensis* (Fig. 7) – Espécie de maniçoba típica da vegetação de agreste, é planta que deve atingir 5-6 metros de altura, em seu ambiente natural, as matas de Lençóis, Andaraí e áreas limítrofes, quando permitida de se desenvolver plenamente. Maniçoba descrita de Maracás na Bahia, por Ernesto Ule em 1914, a espécie tem-se tornado mais rara de encontrar a cada ano. Típica das matas secas do quadrilátero formado por Maracás, Rio de Contas, Andaraí e Lençóis, a espécie foi encontrada em março de 1978 à beira de estrada, próxima a Andaraí, e aí mostrava hábito semelhante ao da videira, com os ramos apicais volúveis enroscando-se na vegetação arbórea circundante, aparentemente sendo este o hábito genuíno da espécie. Existe a possibilidade de que a amplitude ecológica de *M. maracasensis*, à semelhança do conhecido para *M. janiphoides*, seja também ampla, dispersando-se pelas matas do Espírito Santo e Rio de Janeiro, mas aí sob o nome de *M. pohlii* Wawra. Este ponto de controvérsia será aclarado pela revisão das espécies. Outra possibilidade de sinonímia para a espécie é a situação representada por *M. brachyandra* Pax & Hoffmann, descrita em 1924. *M. brachyandra* foi coletada em Rio de Contas, na Bahia, em julho de 1913, e o exemplar tipo é V. Luetzelburg 12252. Contudo, *M. maracasensis* var. *vestita* tem como tipo Luetzelburg 12251 e foi coletada por este no mesmo mês de julho de 1913 e na mesma localidade de Rio de Contas. Seria surpreendente que se tratassem de duas espécies distintas, com tamanha coincidência de dados. Esta espécie apresenta boa produção de biomassa, especialmente quando encontrada cortada à beira de rodovias, quando então forma densos tufos, enrolando-se na vegetação circundante e subindo, em busca de apoio, ou com os ramos arrastando-se pelo chão, no caso de terreno mais descoberto. Fica claro que o manejo de espécies com este tipo de hábito tem de levar em conta esta característica, que se traduz no rendimento maior ou menor de biomassa. O potencial como feno desta espécie talvez seja menor que o de outras maniçobas, tendo em vista que suas folhas são mais cartáceas, o que pode se traduzir em menor apetecibilidade aos ruminantes.

4. *Manihot* sp. – Esta arvoreta, de até 7 m de altura, distribuindo-se principalmente pelas matas do norte de Minas, é um achado bastante recente, tendo sido encontrada pela primeira vez em 1972 nas imediações de Januária pelo botânico escocês James Ratter, do Royal Botanic Gardens, de Edimburgo.

Sem saberem deste achado inicial, pesquisadores da EMBRAPA voltaram a encontrar a planta, em 1987, na mesma região. O conhecimento atual registra sua distribuição restrita a Minas Gerais, ocorrendo em serras dos municípios de Januária, Mirabela e Cardeal Mota, este último município próximo ao Parque Nacional da Serra do Cipó e, portanto, em área bastante disjunta daquela onde a espécie foi primeiro localizada. Esta disjunção acentuada leva a crer que a espécie possa ter uma distribuição mais ampla em Minas. Trata-se de táxon novo para a ciência, aguardando descrição. Sua posição taxonômica ainda é incerta, se espécie, subespécie ou variedade, mas sua proximidade filogenética de *M. glaziovii* é fato indiscutível, tendo com certeza derivado de estoque divergente desta última espécie. A semelhança com *M. glaziovii* é extraordinária e distingue-se desta, principalmente, pelos frutos leve-alados a fortemente alados, sendo lisos os da primeira espécie. Arvoretas observadas em Januária e Mirabela produziam notável biomassa, com a formação de enormes copas, estas ainda maiores quando a planta se encontrava exposta a ambientes abertos e alterados pelo homem. As folhas são delicadamente cartáceas e, neste aspecto, lembram muito em textura aquelas da maniçoba-do-ceará, antevendo-se, por analogia, que a planta terá boa aceitação por parte dos ruminantes. Frutos plenamente maduros são encontrados na última semana de fevereiro e primeira quinzena de março, à semelhança do conhecido para *M. janiphoides*, que habita nas imediações e em ambiente similar, porém mais a leste, no rumo de Janaúba. As observações dos coletores são de que esta espécie oferece, junto com *M. glaziovii*, as melhores perspectivas para a produção de feno de maniçoba.

### **Estado atual da conservação de recursos genéticos de maniçobas**

A maniçoba-do-piauí, a maniçoba-do-ceará e a maniçoba-de-jequié sempre foram as espécies mais investigadas, pela óbvia razão de desfrutarem de uma relação mais estreita com o homem. Estas três espécies são recursos genéticos autóctones, por fornecerem germoplasma de aplicação econômica, distinguindo-se da maioria das espécies silvestres do gênero, que são biodiversidade.

Coletas realizadas no passado recente conseguiram um número expressivo de germoplasma semente, mas este germoplasma foi em sua totalidade usado em experimentos que visavam a descobrir características fisiológicas das sementes ou à simples multiplicação de genótipos. Mais recentemente, obteve-se dados preliminares que indicam serem ortodoxas e apresentarem dormência as sementes da maniçoba-do-ceará (Salomão *et al.* 1997). O trabalho empírico da equipe do CENARGEN aponta no sentido de que a dormência varia muito de espécie para espécie de maniçoba e generalizações (=protocolos de conservação uniformizadores para a preservação em câmara fria) talvez não sejam viáveis. O plantio recente (junho de 1997), em solo, de cerca de 200 sementes de *M. glaziovii*, conservadas por mais de um ano sob condições de temperatura ambiente no CPATSA, resultou na germinação de cerca de 150 plântulas; o plantio na mesma época, no mesmo local, e sob as mesmas condições ambientais, de cerca de 1000 sementes de *M. caerulescens*, coletadas do chão da EE Araripina (IPA), resultou em apenas duas plântulas germinadas (Paulo Cezar Lemos de Carvalho, EAUFBA, informação pessoal). Este último resultado está de acordo com a informação de Canuto *et al.* (1989), de que a maniçoba-do-piauí (*M. caerulescens*) apresenta dormência pronunciada. Além

disso, o resultado obtido por Lemos de Carvalho com *M. glaziovii* parece validar a informação prestada por Figueiredo (1989) e Canuto *et al.* (1989) de que a germinação de sementes de maniçobas se beneficia se às sementes for concedido um prazo de estocagem (repouso) prévio à germinação, como tática para quebrar a dormência. Estas situações levam a crer que as metodologias de conservação para este grupo de plantas está ainda em seus primórdios e atenção especial deverá ser dada a este fato, sob pena de comprometimento do trabalho realizado, com perdas do germoplasma produzido e selecionado.

Os estoques de sementes atualmente disponíveis para a pesquisa são baixos e novas excursões deverão ser realizadas para renovar os mesmos. A distribuição geográfica das maniçobas é relativamente bem conhecida e a ênfase do trabalho de exploração será o nordeste. No caso específico da maniçoba-do-ceará, que interessa especificamente ao trabalho desenvolvido pelo CPATSA, prevêem-se coletas na região delimitada pelos seguintes pontos cardinais: a leste, o município de Paulo Afonso-BA; a oeste, Dirceu Arcoverde-PI; ao norte, Fronteiras-PI e ao sul, Rui Barbosa-BA. Esta coleta prevê amostragens em 12 regiões ecogeográficas, que devem coincidir com as unidades geoambientais do zoneamento agroecológico do Nordeste.

O germoplasma coletado será conservado sob três modalidades básicas de conservação: 1. a campo (coleção de plantas vivas); 2. *in vitro* (coleção de vitroplântulas); 3. em câmara fria a  $-20^{\circ}\text{C}$ , sob a forma de sementes botânicas. Esta estratégia de conservação também será mantida para genótipos considerados promissores para a produção de feno e direcionados para a produção animal. Adicionalmente, o CENARGEN testa técnica de criopreservação de eixos embrionários que, se bem sucedida, complementarará a técnica de conservação de sementes verdadeiras a temperaturas sub-zero.

Paralelamente, continuará o trabalho visando à operacionalização do conceito de "coleção dinâmica de germoplasma", que consiste em ter a campo distintos genótipos de uma mesma espécie, preferencialmente procedentes de regiões geográficas alopátricas, a fim de que o fluxo gênico panmítico por pólen, a cargo de insetos, permita a formação de progênies "melhoradas". Nesta estratégia de conservação a campo, as espécies ocupam blocos isolados uns dos outros para evitar a contaminação por pólen de outra espécie. Esta técnica de conservação está confiada ao CENARGEN, que possui alguns genótipos de maniçobas conservados a campo (Anexo 1) bem como compondo a coleção ativa *in vitro* (Anexo 2), e à EAUFBFA, que detém 54 genótipos de maniçobas conservados em coleção de campo (Carvalho e Carvalho 1998).

A estratégia de conservação das maniçobas deve-se pautar pelo reconhecimento de que, hodiernamente, é vital o trabalho de prospecção e coleta de germoplasmas. A conservação *ex situ*, passa a ser prioritária num programa de conservação quando ocorre, de maneira sistemática, a dizimação de estoques nativos de plantas. Recursos genéticos de plantas de interesse econômico, dependendo da região e área amostrada, estão hoje ilhados em ambientes marginais (Allem 1997). A vegetação nativa de Caatinga decresceu de 64% para 47% entre 1984 a 1990 (IBGE/IBAMA/SUDENE 1991) e para 40,52% em 1997 (Pereira 1997). É mister reconhecer-se que conservar precede em importância caracterizar e avaliar pois não se pode trabalhar um germoplasma se não há mais estoques disponíveis na natureza, atingidos pelo megaespasmo de extinção que hoje caracteriza diferentes regiões do planeta, em especial os trópicos e em particular o semi-árido nordestino.

Em resumo, as seguintes cinco ações serão perseguidas pelas equipes interdisciplinares na tentativa de estabelecimento de uma política de conservação para as espécies de maniçobas:

1. Desenvolvimento de metodologias de conservação específicas para germoplasmas mantidos sob condições *in vitro*, sob regime de câmara fria e a campo.
2. Promover estudos específicos de taxonomia, fisiologia de sementes, conservação *in vitro*, estudos ecogeográficos de SIG e de propagação vegetativa dos materiais sob estudo.
3. Cultivar o germoplasma adquirido em telados e em campo específico para a produção de sementes, destinadas à conservação, ensaios, estudos, intercâmbio e pré-melhoramento.
4. Desenvolver metodologias de micro-propagação em massa para genótipos com potencial econômico, com vistas à conservação em si.
4. Incorporar nas coleções do CPATSA, EAUFBA e CENARGEN as cinco espécies de maniçobas com potencial para feno no semi-árido, que são: *Manihot glaziovii*, *Manihot diamantinensis*, *Manihot maracasensis*, *Manihot janiphoides* e *Manihot sp.* (norte de Minas).

### Referências bibliográficas

- ALLEM, A.C. 1980. Notas taxonômicas e novos sinônimos em espécies de *Manihot* – VI (Euphorbiaceae). Boletim do Museu Botânico Municipal de Curitiba 40:1-14.
- ALLEM, A.C. 1989a. A revision of *Manihot* section *Quinquelobae* (Euphorbiaceae). Rev. Brasil. Biol. 49:1-26.
- ALLEM, A.C. 1989b. Four new species of *Manihot* (Euphorbiaceae) from Brazil. Rev. Brasil. Biol. 49:649-662.
- ALLEM, A.C. 1997. Roadside habitats: a missing link in the conservation agenda. The Environmentalist 17:7-10.
- ALLEM, A.C. and Hahn, S.K. 1991. Cassava germplasm strategies for Africa. In: N.Q. Ng, P. Perrino, F. Attere and H. Zedan (Eds), *Crop Genetic Resources of Africa*, pp.127-149. Proceedings of an international conference held in Ibadan, Nigeria, 17-20 October 1988. IITA, IBPGR, UNEP, CNR. The Trinity Press, U.K.
- ARAÚJO, H.P. de. 1973. Maniçoba (documento preliminar). Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Piauí (CEPA-PI). Teresina (não paginado).
- BARROS, N.N., Salviano, L.M.C. e Kawas, J.R. 1990. Valor nutritivo de maniçoba para caprinos e ovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 25:387-392.
- CAMPOS, J.A. 1978. Produção de borracha de maniçoba no Ceará (versão preliminar). Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Ceará (CEPA-CE). Fortaleza. 18p.
- CANUTO, V.T.B., Cavalcanti, A.F.S.C. e Melo Neto, M.L. 1989. Influência do armazenamento associado a métodos para a quebra da dormência em sementes de maniçoba. Anais do primeiro encontro nordestino de maniçoba, pp.58-70. Carpina, Pernambuco, 1988. Coleção Mossoroense. Série C. V.469. SUDHEVEA e IPA.

- CARVALHO, P.C.L. de e Carvalho, J.A.B.S. 1998. Conservação de genótipos silvestres de *Manihot* do Nordeste. Trabalho apresentado neste simpósio.
- CRUZ, N.D. 1967. Nova espécie do gênero *Manihot* Adans. do estado de Minas Gerais. *Bragantia* 26(23):317-327. fig. 1-3.
- EKANDEM, M.J. 1970. Cassava research in Nigeria before 1967. Ibadan:Federal Department of Agricultural Research. 16p. (memorando 103, mimeografado).
- FIGUEIREDO, R.W. de. 1989. Histórico da maniçoba no Brasil:potencialidade, multiplicação e produção. Anais do primeiro encontro nordestino de maniçoba, pp.29-57. Carpina, Pernambuco, 1988. Coleção Mossoroense. Série C. V.469. SUDHEVEA e IPA.
- FONSECA, M.A.C. e Tavares, J.A. 1989. Resultados preliminares de pesquisa com a maniçoba na chapada do Araripe, Pernambuco. Anais do primeiro encontro nordestino de maniçoba, pp.79-81. Carpina, Pernambuco, 1988. Coleção Mossoroense. Série C. V.469. SUDHEVEA e IPA.
- HAHN, S.K., Terry, E.R., Leuschner, K., Akobundu, I.O., Okali, C. and Lal, R. 1979. Cassava improvement in Africa. *Field Crops Research* 2:193-226.
- IBGE/IBAMA/SUDENE. 1991. Dados publicados no jornal "Correio Braziliense", p.10, 23 de fevereiro de 1991. Brasília, DF.
- NICHOLS, R.F.W. 1947. Breeding cassava for virus resistance. *East Afr. Agr. J.* 12:184-194.
- PEREIRA, D.D. 1997. O avanço da desertificação e a cumplicidade dos homens. Palestra proferida no XXVI congresso de engenharia agrícola, Campina Grande, Paraíba, julho de 1997.
- ROGERS, D.J. and Appan, S.G. 1973. *Manihot* and *Manihotoides* (Euphorbiaceae). A computer-assisted study. *Flora Neotropica*, monograph n.13, 272 p. Hafner Press, New York.
- SALOMÃO, A.N., Mundim, R.C. e Faiad, M.G.R. 1997. Tratamentos para superar a dormência de sementes de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg. - Euphorbiaceae). Poster apresentado no X congresso brasileiro de sementes, Foz do Iguaçu, Paraná, 17-22 de agosto de 1997. Anais, p.120, nº173.
- SALVIANO, L.M.C. e Carvalho Filho, O.M. 1982. Composição química e digestibilidade "in vitro" de algumas espécies forrageiras da caatinga. In: XIX Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba-SP. Junho. 1982. pg.412.
- SALVIANO, L.M.C. e Nunes, M. do C.F.S. 1988. Considerações sobre o valor forrageiro e a toxidez da maniçoba. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1988, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 27).
- SALVIANO, L.M.C. e Nunes, M. do C.F.S. 1991. Feno de maniçoba na suplementação de novilhos alimentados com feno de capim buffel. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA,1991, 14p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 38).
- SILVA, F.B.R.e., Riche, G.R., Tonneau, J.P., Souza Neto, N.C.de, Brito, L.T.de L., Correia, R.C., Cavalcanti, A.C., Silva, F.H.B.B.da, Silva, A.B.da, Araújo Filho, J.C.de e Leite, A.P. 1993. Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA / Recife: EMBRAPA-CNPS- Coordenadoria Regional Nordeste, 1993, 2v. 1 mapa (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 80).
- SOARES, J.G. de G. 1989. Utilização e produção de forragem de maniçoba. Anais do primeiro encontro nordestino de maniçoba, pp.20-28. Carpina, Pernambuco, 1988. Coleção Mossoroense. Série C. V.469. SUDHEVEA e IPA.

SOARES, J.G. de G. 1995. Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 59).

STOREY, H.H. and Nichols, R.F.W. 1938. Studies of the mosaic of cassava. Ann. Appl. Biol. 25:790-806. Ule, E. 1914. Beitrage zur Kenntnis der brasilianischen *Manihot* arten. Beiblatt zu den Botanischen Jahrbuchern 114(5):1-12.

ZEHNTNER, L. 1914. Estudos sobre as maniçobas do estado da Bahia, em relação ao problema das secas. Ministério da Viação e Obras Públicas. Inspectoria das Obras contra as Seccas. Publicação no. 41. Série I.A. Rio de Janeiro. ("Fac-símile" por Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Natal, EMPARN/ Fundação Guimarães Duque, julho 1982. 112p. (EMPARN. Documentos, 8); Coleção Mossoroense , 244).

**Anexo 1** - Quantidade de sementes produzidas por genótipos de *Manihot* na coleção dinâmica do CENARGEN, em Brasília. Espécies marcadas com um asterisco (\*) são maniçobas.

| <b>Espécie</b>           | <b>Safra 1995/96</b> | <b>Safra 1996/97</b> | <b>Nº de Genótipos</b> |
|--------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| <i>M.alutacea</i>        | 19                   | 0                    | 1                      |
| <i>M.anomala</i>         | 66                   | 29                   | 4                      |
| <i>M.cecropiaefolia</i>  | 18                   | 92                   | 1                      |
| <i>M.carthaginensis*</i> | 33                   | 0                    | 4                      |
| <i>M.epruinosa</i>       | 145                  | 0                    | 1                      |
| <i>M.flemingiana</i>     | 55                   | 29                   | 1                      |
| <i>M.flabellifolia</i>   | 2065                 | 4101                 | 132                    |
| <i>M.fruticulosa</i>     | 0                    | 64                   | 2                      |
| <i>M.glaziovii*</i>      | 0                    | 128                  | 7                      |
| <i>M.longetiolata</i>    | 199                  | 0                    | 2                      |
| <i>M.nogueirae</i>       | 1                    | 4                    | 1                      |
| <i>M.pilosa</i>          | 147                  | 0                    | 3                      |
| <i>M.pentaphylla</i>     | 29                   | 0                    | 1                      |
| <i>M.quinquepartita</i>  | 23                   | 50                   | 7                      |
| <i>M.stipularis</i>      | 29                   | 0                    | 1                      |
| <i>M.tristis</i>         | 1                    | 0                    | 1                      |
| <i>M.violacea</i>        | 34                   | 0                    | 1                      |
| <b>Total</b>             | <b>2864</b>          | <b>4497</b>          | <b>170</b>             |

**Anexo 2** - Coleção *in vitro* de espécies silvestres de *Manihot* do CENARGEN. Acervo de 74 genótipos, distribuídos por 23 espécies brasileiras, 2 paraguaias e 3 mexicanas. Espécies marcadas com um asterisco (\*) são maniçobas. Atualização: fevereiro 1998.

| ESPÉCIE                     | PROCEDÊNCIA | GENÓTIPOS |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| <i>M. aesculifolia</i>      | México      | 2         |
| <i>M. alutacea</i>          | Brasil      | 2         |
| <i>M. anomala</i>           | Brasil      | 2         |
| <i>M. brachyloba</i>        | Brasil      | 2         |
| <i>M. caerulescens*</i>     | Brasil      | 1         |
| <i>M. carthaginensis*</i>   | Brasil      | 6         |
| <i>M. catingae*</i>         | Brasil      | 1         |
| <i>M. chlorosticta</i>      | México      | 6         |
| <i>M. epruinosa*</i>        | Brasil      | 1         |
| <i>M. filamentosa</i>       | Brasil      | 4         |
| <i>M. fruticulosa</i>       | Brasil      | 1         |
| <i>M. glaziovii*</i>        | Brasil      | 7         |
| <i>M. guaranitica</i>       | Paraguai    | 2         |
| <i>M. hastiloba</i>         | Paraguai    | 4         |
| <i>M. jacobinensis*</i>     | Brasil      | 2         |
| <i>M. longepetiolata</i>    | Brasil      | 2         |
| <i>M. mossamedensis</i>     | Brasil      | 2         |
| <i>M. pentaphylla</i>       | Brasil      | 2         |
| <i>M. pilosa</i>            | Brasil      | 2         |
| <i>M. purpureo-costata</i>  | Brasil      | 1         |
| <i>M. quinquepartita</i>    | Brasil      | 1         |
| <i>M. rubricaulis</i>       | México      | 2         |
| <i>M. sagittato-partita</i> | Brasil      | 2         |
| <i>M. tripartita</i>        | Brasil      | 1         |
| <i>M. triphylla</i>         | Brasil      | 1         |
| <i>M. tristis</i>           | Brasil      | 11        |
| <i>M. violacea</i>          | Brasil      | 2         |
| <i>M. peruviana</i>         | Brasil      | 2         |

## Legenda das ilustrações

1. Figura 1. Exemplar de *Manihot caerulescens* (Allem 3740) com ramo florífero, botão e
2. Figura 2. Exemplar de *Manihot dichotoma* (Allem 2934) com ramo florífero, brácteas florais masculinas, semente imatura e botão e flor masculinos.
3. Figura 3. Exemplar de *Manihot glaziovii* (Allem 3151) com ramo florífero, semente imatura, brácteas florais masculinas e botão e flor masculinos.
4. Figura 4. Exemplar de *Manihot jacobinensis* (Allem 2970) com ramo florífero, botão e flor masculinos, brácteas florais masculinas e fruto.
5. Figura 5. Exemplar de *Manihot diamantinensis* (Allem 3744) com ramo florífero, fruto, brácteas florais masculinas e botão e flor masculinos.
6. Figura 6. Exemplar de *Manihot janiphoides* - redesenhado a partir de *M. handroana*, presumível sinônimo da espécie, a partir do trabalho de Cruz (1967) – mostrando folhas, fruto e semente.
7. Figura 7. Exemplar de *Manihot maracasensis* (Allem 2955) com ramo florífero e folhas inteiras e panduradas, detalhe da pubescência da folha, botão e flor masculinos, fruto e brácteas florais masculinas.