

# *Manihot* spp.

## Maniçoba



RAFAELA PRISCILA ANTONIO<sup>1</sup>, GHERMAN GARCIA LEAL DE ARAUJO<sup>2</sup>

**FAMÍLIA:** Euphorbiaceae.

**ESPÉCIES:** *Manihot caerulescens* Pohl; *Manihot carthaginensis* (jacq.) Müll.Arg.; *Manihot dichotoma* Ule.

**SINONÍMIA:** Segundo a Flora do Brasil (2017), para *M. caerulescens* são relatadas os sinônimos *Manihot heptaphylla* Ule e *Manihot trifoliata* var. *platyphylla* Ule. Para *M. carthaginensis* são relatados os sinônimos *Manihot janipha* (L.) Pohl, *Manihot pittieri* Pax & K.Hoffm. e *Manihot remotiloba* Pittier (jacq.) Müll.Arg. Para *Manihot dichotoma* não é relatada sinonímia relevante.

**NOMES POPULARES:** Mandioca-brava (Figura 1), mandioca-de-veado, maniçoba, maniçoba-brava, maniçoba-de-jequié; maniçoba-de-petrolina, maniçoba-de-são-francisco; maniçoba-do-ceará, maniçoba-do-piauí (Rogers; Appan, 1973; Allem et al., 1999).

**CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS:** As espécies do gênero *Manihot* apresentam algumas características comuns que permitem sua identificação, como o porte e conformação das plantas, flores masculinas e femininas separadas (Figura 2) e frutos bacáceos com estrias laterais. *Manihot caerulescens* apresenta grande plasticidade fenotípica. Podem ser encontradas como arbustos eretos ou árvores de até 10 metros de altura, altamente ramificados, apresentam plantas monoicas com presença de látex amarelado (o que a distingue das demais espécies); ramos não viscosos, ferrugíneos, puberulentos, tricomas tectores. Folhas alternas, limbos papiráceos, com 5 a 7 lóbulos, semelhantes entre si, 8-15x4-6cm obovados, as vezes panduriforme, venação broquidódroma, nervuras amareladas a castanhas, ápice acuminados ou cuspidados, margem inteira ou ligeiramente onduladas, eglandulosa, base 2,2-2,4mm de largura, junção dos lobos 1-1,5mm de comprimento, sem sobreposição, face adaxial glabrescente, com tricomas tectores, verde-escura, face abaxial glabra, verde-clara; pecíolos 4-15cm de comprimento, cilíndricos, esverdeados, eventualmente, avermelhados ligados a lâmina foliar pela base; estípulas conspicuas com 5,8-8,4mm de comprimento, margens laciniadas para serrilhada. Inflorescências racemosas, terminais, glabras, 3,0-12cm de comprimento, purpura esverdeada; raque pubescente; brácteas inteiras, foliáceas, 2,6-1,6x0,8-1,1cm, ovadas a elípticas. Flores estaminadas amarelas, 2,3-2,6cm de comprimento; pedicelos 5,5-6,2mm de comprimento; sépalas 5, tepala esverdeada e glabra externamente; brácteas grandes e vistosas, de cor amarelada, um pouco persistente, margens inteiras ou ligeiramente dentada no ápice, lacínias 11x3,8-7,4mm triangulares

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma. Embrapa Semiárido

<sup>2</sup> Zootecnista. Embrapa Semiárido

a ovadas; disco nectarífero amarelo; estames 10, em 2 conjuntos de 5; botões ovoides a oblongos. Flores pistiladas amarelas, 2-2,4cm de comprimento; restritas a parte mais baixa da inflorescência, em grupos de 2 a 5 flores; pedicelos 10-20mm de comprimento, um pouco mais grossos que nas flores estaminadas; perianto com 10-15mm de comprimento; sépalas 5, unidas na base; tépalas amplamente triangulares, glabras externamente; lacínias 13-13,2×4-5,2mm, estreito-triangulares a lanceoladas; ovários 4,1-5,3×3,5-3,6mm, globosos, pubescentes; estiletos 3, unidos; disco nectarífero amarelo, estaminódios 5; botões ovoides a cônicos. Frutos bacáceos, indeiscentes, característica da espécie, orbiculares a ovoides, de cerca de 3,5cm de diâmetro, maiores que a média do gênero com estrias leves e irregulares, glabros, castanho-escuros. Sementes ovoides com cerca de 2cm, cor-de-caramelo com máculas castanhas (Allem et al., 1999; Allem, 2001; Neves et al., 2014; Orlandini; Lima, 2014; Hurbath et al., 2016).

*Manihot carthaginensis* pode variar entre arbustos altos, eretos ou prostrados, a árvores com 2-7m de altura, com partes vegetativas e florais altamente ramificados; presença de látex branco; ramos verde-acastanhados, glabros. Folhas alternas, limbos membranáceos, 3-5 lóbulos semelhantes entre si, 6,5-12,7×2,3-6,2cm, elípticos a elípticos-oblongos, ocasionalmente panduriformes, venação broquidódroma, nervuras amareladas a castanhas, ápice acuminado ou eventualmente cuspidado, margem inteira ou ligeiramente ondulada, eglandulosa, base 1,7-2,3cm de largura, junção dos lobos 16-23mm de comprimento, levemente sobrepostos, os lóbulos mais externos são menores do que o mediano, face adaxial e abaxial glabras, face abaxial verde-clara e face adaxial verde-escura; pecíolos 9,4-13cm de comprimento, castanhos; estípulas semifoliáceas, caducas. Inflorescências terminais, eretas e monoicas, tipo panículas, de 4-12cm de comprimento; raque glabra; brácteas inteiras, paleáceas, 4-8,2×1,8-3mm, elípticas a oblongas, esverdeadas ou arroxeadas. Flores estaminadas azuladas com lobo amarelados, 1-1,5cm de comprimento; pedicelos 5-10mm de comprimento, perianto 9-13mm; sépalas 5, esverdeadas e glabras externamente, estames 10, em 2 conjuntos de 5 cada; lacínias 3,5-4,7×3,8-7,4mm triangulares a largo-triangulares, ou ovadas; disco nectarífero amarelo; botões obovoides. Flores pistiladas restritas à parte mais baixa da inflorescência, ocasionalmente, em grupos de 2 a 5 flores solitárias, pedicelos mais grossos que as masculinas, 10-20mm de comprimento, perianto 10-12mm de comprimento dividido em 5 sépalas amplamente triangulares, glabras externamente; ovário arredondado, ligeiramente ou fortemente alado, glabro, estigma fimbriada, disco glandular conspícuo. Fruto arredondado a ovalado 16-20mm da base ao ápice, 15-17mm de largura, alados, glabro, deiscente, verde. Cápsulas orbiculares, 1,0-2,0cm de diâmetro, lisas ou ásperas, com sementes elípticas e ventral carúncula com cerca de 1,2cm de comprimento (Allem, 2001; Neves et al., 2014; Hurbath et al., 2016).

*Manihot dichotoma* tem porte arbóreo, com altura entre 3 a 12m, eretas, partes florais e vegetativas glabras, altamente ramificada, hastes com grande exsudação de látex branco, monoicas; estípulas setáceas, conspícuas, margens laciniadas. Folhas alternas, face adaxial verde-escuro, face abaxial verde-pálido, com 3-5 lóbulos, de 7-15×3-5cm, cartáceo, oblongo, geralmente panduriforme, margens inteiras ou ligeiramente onduladas, ápice acuminado ou, eventualmente, cuspidado. Pecíolos longos com 5-15cm, cilíndricos, esverdeados. Inflorescência racemosa, pendente, 3-8cm de comprimento; brácteas setáceas, esverdeadas. Flores estaminadas, brácteas pequenas, quase imperceptíveis, precocemente decíduas, quase lanceoladas, margens ligeiramente dentadas a ciliadas, 3-5×0,5-1mm; gomos pirami-

dais. Pedicelo com 4-8mm, perianto de 9-15mm de comprimento, 5 sépalas, tépala esverdeada e glabra externamente; estames 10, livres em duas classes de altura; disco glandular carnudo e bem visível. Flores pistiladas, encontradas apenas na parte mais baixa da inflorescência, solitárias ou em conjunto de 2 a 5 flores na dicotomia dos ramos superiores; pedúnculo um pouco mais espesso, de 10-20mm de comprimento; perianto 10-15mm de comprimento, fenda para a base em 5 lóbulos, tépalas amplamente triangulares, glabras externamente; ovário cilíndrico 3-carpelar, 3-locular, e totalmente glabro, fortemente alado; asas onduladas; estigma fimbriada; disco glandular visível. Cápsulas orbiculares, grandes, com cerca de 3cm de diâmetro, características dessa espécie, glabras, normalmente com nervuras onduladas, fortemente alados, asas proeminentes onduladas, deiscentes. Sementes elípticas, grandes, com cerca de 1,8cm de comprimento, escuras, carúnculas ventrais, às vezes imperceptíveis (Allem, 2001; Neves et al., 2014).

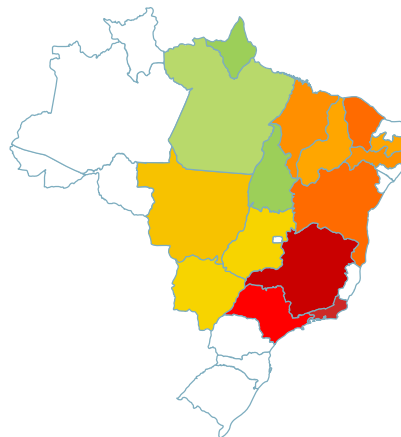
**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA:** *M. caerulescens* é a espécie de maior dispersão geográfica no Brasil, ocorrendo nas regiões Norte (Amapá, Pará e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo). A espécie também tem ocorrência no Paraguai (Allem et al., 1999; Cordeiro et al., 2015).

*M. carthaginensis*, também não endêmica do Brasil, se distribui, na América do Sul, desde a Argentina até a Venezuela (Neves et al., 2014). No Brasil ocorre nas regiões Norte (Amazonas e Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e Sudeste (Minas Gerais) (Cordeiro et al., 2015).

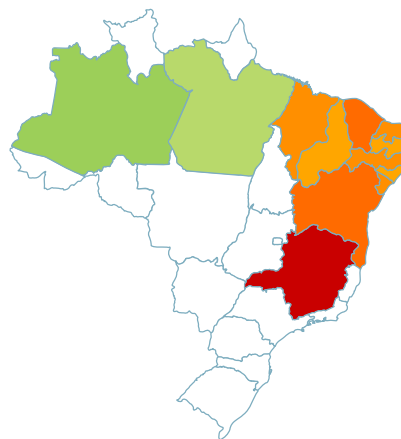
*M. dichotoma* é nativa e endêmica do Brasil, tendo ocorrência confirmada apenas na Região Nordeste (Bahia e Pernambuco) (Neves et al., 2014; Cordeiro et al., 2015).

**HABITAT:** São espécies tipicamente heliófilas, crescendo somente na ausência de sombreamento; se desenvolvem na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos.

Mapa de distribuição geográfica das espécies *Manihot caerulescens* (A); *Manihot carthaginensis* (B); *Manihot dichotoma* (C). Fonte: Flora do Brasil.



Mapa de distribuição geográfica de *Manihot caerulescens*. Fonte: Flora do Brasil.



Mapa de distribuição geográfica de *Manihot carthaginensis*. Fonte: Flora do Brasil.



Mapa de distribuição geográfica de *Manihot dichotoma*. Fonte: Flora do Brasil.



**FIGURA 1** - Aspectos gerais de plantas de maniçoba (*Manihot* spp.) Fotos: Rafaela Priscila Antônio (A); Banco de imagens MMA (B) e Rede de Catálogos Polínicos Online (C)

Podem ser encontradas em chapadas, encostas das serras ou em platôs com altitudes de até 1000 metros acima do nível do mar. Estas espécies são encontradas esporadicamente e raramente se tornam dominantes (Nassar; Ortiz, 2007). Podem ser encontradas na Amazônia, na Caatinga, no Cerrado e na Mata Atlântica (Cordeiro et al., 2015).

**USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:** As espécies, conhecidas popularmente como maniçoba, podem ser consideradas forrageiras com alto grau de palatabilidade, teor de proteína razoável e boa digestibilidade. Análises bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros normalmente apresentam valores semelhantes (%MS), ou seja, Proteína Bruta (20,88), Extrato Etéreo (8,30), Fibra Bruta (13,96), Extrativo Não Nitrogenado (49,98), Cinzas (6,88) e Digestibilidade in vitro da matéria seca (62,3).

Com esta composição, a maniçoba pode ser considerada como uma forrageira de boa qualidade, quando comparada com outras forrageiras tropicais (Soares, 1995). A maniçoba é normalmente utilizada como forragem verde pelos animais que pastejam livremente na caatinga. Entretanto, deve haver restrição ao seu uso sob esta forma, quando em pastejo exclusivo, devido à possibilidade de provocar intoxicação. A fenação e a ensilagem, após trituração de todo o material forrageiro produzido, são os meios mais recomendados de utilização da maniçoba.

Novilhos alimentados com feno de capim buffel exclusivo, mantiveram o peso, entretanto, quando suplementados com feno de maniçoba, apresentaram ganhos de peso superiores a 700g/cab/dia (Salviano; Nunes, 1991). Os resultados observados sugerem que a maniçoba, na forma de feno ou silagem, pode ser considerada um recurso de uso estratégico muito importante na produção pecuária do Nordeste, principalmente no período seco, pela sua alta adaptabilidade as condições semiáridas (Araújo et al., 2006).



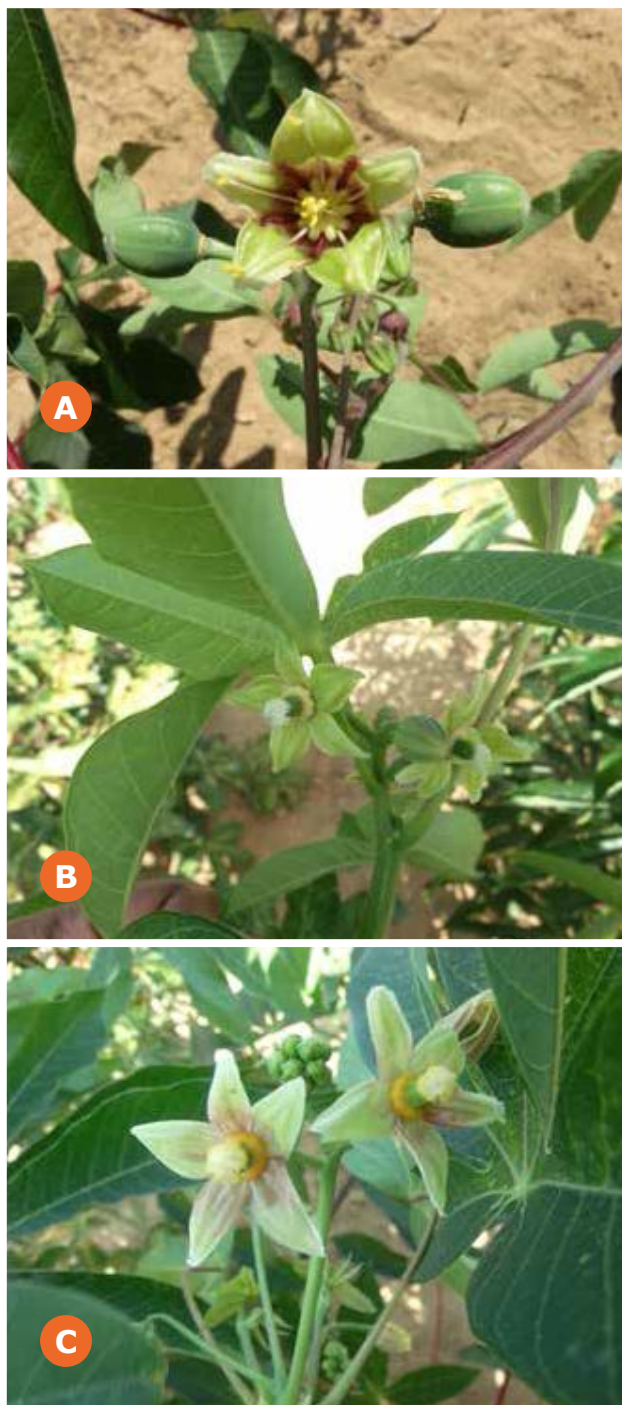
Manihot spp.

**PARTES USADAS:** Folhas e partes superiores das plantas são muito importantes como forragem; látex para produção de borracha.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:** Estas espécies florescem no final de outubro e os frutos alcançam sua maturidade no início de abril (Allem, 2001). São espécies poliploides, parcialmente apomíticas (Nassar, 2007). O sistema radicular é bastante desenvolvido, formado por raízes tuberosas, com grande quantidade de reserva acumulada, o que proporciona grande resistência a seca (Nassar; Ortiz, 2007). Perdem suas folhas na época seca, no entanto, as maniçobas são as primeiras plantas a recuperam suas folhagens quando se inicia o período chuvoso na Caatinga e continuam rebrotando, depois de cortadas, enquanto houver umidade disponível no solo (Soares, 2001; Martins et al., 2007; Nassar, 2007).

Existem poucos trabalhos científicos sobre o manejo dessas espécies, principalmente em relação a espaçamento, densidade de plantio, altura e número de cortes por ano. O plantio é realizado no período chuvoso, no entanto, segundo Soares e Salviano (2000) melhores resultados são obtidos quando se realiza a semeadura dois meses antes do período chuvoso, pois há uma maior adaptação das sementes as condições locais, ocorrendo uma maior percentagem de germinação.

Segundo Soares e Salviano (2000) a maniçoba pode obter uma produtividade de quatro a cinco toneladas de massa seca por hectare (MS/ha), em dois cortes por ano, com plantio realizado em covas com espaçamento de 1 a 2m entre fileiras e de 0,5 a 1m entre plantas, com densidade de 10.000 plantas/ha. Em outro estudo, Moreira-Filho et al. (2008) relataram produtividade de até duas toneladas de MS/ha com espaçamento de 1,0x1,5m e densidade de plantio de 6.666 plantas/ha. Recomenda-se altura de corte de 45cm acima do solo, pois facilita a rebrota.



**FIGURA 2** - Detalhes de Flores e frutos de *Manihot* spp. A) Flor masculina; B e C) Flores femininas. Fotos: Irlane Cristine de Souza Andrade Lira

Os tratos culturais recomendados são capinas e utilização de adubo orgânico, no entanto, há poucos dados científicos sobre a adubação correta para maniçoba. Beltrão et al. (2008) recomendam plantio da maniçoba em espaçamento 1,5x1,5m (Figura 3), com adubação orgânica a base de esterco bovino ou ovino+caprino.

**PROPAGAÇÃO:** Pode ser realizada por meio de sementes ou estacas (Figura 4). As sementes apresentam, de forma geral, germinação irregular e, algumas vezes, dormência severa (Nassar, 1989). Há grande divergências entre autores com relação a porcentagem de germinação dessas espécies. Soares e Salviano (2000) obtiveram 89% de germinação de sementes, enquanto Allem et al. (1999) relata a ocorrência de apenas 0,2%. Estas diferenças podem estar associadas a variações genéticas e ambientais entre as várias populações utilizadas nestes diferentes estudos. O percentual de germinação pode ser aumentando pela combinação do tempo de armazenamento superior a um ano e quebra de dormência por meio de métodos mecânicos (uso de lixas), químicos (uso de ácido sulfúrico) ou imersão em água por 24 a 48 horas (Figueiredo, 1989; Martins et al., 2007; 2009; Rodolfo-Junior et al., 2009). Geralmente as sementes são coletadas diretamente nas plantas da Caatinga, assim que caem no solo. Para o plantio em campo, recomenda-se colocar de cinco a seis sementes por cova e, após o desbaste, deve-se deixar três plantas por cova.

A propagação por meio de estacas é vantajosa, pois é possível obter material homogêneo, idênticos geneticamente a planta matriz, no entanto, esta técnica é dependente de diversos fatores, tais como idade da planta matriz, conteúdo de água, teor de reservas e estado nutricional, diâmetro, tamanho e lignificação das estacas, natureza dos substratos e



Manihot spp.

**FIGURA 3** - Área de multiplicação de maniçoba (*Manihot* spp.) no Campo Experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido. Foto: Rafaela Priscila Antonio

época do ano (temperatura e disponibilidade de água) (Oliveira et al., 2001; Souza; Lima, 2005). Informações sobre este tipo de propagação nessas espécies são escassas, o que inviabiliza a produção de mudas em larga escala, no entanto, de modo geral, as maniçobas apresentam dificuldades de enraizamento (Nassar, 1989). Segundo Ferreira et al. (2010), estacas de maniçoba com diâmetro maior que um centímetro, cultivadas em substrato composto por areia mais esterco, apresentam enraizamento entre 70% a 80%. O plantio das estacas deve ser feito em covas de 20cm de profundidade, e as estacas devem conter no mínimo duas gemas.

**EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM AS ESPÉCIES:** As espécies conhecidas por maniçobas foram importantes economicamente na exploração do látex, o que ocorreu, por exemplo, no estado do Ceará, entre os anos de 1845 a 1971. Com o fim desse tipo de exploração passou-se a comercializar a madeira para fabricação de produtos artesanais (Allem et al., 1999). *M. carthagenensis*, especificamente, tem sido utilizada em cruzamentos interespecíficos com a mandioca (*M. esculenta* Crantz) para resistência ao vírus do mosaico africano desde 1930 (Allem, 2001). Este híbrido também foi utilizado como base para o programa de melhoramento para resistência da mandioca ao "cassava mosaic disease" (CMD), no Nordeste brasileiro (Allem et al., 1999; Nassar; Ortiz, 2007). Há também relatos de híbridos interespecíficos com tolerância à deterioração fisiológica pós-colheita de raízes, tolerância à seca, alto teor de proteínas (Nassar, 1978a; Nassar; Dorea 1982; Akinbo et al., 2015) e murcha bacteriana; resistência ao ácaro verde (*Mononychellus tanajoa*), cochonilha (*Phenacoccus herreni*) e mosca branca (*Bemisia tuberculata*) (Nassar 1978b; Nassar, 2006; 2007; Carabalí et al., 2010), baixo teor de HCN (Nassar, 1978b) e apomixia (Nassar, 2000). Clones de mandioca com alto rendimento de raízes foram obtidos a partir de cruzamentos interespecíficos com *M. carthagenensis* e *M. cearulescens*. Estes híbridos produziram de três a quatro vezes mais raízes tuberosas do que as cultivares comuns, e alguns destes clones híbridos também mostra-



**FIGURA 4** - Propagação de maniçoba por estacas.  
Foto: Rafaela Priscila Antonio

eram maior crescimento vegetativo, caráter essencial para espécies forrageiras (Nassar; Ortiz, 2007).

**SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE:**

Os principais riscos de erosão genética para espécies silvestres do gênero *Manihot* são consequência da expansão da atividade humana em HABITATS nativos, principalmente sob a forma da expansão da agricultura e da urbanização. O maior centro de diversidade dessas espécies está na região central do Brasil, no cerrado, onde se expandiu a cultura da soja (Hershey, 2010). No passado muitas destas espécies foram exterminadas por agricultores, por serem consideradas tóxicas aos animais devido ao alto teor de HCN (Nassar, 1978a). Todavia, estas espécies são de grande interesse para programas de melhoramento de mandioca, pois já foram identificados, como visto anteriormente, diversos genes de interesse.

Desta forma, é essencial coletar acessos destas espécies para mantê-las protegidas, porém pouca atenção é dada à coleta e conservação das espécies silvestres de *Manihot* em todo o mundo. Muitas populações dessas espécies não foram amostradas e um grande número de acessos coletados foram perdidos devido à dificuldade no estabelecimento e manutenção. No Brasil, a distribuição geográfica do gênero *Manihot* é bem conhecida, não havendo grandes dificuldades na obtenção de variabilidade, sendo a maior parte das coletas realizadas nas regiões Semiárida e de Cerrado. Espécies silvestres deste gênero são conservados em condições ex situ, em câmaras frias (sementes) ou em campo (plantas vivas). Como são plantas perenes, se forem mantidas em condições adequadas, podem ser mantidas em campo por longos períodos sem a necessidade de regeneração. Há um grande esforço para a conservação in vitro, no entanto, cada espécie parece precisar de condições específicas de meio para conservação e regeneração (Velásquez; Mafla, 1999; Hershey, 2010).

As maiores coleções de espécies silvestres do gênero *Manihot* são conservadas pelo CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), na Colômbia, com quase 900 acessos conservados in vitro de cerca de 30 espécies (CIAT, 2016); e a da Embrapa, no Brasil, que detém em suas unidades coleções de trabalho, sendo a mais importante a Coleção de Espécies Silvestres de *Manihot* da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, contando com aproximadamente 600 acessos de mais de 30 espécies (Ledo et al., 2010).

**PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES:** Com a consolidação dos efeitos das alterações do clima na região semiárida brasileira, espécies nativas forrageiras, como a maniçoba, tornam-se muito importantes por terem alta capacidade de resposta produtiva em um ambiente



*Manihot spp.*

**FIGURA 5** - Aspecto geral de plantas de maniçoba (*Manihot* spp.) pertencentes à Coleção de Espécies Silvestres da Embrapa Semiárido. Foto: Rafaela Priscila Antonio

onde o efeito do aumento da temperatura e a baixa disponibilidade hídrica serão cada vez mais intensos. Essas espécies são alternativas mitigadoras dos efeitos das mudanças climáticas e deverão ser utilizadas por um maior número de produtores, principalmente, criadores de ruminantes em busca da produção de biomassa forrageira e estabilidade da oferta de alimentos para seus animais. Nesse cenário, pesquisas que avaliem os diferentes potenciais dessas espécies, associado a estudos de avaliação de sua eficiência no uso da água e a tolerância a ambientes salinos, característicos da região, devem ser realizados para que novos materiais possam ser disponibilizados aos produtores. Outros estudos, com ênfase em biotecnologia aplicada ao melhoramento genético, prospecção e validação, identificação e caracterização de compostos secundários para diferentes fins devem ser recomendados como objetos de projetos de pesquisas, de forma que se possa avaliar novas alternativas de uso e geração de renda a partir destas espécies.

## REFERÊNCIAS

- AKINBO, O.; LABUSCHAGNE, M.; FREGENE, M. A. *Introgression of root protein and yield traits from backcross hybrids between cassava and its wild progenitor (Manihot esculenta ssp. Flabellifolia)*. **Journal of Plant Breeding and Crop Science**, 7(1), 1-8, 2015.
- ALLEM, A. C. Three infraspecific taxa of *Manihot* (Euphorbiaceae) from the Brazilian Neotropics. **Novon**, 11(2), 157-165, 2001.
- ALLEM, A.C.; MENDES, R.A.; CAVALCANTI, J.; SOARES, J.G.G.; SALVIANO, L.M.C.; CARVALHO, P.C.L. de; **Recursos genéticos de maniçobas (*Manihot* spp. Euphorbiaceae) para forragem no Nordeste semi-árido**. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.
- ARAUJO, G.G.L.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; OLIVEIRA, M.C. Alimentação de caprinos e ovinos no semi-árido: alternativas e potenciais. **O Berrô**, Uberaba, n.87, p.52-60, 2006.
- BELTRÃO, F.A.S.; PIMENTA FILHO, E.C.; PAES, R.A.; SOLTO, J.S.; MADALENA, J.A.S. Comportamento da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* muell arg) sob diferentes espaçamentos e adubações. **Revista Caatinga**, 21(4), 163-166, 2008.
- CARABALÍ, A.; BELLOTTI, A.C.; MONTOYA LERMA, J.; FREGENE, M. *Manihot flabellifolia* Pohl, wild source of resistance to the whitefly *Aleurotrachelus socialis* Bondar (Hemiptera, Aleyrodidae). **Crop Protection**, 29(1), 34-38, 2010.
- CIAT. Genetic research program: **Cassava collection** <http://isa.ciat.cgiar.org/urg/cassavacollection.do?jsessionid=D843ED999CD23FA0BA3915A05FFDE616>. Acessado em: 01 ago. 2016.
- CORDEIRO, I.; SECCO, R.; SILVA, M.J.; SODRÉ, R.C.; MARTINS, M.L.L. 2015. **Manihot in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17591>>. Acesso em: 26 jun. 2016.
- FERREIRA, L.E.; ANDRADE, L.A.; GONÇALVES, G.S.; SOUZA, E.P.; FERREIRA, H.V. Diâmetro de estacas e substratos na propagação vegetativa de maniçoba, *Manihot glaziovii* Muell. Arg. **Revista Ciência Agronômica**, 41(3), 393-402, 2010.
- FIGUEIREDO, R.W. Histórico da maniçoba no Brasil: potencialidade, multiplicação e produção. In: PRIMEIRO ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA, Carpina, Pernambuco, 1989. **Anais...** Pernambuco: Coleção Mossoroense, SUDHEVEA e IPA, Série C. v.469, p.29-57, 1989.
- FLORA DO BRASIL. *Manihot* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB17598>>. Acesso em: 23 Mar. 2017.

- HERSHEY, C.H. **A Global Conservation Strategy for Cassava (*Manihot esculenta*) and Wild *Manihot* Species**. 2010. Disponível em: <https://www.croptrust.org/wp-content/uploads/2014/12/cassava-strategy.pdf>. Acessado em: 01 ago. 2016.
- HURBATH, F.; TORRES, CARNEIRO, D.S.; ROQUE, N. Euphorbiaceae na Serra Geral de Licínio de Almeida, Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, 67(2), 489-531, 2016.
- LEDO, C.A.S.; SILVEIRA, T.C.S.; CARVALHO, P.C.L.; MARTINS, M.L.L.; TAVARES FILHO, L. F.Q. **Coleta e Conservação de Germoplasma de Espécies Silvestres de *Manihot* no Estado da Bahia para Ampliação da Coleção de Trabalho da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 5p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 146).
- MARTINS, M.T.C.S.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U.; PERAZZO NETO, A. Superação da dormência em sementes de maniçoba Armazenadas. **Revista Caatinga**, 22(2), 181-186, 2009.
- MARTINS, M.T.C.S.; PÔRTO, N.A.; BRUNO, R.L.A.; CANUTO, M.F.S. Superação da Dormência em Sementes de Maniçoba (Euphorbiaceae) sob Condições de Armazenamento. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2), 62-764, 2007.
- MOREIRA-FILHO, E.C.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; PARENTE, H.N.; VIANA, B.L. Crescimento Vegetativo da Maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidades de plantio e Alturas de Corte. **Revista Caatinga**, 21(4), 2008.
- NASSAR, N.M.A. Wild and indigenous cassava, *Manihot esculenta* Crantz diversity: An untapped genetic resource. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 54(7), 1523-1530, 2007.
- NASSAR, N.M.A. Cassava genetic resources: extinct everywhere in Brazil. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v.53, n.5, p.975-983, 2006.
- NASSAR, N.M.A. Broadening the genetic base of cassava, *Manihot esculenta* Crantz by interspecific hybridization. **Canadian Journal of Plant Science**, 69(3), 1071-1073, 1989.
- NASSAR, N.M.A. Conservation of the genetic resources of cassava (*Manihot esculenta*): determination of wild species localities with emphasis on probable origin. **Economic Botany**, 32(3), 311-320, 1978a.
- NASSAR, N.M.A. Hydrocyanic acid content in some wild *Manihot* (cassava) species. **Canadian Journal of Plant Science**, 58(2), 577-578, 1978b.
- NASSAR, N.M.A.; ORTIZ, R. Cassava improvement: challenges and impacts. **Journal of Agricultural Science**, 145(7), 163-171, 2007.
- NASSAR, N.M.A.; DOREA, J.G. Protein content of cassava cultivars and its hybrid with wild *Manihot* species. **Turrialba**, 32, 429-432, 1982.
- NASSAR, N.M.A.; HASHIMOTO, D.Y.C.; FERNANDES, S.D.C. Wild *Manihot* species: botanical aspects, geographic distribution and economic value. **Genetics and Molecular Research**, 7(1), 16-28, 2008.

NASSAR, N.M.A.; SANTOS, E.; DAVID, S.R.O. The transference of apomixis genes from *Manihot neusana* Nassar to cassava, *M. esculenta* Crantz. **Hereditas**, 132(2), 167-170, 2000.

NEVES, R.J.; CARVALHO, P.C.L.; ALVES, A.A.C.; LEDO, C.A.S.; MARTINS, M.L.L. Wild Species of *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) in the Embrapa Cassava and Fruit Collection, Cruz das Almas, Bahia, Brazil. **IHERINGIA**, 69(2), 245-256, 2014.

OLIVEIRA, M.C.; RIBEIRO, J.F.; RIOS, M.N.S.; REZENDE, M.E. **Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. (Embrapa Cerrados. Recomendação Técnica, 41). 4p.

ORLANDINI, P.; LIMA, L. R. de. Sinopse do gênero *Manihot* Mill. (Euphorbiaceae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, 4(1), 51-60, 2014.

RODOLFO-JUNIOR, F.; GOMES, L.M.B.; LIMA, A.R.; CAMPOS, V.B; BURITI, E.S. Tecnologia alternativa para a quebra de dormência de sementes de maniçoba (*Manihot glaziovii*, Euphorbiaceae). **Revista Caatinga**, 22(1), 20-26, 2009.

ROGERS, D.J.; APPAN, S.J. *Manihot* Manihotoides. **Flora Neotropica**, 13, 1-271, 1973.

SALVIANO, L.M.C.; NUNES, M.C.F.S. **Feno de maniçoba na suplementação de novilhos alimentados com feno de capim buffel**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1991. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 38). 14p.

SOARES, J.G.G.; **Utilização da Maniçoba Como Forrageira para Ensilagem**. Comunicado Técnico. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. *Manihot pseudoglaziovii*, 2001.

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

SOARES, J.G.G.; SALVIANO, L.M.C. **Cultivo de maniçoba para a produção de forragem no semiárido brasileiro**. Comunicado Técnico. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. *Manihot pseudoglaziovii*, 2000.

SOUZA, F.X.; LIMA, R.N. Enraizamento de estacas de diferentes matrizes de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Ciência Agronômica**, 36(02), 189-194, 2005.

VELÁSQUEZ, E.; MAFLA, G. Conservación in vitro: Una alternativa segura para preservar especies silvestres de *Manihot* spp (Euphorbiaceae). In: Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad (2, 1999, Bogotá, Colombia). **Anais...** Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, DC, CO. p. 1-14.