

## 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

Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>1</sup>  
Thamyres Cardoso da Silveira<sup>2</sup>  
Paulo César Lemos de Carvalho<sup>3</sup>  
Márcio Lacerda Lopes Martins<sup>4</sup>  
Leônidas Francisco de Queiroz Tavares Filho<sup>5</sup>

### Introdução

Espécies silvestres de *Manihot* são importantes reservatórios de alelos de interesse a serem transferidos para as espécies cultivadas, visando ao desenvolvimento de variedades melhoradas com maior resistência a estresses causados por fatores bióticos e abióticos e que expressem maior produtividade (NASSAR, 2006).

O maior centro de diversidade do gênero *Manihot* está localizado no Brasil, onde cerca de 80% das espécies do gênero ocorrem, exibindo amplo polimorfismo vegetativo e reunindo potencial para utilização em programas de melhoramento genético da mandioca (ROGERS e APPAN, 1973).

Maior representatividade de espécies silvestres de *Manihot* ocorre naturalmente no Cerrado, o segundo bioma em área do país. No entanto, a intensa devastação da vegetação brasileira, principalmente deste bioma, tem levado os estoques remanescentes

de plantas nativas a serem mantidos em ambientes marginais, os quais têm servido como refúgio para os recursos genéticos vegetais silvestres. Isso demonstra a urgência em coletas e conservação dessas espécies (ALLEM, 1997).

Por meio de coleta pode-se retirar o germoplasma de locais onde ele esteja ameaçado de extinção, conservando-o em locais seguros para sua utilização imediata ou futura. Segundo Engels *et al.* (1995), as principais razões para a coleta de germoplasma são: perigo de erosão genética ou mesmo extinção; demanda alta em nível nacional e internacional; perda ou insuficiência da representação da diversidade nas coleções *ex situ* e a necessidade de ampliação do conhecimento. Trabalhos como os de Guarino *et al.* (1995); Walter e Cavalcanti (2001) demonstram os aspectos teóricos e práticos relacionados com a coleta de recursos genéticos vegetais.

Durante a atividade de coleta é necessário registrar o maior número de informações possíveis. Essas

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, ledo@cnpmf.embrapa.br

<sup>2</sup> Estudante de Ciências Biológicas da UFRB, Bolsista de PIBIC/Fapesb, Cruz das Almas, BA, tcssilveira@gmail.com

<sup>3</sup> Professor adjunto da UFRB, Cruz das Almas, BA, pclemos@ufrb.edu.br

<sup>4</sup> Professor assistente da UFRB, Cruz das Almas, BA, marciollm@ufrb.edu.br

<sup>5</sup> Estudante de pós-graduação em Ciências Agrárias da UFRB, Cruz das Almas, BA, leonidas76@gmail.com

informações constituem os dados de passaporte, onde devem constar informações básicas como a exata localização geográfica e uma descrição pormenorizada do ambiente, as quais são determinantes para trabalhos futuros com o acesso a ser avaliado.

Por se tratar de planta propagada vegetativamente, a forma mais comum utilizada na conservação do germoplasma de mandioca é sob condições de campo (*in situ* e *ex situ*). A conservação *in situ* permite, teoricamente, preservar espécies cultivadas e silvestres, com custos menores (QUEROL, 1993). A conservação *ex situ*, apesar de constituir uma das formas mais onerosas e oferecer maiores riscos de perdas, ajuda o melhorista a dispor, em curto prazo, de material vegetativo para programas de melhoramento. De maneira geral, a conservação *ex situ* é efetuada nas seguintes estruturas: coleção de base, coleção ativa, coleção de trabalho, coleção a campo, coleção nuclear, coleção *in vitro*, criopreservação e coleção genômica (GUEDES *et al.*, 1998).

O uso de espécies de *Manihot* em programas de melhoramento genético é limitado por não estarem prontamente disponíveis para os melhoristas ou muitas delas apresentarem dificuldade de estabelecimento fora do seu ambiente natural. Além disso, pouco se conhece sobre os aspectos da biologia reprodutiva, da constituição genômica e da relação filogenética.

No ano de 2007, a coleção de espécies silvestres de *Manihot* da Embrapa Mandioca e Fruticultura contava com 200 acessos distribuídos em 12 espécies. No período de 2007 a 2010 foram realizadas diversas expedições de coletas nos estados da Bahia, Pernambuco, Piauí, Minas Gerais, Espírito Santo e Goiás. Hoje a coleção de trabalho conta com aproximadamente 600 acessos a partir de 30 espécies (ALVES *et al.*, 2010).

As pesquisas desenvolvidas com a cultura da mandioca contemplam essencialmente aspectos agrônomicos e de melhoramento. Uma lacuna é o número reduzido de estudos das espécies silvestres brasileiras do gênero *Manihot*. Essas espécies possuem um reservatório de alelos interessantes que podem ser resgatados na obtenção de novas variedades de mandioca mais resistentes a doenças, mais nutritivas e mais produtivas.

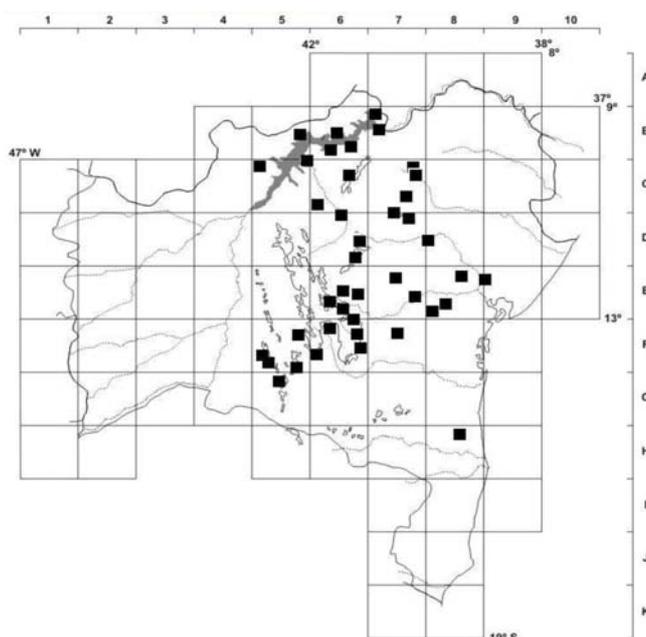
O objetivo desse trabalho foi realizar a coleta de germoplasma de espécies silvestres de *Manihot* visando à ampliação da coleção da Embrapa Mandioca e Fruticultura e a conservação dessas espécies.

## Metodologia

Foram realizadas três expedições de coletas de germoplasma de espécies silvestres de *Manihot*, nos meses de março, abril e agosto de 2010, em diferentes municípios do Estado da Bahia (Figura 1 e Tabela 1). Os pontos de amostragem abrangeram basicamente as mesorregiões do Centro-Sul, Centro-Norte e Vale São-Franciscano.

Em cada ponto de coleta foram retiradas amostras de folhas para extração de DNA, manivas, sementes e mudas para multiplicação, amostras de plantas para herbário e amostras de solo. Os pontos de coleta foram georreferenciados com a utilização de GPS. As observações referentes aos acessos coletados e informações sobre seu ambiente de origem foram inseridas em cadernetas de coleta.

O material coletado foi encaminhado para a Embrapa Mandioca e Fruticultura e para Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para ampliação da coleção de espécies silvestres de *Manihot* existente.



**Figura 1.** Distribuição dos pontos de coleta de espécies silvestres de *Manihot* na Bahia.

**Tabela 1.** Código dos acessos, nome das espécies, coordenadas geográficas, altitude e municípios dos pontos de coleta.

Código	Espécie	Latitude	Longitude	Altitude	Município
M001	<i>Manihot spp</i>	S12°16'22.7"	W038°59'41,8"	156 m	Feira de Santana
M002	<i>Manihot spp</i>	S12°11'06.1"	W039°28'39.0"	229 m	Ipirá
M003	<i>M. dichotoma</i>	S11°33'19.8"	W040°02'44.2"	403 m	São José do Jacuípe
M004	<i>Manihot spp</i>	S11°12'22.7"	W040°25'51.1"	433 m	Jacobina
M005	<i>M. jacobinensis</i>	S11°12'12.1"	W040°29'22.8"	458 m	Jacobina
M006	<i>M. caerulenses</i>	S10°56'19.3"	W040°34'45.0"	808 m	Mirangaba
M007	<i>M. jacobinensis</i>	S10°46'28.0"	W040°25'19.5"	475 m	Pindobaçu
M008	<i>M. dichotoma</i>	S10°44'00.4"	W040°27'27.8"	557 m	Pindobaçu
M009	<i>M. caerulenses</i>	S10°44'03.3"	W040°27'31.2"	565 m	Pindobaçu
M010	<i>M. carthaginenses</i>	S10°41'42.3"	W040°20'40.4"	458 m	Pindobaçu
M011	<i>M. carthaginenses</i>	S10°17'46.4"	W040°10'11.9"	595 m	Jaguarari
M012	<i>M. carthaginenses</i>	S10°08'57.2"	W040°13'51.5"	610 m	Jaguarari
M015	<i>M. glaziovii</i>	S09°09'45.8"	W040°54'09.7"	419 m	Casa Nova
M016	<i>Manihot spp</i>	S09°09'45.8"	W040°54'09.7"	419 m	Casa Nova
M017	<i>Manihot spp</i>	S09°17'15.9"	W041°30'06.2"	516 m	Casa Nova
M018	<i>Manihot spp</i>	S09°17'15.9"	W041°30'06.2"	516 m	Casa Nova
M019	<i>M. glaziovii</i>	S09°25'06.6"	W041°51'22.0"	465 m	Casa Nova
M020	<i>M. glaziovii</i>	S09°34'51.1"	W042°07'36.2"	413 m	Remanso
M021	<i>M. glaziovii</i>	S09°29'38.3"	W040°51'30.5"	396 m	Sobradinho
M022	<i>M. glaziovii</i>	S09°33'14.2"	W040°57'58.7"	453 m	Sobradinho
M024	<i>M. glaziovii</i>	S09°46'52.1"	W041°21'04.9"	448 m	Sento Sé
M025	<i>M. glaziovii</i>	S09°46'88.7"	W041°21'06.4"	476 m	Sento Sé
M026	<i>M. glaziovii</i>	S09°48'30.2"	W041°49'44.1"	421 m	Sento Sé
M027	<i>M. glaziovii</i>	S09°47'45.0"	W041°58'34.3"	413 m	Sento Sé
M028	<i>M. glaziovii</i>	S09°47'55.0"	W041°59'20.1"	418 m	Sento Sé
M029	<i>M. glaziovii</i>	S10°03'51.5"	W042°12'51.5"	404 m	Sento Sé
M030	<i>M. dichotoma</i>	S10°06'17.5"	W042°05'59.1"	399 m	Sento Sé
M031	<i>M. caerulenses</i>	S10°15'06.8"	W042°03'32.8"	403 m	Sento Sé
M032	<i>Manihot spp</i>	S10°15'06.8"	W042°03'32.8"	403 m	Sento Sé
M034	<i>M. glaziovii</i>	S10°31'55.9"	W041°50'41.0"	436 m	Jussara
M035	<i>M. diamantinenses</i>	S10°44'07.8"	W041°49'32.2"	467 m	Jussara
M037	<i>M. caerulenses</i>	S11°29'23.1"	W041°20'05.3"	902 m	Morro do Chapéu
M038	<i>M. diamantinenses</i>	S11°31'21.5"	W041°14'50.9"	1.077 m	Morro do Chapéu
M039	<i>M. pseudoglaziovii</i>	S12°45'29.4"	W039°32'55.8"	228 m	Santa Terezinha
M040	<i>M. pseudoglaziovii</i>	S12°42'26.2"	W039°41'05.9"	240 m	Santa Terezinha
M041	<i>M. pseudoglaziovii</i>	S12°50'14.7"	W039°51'38.5"	364 m	Iaçu
M042	<i>M. dichotoma</i>	S12°40'40.8"	W040°14'53.8"	290 m	Iaçu
M043	<i>M. maracasensis</i>	S12°29'35.8"	W041°04'55.7"	550 m	Andaraí
M044	<i>M. maracasensis</i>	S12°41'14.6"	W041°12'59.6"	372 m	Andaraí
M045	<i>M. jacobinensis</i>	S12°53'26.7"	W041°18'48.8"	701 m	Andaraí
M046	<i>M. reniformes</i>	S12°59'08.4"	W041°20'43.3"	916 m	Mucugê
M047	<i>M. jacobinensis</i>	S12°59'32.7"	W041°21'11.7"	954 m	Mucugê
M048	<i>Manihot spp</i>	S13°01'23.4"	W041°26'28.0"	1.041 m	Mucugê
M049	<i>M. tripartita</i>	S12°55'30.1"	W041°36'33.0"	1.160 m	Mucugê
M050	<i>M. tripartita</i>	S12°55'29.2"	W041°36'33.1"	1.160 m	Mucugê
M052	<i>M. acuminatissima</i>	S13°16'21.2"	W041°44'34.0"	1.105 m	Abaíra
M053	<i>M. dichotoma</i>	S13°23'50.5"	W041°36'39.3"	557 m	Abaíra
M054	<i>M. dichotoma</i>	S13°37'17.5"	W041°48'46.3"	647 m	Livramento de Nossa Senhora
M055	<i>M. brachianda</i>	S13°37'17.5"	W041°48'46.3"	647 m	Livramento de Nossa Senhora
M056	<i>M. dichotoma</i>	S13°41'19.2"	W041°54'35.1"	504 m	Livramento de Nossa Senhora
M057	<i>M. eproinosa</i>	S13°47'21.4"	W042°07'19.2"	570 m	Caetité
M058	<i>M. geniphoides</i>	S13°45'01.8"	W042°45'44.7"	832 m	Igaporã
M059	<i>M. eproinosa</i>	S13°37'34.5"	W042°55'00.6"	665 m	Riacho de Santana
M060	<i>M. eproinosa</i>	S13°30'27.6"	W043°04'01.5"	606 m	Riacho de Santana
M061	<i>M. dichotoma</i>	S14°15'31.0"	W041°46'57.7"	522 m	Brumado
M062	<i>M. maracasensis</i>	S13°19'49.7"	W040°27'00.2"	805 m	Maracás
M063	<i>Manihot ssp</i>	S12°44'47.8"	W039°34'46.1"	271 m	Santa Terezinha
M072	<i>M. compositifolia</i>	S15°11'11.6"	W039°28'57.1"	164 m	Jussari

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os códigos dos acessos, o nome das espécies, as coordenadas geográficas, a altitude e os municípios dos pontos de coleta de espécies silvestres de *Manihot* no Estado da Bahia, no ano de 2010. Foram coletados 58 acessos de diferentes espécies de *Manihot* em altitudes que variaram de 156 a 1.160 m.

Do total de acessos coletados, nove não foram identificados no local da coleta devido à ausência de informações ou à presença de características fenotípicas ainda não relatadas, provavelmente por se tratarem de novas espécies. Dos materiais identificados, encontraram-se 15 espécies distintas de *Manihot*, sendo elas: *M. dichotoma*, *M. jacobinensis*, *M. caerulenses*, *M. carthaginenses*, *M. glaziovii*, *M. diamantinenses*, *M. pseudoglaziovii*, *M. maracasensis*, *M. reniformes*, *M. tripartita*, *M. acuminatissima*, *M. brachianda*, *M. eproinosa*, *M. geniphoides* e *M. compositifolia*. As espécies que apresentaram distribuição mais ampla e também número de acessos mais representativos foram *M. glaziovii* e *M. dichotoma*.

As sementes coletadas nas expedições foram colocadas para germinar em tubetes e as estacas em sacos de polietileno preto, ambos utilizando o substrato plantmax® + terra, em telado da Embrapa Mandioca e Fruticultura. As estacas enraizadas foram transplantadas em vasos para posteriormente serem transferidas para a coleção de espécies silvestres.

Diferentemente da mandioca domesticada, a propagação de espécies silvestres de *Manihot* via estaquia tem se revelado pouco promissora, visto que essas dificilmente enraizam e a regeneração do indivíduo não acontece. Visando contornar esse problema estudos vem sendo realizados relacionados à indução do enraizamento com o uso de hormônios promotores de crescimento e enraizamento.

Parte dos materiais coletados em condições de alta altitude, *M. reniformes* (916 m, Mucugê) e *M. tripartita* (1.160 m, Mucugê), mostraram-se inviáveis para conservação em campo nas condições ambientais em que se encontra a atual coleção de trabalho da Embrapa Mandioca e

Fruticultura (230 m, Cruz das Almas). Estudos de conservação *in vitro* podem ser uma alternativa viável para contornar esse problema.

No ano de 2011 novas expedições de coleta estão programadas para o Estado da Bahia, principalmente nas mesorregiões do Extremo Oeste e do Sul, além de outras regiões brasileiras de ocorrência de espécies silvestres de *Manihot*.

## Conclusões

Atividades que visam à conservação de germoplasma devem ser incentivadas, visto que muitas das espécies silvestres de *Manihot* estão em elevado risco de erosão genética, o que contribui para o desaparecimento de alelos úteis que poderão ser utilizados em programas de melhoramento genético.

## Referências

- ALLEM, A. C. Roadside habitats: a missing link in the conservation agenda. **The Environmentalist**, v. 17, p. 4-7, 1997.
- ALVES, A. A. C.; LEDO, C. A. da S.; COSTA, I. R. S.; MENDES, R. A.; CARVALHO, P. C. L. de.; SILVA, A. F. Situação atual e utilização do germoplasma de espécies silvestres de *Manihot* da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (CNPMP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS; WORKSHOP EM BIOPROSPECÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS DO SEMI-ÁRIDO, 3.; WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE BIOENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010, Salvador. Bancos de germoplasma: descobrir a riqueza, garantir o futuro: anais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 1 CD-ROM (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 304). pdf 456.
- GUEDES, A. C.; GOEDERT, C. O.; BUSTAMANTE, P. G.; MOREIRA, J. R. A. Conservação *ex situ* no Brasil In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**: Brasil. Brasília. p. 1- 43. Artigo 9

ENGELS, J. M. M.; ARORA, R. K.; GUARINO, L. An introduction to plant germplasm exploration and collecting: planning, methods and procedures follow-up. In: GUARINO, L.; RAO, V. R.; REID, R. (Ed.). **Collecting plant genetic diversity: technical guidelines**. Wallingford, UK: CAB International, 1995. p. 31-63.

GUARINO, L.; RAO, V.R.; REID, R. **Collecting plant genetic resources: technical guidelines**. Wallingford, UK: CAB International, 1995. 748p.

NASSAR, N.M.A. Mandioca: Uma opção contra a fome - Estudos e lições do Brasil e do mundo. **Ciência hoje**, v. 39, n.231, p. 31-34, 2006.

QUEROL, D. **Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido**: abordagem sócio-econômica. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 206 p.

ROGERS, D.J.; APPAN, S.G. 1973. Manihot and Manihotoides (Euphorbiaceae). A computer-assisted study. **Flora Neotropica, monograph**, n. 13, 272 p. New York, Hafner Press.

WALTER, B.M.T; CAVALCANTI, T.B. A prática da coleta de germoplasma. In: WALTER, B.M.T; CAVALCANTI, T.B. (Eds.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. cap. 5, p.179-211.

#### Comunicado Técnico, 146

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07,  
44380-000, Cruz das Almas - Bahia  
Fone: (75) 3312-8048  
Fax: (75) 3312-8097  
E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

1ª edição  
1ª versão (2010): *online*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



#### Comitê de publicações

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*.  
Secretária: *Maria da Conceição P. Borba dos Santos*.  
Membros: *Abelmon da Silva Gesteira, Ana Lúcia Borges, Antonio Alberto Rocha Oliveira, Carlos Alberto da Silva Ledo, Davi Theodoro Junghans, Eliseth de Souza Viana, Léa Ângela Assis Cunha, Marilene Fancelli*.

#### Expediente

Supervisão editorial: *Ana Lúcia Borges*.  
Revisão de texto: *Jaeveson Silva e Edson Perito Amorim*.  
Revisão gramatical: *Léa Ângela Assis Cunha*.  
Tratamento das ilustrações: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*.  
Editoração eletrônica: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*.