

# ACLIAMATIZAÇÃO DE MUDAS DE **PALMA FORRAGEIRA**

Como fazer?





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

ACLIMATIZAÇÃO DE MUDAS DE  
**PALMA FORRAGEIRA**

Lindomar Maria de Souza  
Marina Medeiros de Araújo Silva  
Jucilene Silva Araújo

Instituto Nacional do Semiárido  
Campina Grande - PB  
2015

## **Governo do Brasil**

### **Presidenta da República**

Dilma Vana Rousseff

### **Vice-Presidente da República**

Michel Miguel Elias Temer Lulia

## **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)**

### **Ministro de Estado**

José Aldo Rebelo Figueiredo

### **Secretário Executivo**

Alvaro Toubes Prata

## **Instituto Nacional do Semiárido (INSA)**

### **Diretor**

Ignacio Hernán Salcedo

### **Diretor Substituto**

Salomão de Sousa Medeiros

### **Coordenador de Pesquisa**

Aldrin Martin Perez Marin

### **Editoração e Ilustração**

Wedsley Oliveira de Melo

### **Fotos e Ilustrações**

Lindomar Maria de Souza

Marina Medeiros de Araújo Silva

Ficha catalográfica elaborada na Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba

S729a Souza, Lindomar Maria de.

Aclimatização de mudas de palma forrageira / Lindomar Maria de Souza, Marina Medeiros de Araújo Silva, Jucilene Silva Araújo. - Campina Grande: INSA, 2015.

18p. : il.

1. Plantas forrageiras. 2. Palmas forrageiras - aclimação. 3. Micropropagação. 4. Comercialização. I. Souza, Lindomar Maria de. II. Silva, Marina Medeiros de Araújo. III. Araújo, Jucilene Silva. IV. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. V. Instituto Nacional do Semiárido.

ISBN: 978-85-64265-29-5

CDU: 633.2

## APRESENTAÇÃO

O processo de produção de mudas por propagação *in vitro*, também conhecido por micropropagação, vem permitindo a obtenção e comercialização de diferentes espécies de plantas com alta qualidade e uniformidade. A maior parte dos procedimentos que perfazem esta técnica é realizada em laboratório, num ambiente asséptico e com condições ambientais controladas (temperatura e luminosidade), consistindo, basicamente, no cultivo de pequenos segmentos de plantas (ápices caulinares, gemas, meristemas, fragmentos de folhas ou raízes, entre outros), em recipientes específicos contendo meio nutritivo adequado. Essas condições proporcionam a produção em larga escala de plantas idênticas (clones), conservando, desse modo, as características da planta mãe (ULISSES et al., 2010).

A micropropagação de plantas envolve uma série de etapas que vão desde a escolha da planta mãe, que deve apresentar bom estado fisiológico e características de interesse; seguindo pelas fases de estabelecimento, multiplicação e enraizamento, que ocorrem em ambiente de laboratório e envolvem desde a introdução do material vegetal à condição *in vitro*, onde ocorre a formação de novas brotações e raízes, respectivamente; até a etapa de aclimatização, quando as mudas são transferidas para a casa de vegetação, antes de serem levadas ao campo (GEORGE et al., 2008).

A aclimatização refere-se ao processo de adaptação gradual das mudas quando estas são transferidas das condições *in vitro* para as condições *ex vitro* (CARVALHO et al., 2011). Esta é considerada uma das etapas mais limitantes do processo de micropropagação em razão de diversos fatores que podem acarretar em redução do percentual de sobrevivência, baixas taxas de crescimento e desuniformidade das plantas. As perdas durante esta fase ocorrem, basicamente, devido à desidratação das plantas quando estas passam de um ambiente com alta umidade relativa (*in vitro*) para um com menor umidade relativa (*ex vitro*), havendo, portanto, perda de água por transpiração. Dessa forma, a aclimatização deve ser vista com bastante atenção, uma vez que pode tornar-se um obstáculo ao êxito no processo de produção de mudas por micropropagação.

A palma forrageira (*Opuntia* spp. e *Nopalea* spp.), importante cultura para a região semiárida, vem sendo micropropagada há algum tempo, contudo, muitos estudos têm buscado o aperfeiçoamento dos protocolos, a fim de reduzir os custos e o tempo demandado no processo, além de melhorar a qualidade das mudas produzidas (VILLALOBOS, 2001; VASCONCELOS et al., 2007; SOUZA, 2013). A micropropagação da palma consiste, basicamente, na desinfestação e introdução *in vitro* de gemas retiradas de cladódios (raquetes) jovens, indução da formação de brotações, alongamento e enraizamento destas, seguido da etapa de aclimatização (Figuras 1 e 2). A produção de mudas de palma, através da micropropagação, apresenta como vantagens a obtenção de uma grande quantidade de plantas saudias e uniformes, utilizando pequenos espaços físicos. A partir de uma única gema (aréola) introduzida *in vitro*, é possível obter de 15 a 20 brotações num ciclo de multiplicação de 45 dias. Além disso, durante o cultivo *in vitro*, o material é mantido longe de ameaças como pragas ou patógenos.

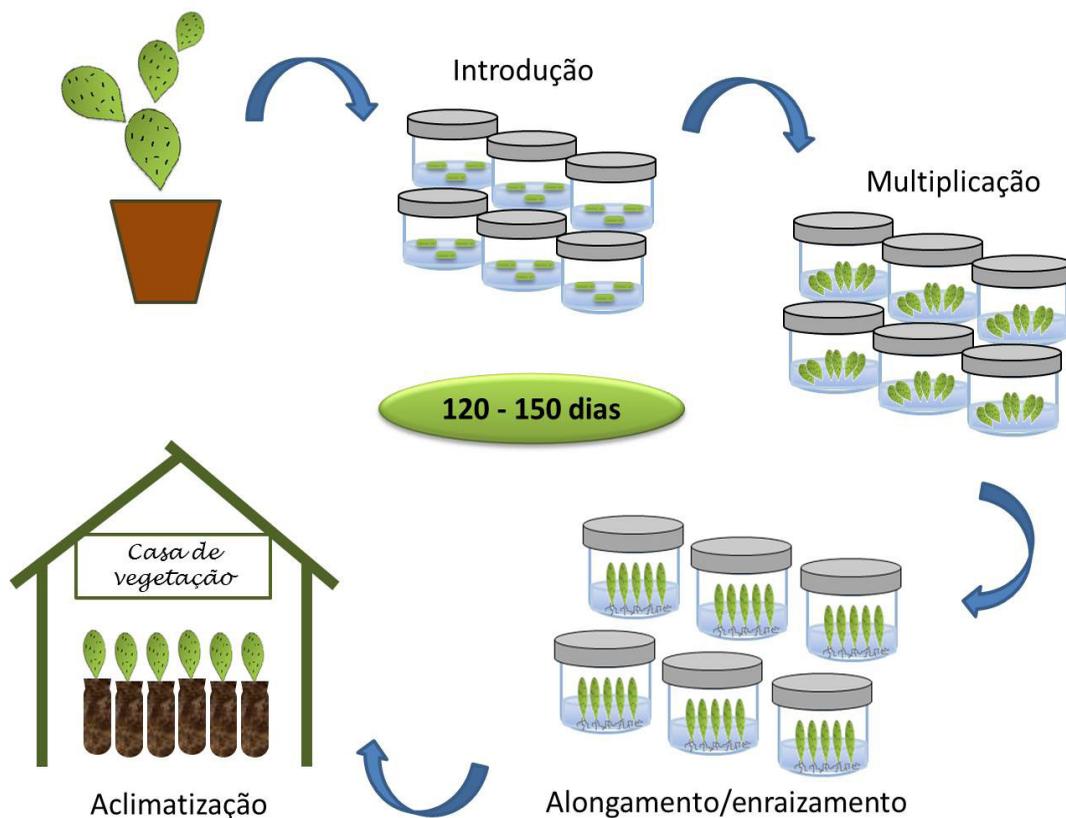
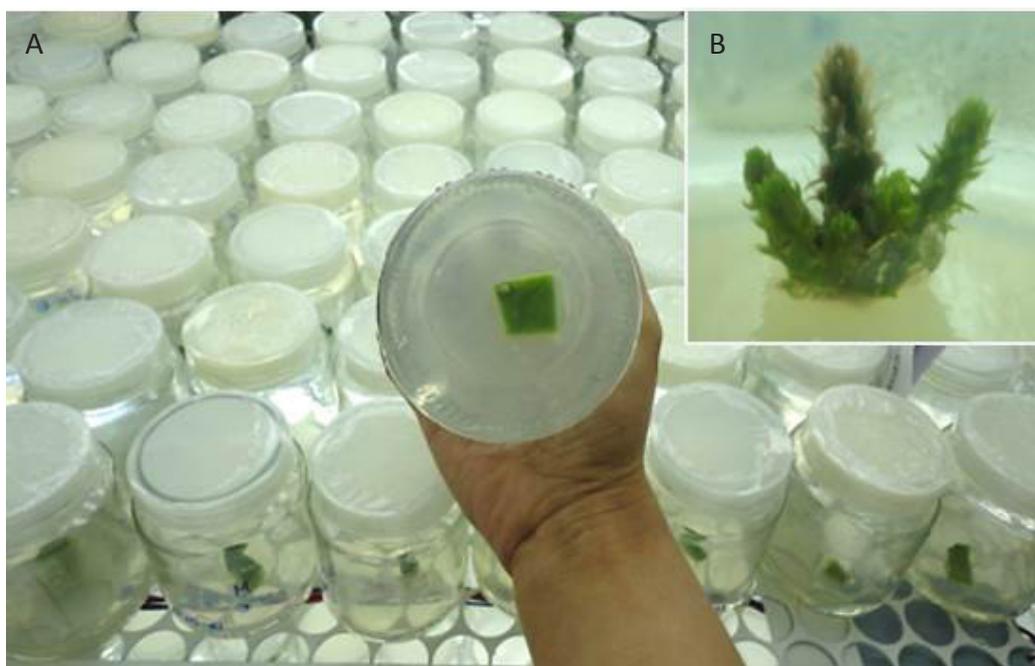


FIGURA 1. Esquema das etapas da micropropagação da palma forrageira.

O INSA, entre outras ações relacionadas à cultura da palma, tem firmado parcerias com instituições de pesquisa para expandir o projeto de “Revitalização da cultura da palma forrageira no Semiárido”. Um acordo de cooperação técnica firmado com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) prevê a micropropagação e distribuição de mudas de palma com potencial forrageiro, resistente à Cochonilha-do-Carmim, e de palma frutífera para os agricultores e criadores da região semiárida.

Diante do exposto, torna-se relevante apresentar, de forma clara e objetiva, o manejo adequado das mudas de palma provenientes de propagação *in vitro*, para que a aclimatização das mesmas se torne acessível, também, àqueles que não possuem formação técnica específica, além de contribuir para a difusão do conhecimento acerca de processos biotecnológicos, como é o caso da micropropagação, que, muitas vezes, parecem distantes da realidade de inúmeras pessoas.



**FIGURA 2.** Palma *in vitro*: A- Região do cladódio contendo a aréola. B- Brotações formadas a partir da aréola cultivada *in vitro*.

## COMO FAZER

Os procedimentos descritos nesta publicação são baseados em experimentações realizadas com aclimatação de mudas micropropagadas de palma forrageira, na Estação Experimental do INSA, em Campina Grande, Paraíba, onde foram obtidas taxas de sobrevivência superiores a 95%, para as cultivares Orelha de elefante mexicana, Baiana e Miúda.

### PROCEDIMENTOS PARA A ACLIMATIZAÇÃO DAS MUDAS:

#### *Remoção dos recipientes de cultivo, armazenamento, transporte e plantio*

Caso o material recebido esteja nos recipientes de cultivo (frascos), contendo meio nutritivo, proceder conforme as seguintes etapas recomendadas:

#### **ETAPA 1:**

Com o uso de luvas e pinça de aço inox, retirar as plantas de palma forrageira dos frascos e lavá-las em água corrente para a retirada do excesso de meio de cultura, tomando-se o cuidado de não causar danos na parte aérea e nas raízes (Figura 3). Nesta etapa, devem ser observados aspectos como a ocorrência de hiperidratação e/ou algum tipo de má formação nas plantas, a fim de descartar aquelas que apresentem poucas chances de sobrevivência.



**Figura 3.** Lavagem das brotações de palma para remover resíduos do meio nutritivo, quando as mudas forem obtidas em recipientes de cultivo.

Caso haja a necessidade de realizar o transporte das mudas para outro local é recomendado acondicioná-las em caixas de isopor, forradas com papel toalha úmido, fechando-se a caixa com papel jornal e fita adesiva (Figuras 4 e 5). Deve-se perfurar o jornal para permitir a circulação de ar dentro da caixa e deixá-las em local fresco e ventilado (com temperatura ambiente).

É importante ressaltar que o material deve ser mantido sob essas condições por, no máximo, 24 h antes do plantio.



**Figura 4.** Acondicionamento para o transporte das mudas em caixa de isopor forrada com papel toalha umedecido.



**Figura 5.** Caixa de isopor fechada com papel jornal. Devem ser feitas pequenas aberturas que permitam a circulação de ar dentro da caixa.

### ETAPA 2:

Para o preparo do substrato que irá receber as mudas, deve-se utilizar uma mistura de solo e esterco, na proporção de 1:1 (por exemplo, mistura-se 1 saco de 30 kg de solo para 1 saco de 30 kg de esterco) (Figura 6). É importante o esterco estar curtido e o substrato bem homogeneizado antes de ser distribuído nos recipientes. O plantio também pode ser procedido utilizando apenas o solo puro como substrato. Após a distribuição em tubetes (15 x 20 cm) ou sacos plásticos (15 x 15 cm), o substrato deve ser molhado até drenar. É importante deixá-lo bem úmido para receber as mudas (Figura 7).



**Figura 6.** Preparo do substrato, composto por mistura de solo e esterco, na proporção de 1:1.



**Figura 7.** Tubetes, contendo a mistura de solo com esterco, sendo molhados até drenarem.

Em ambiente protegido (telado, estufa ou casa de vegetação), os brotos com comprimento igual ou superior a 2 cm devem ser individualizados (Figura 8) e plantados nos recipientes contendo o substrato úmido. Para tanto, com o auxílio de uma haste, faz-se os furos no substrato e coloca-se um terço da planta sob o substrato, para garantir maior fixação (Figuras 9 e 10). Brotos de menor tamanho podem ser aclimatizados unidos a outros maiores (em grupos) e, posteriormente, separados. Deve-se proceder o plantio com cuidado, evitando a compressão contra as partículas do substrato.

O ideal é que a aclimatização das mudas seja realizada ao final da tarde, a partir das 16h, a fim de evitar temperaturas mais elevadas que propiciam a perda excessiva de água por transpiração.



**Figura 8.** Separação e individualização das brotações de palma forrageira.



**Figura 9.** Orifícios no substrato para o plantio das brotações de palma.



**Figura 10.** Plantio das mudas de palma forrageira em tubetes.

**\*Observação:** No caso do recebimento de plantas já limpas e acondicionadas em caixas de isopor, proceder a partir da etapa 2.

## CONDIÇÃO DE CULTIVO DAS MUDAS EM AMBIENTE PROTEGIDO

Os tubetes contendo as plantas devem ser mantidos em ambiente protegido com malha para 50% de redução da luz (tela sombrite 50%), durante os primeiros 30 dias de aclimatização (Figura 11). Na quarta semana, as plantas devem ser transferidas para estufa sem sombrite (Figura 12).



Figura 11. Estufa com sombrite 50%.



Figura 12. Estufa sem sombrite.

Quanto à rega, nas duas primeiras semanas, esta deve ser realizada em dias alternados (dia sim, dia não), ao fim da tarde. Contudo, é importante observar o aspecto do substrato, pois caso ele esteja muito úmido, deve-se aumentar o intervalo de rega para dois dias. Neste período, é preferível utilizar um pulverizador costal de alavanca ao invés do regador. Na terceira e quarta semanas, as plantas devem ser irrigadas a cada dois dias.

Os procedimentos de irrigação podem variar de acordo com as condições do ambiente, devendo-se, sempre que possível, observar parâmetros como temperatura e umidade relativa do ar. Nos meses seguintes, a rega deverá ser reduzida para uma vez na semana, de forma a rustificar as mudas, aumentando sua resistência e promovendo o crescimento das raízes, para que elas possam ser transferidas para o campo (Figuras 13 e 14). Os estudos acerca das melhores condições para o transplântio e manejo em campo estão sendo realizados.



**Figura 13.** Mudanças de palma após 100 dias do transplântio.



**Figura 14.** Muda de palma aclimatizada em tubete.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os fatores envolvidos no sucesso do processo de aclimatização, para a obtenção de altas taxas de sobrevivência, envolvem, entre outros, a utilização de substratos que possibilitem o fornecimento de condições adequadas ao crescimento e desenvolvimento das plantas, o controle do ambiente onde estas são mantidas e, sobretudo, o cuidado na manipulação do material com o qual se está trabalhando. Portanto, lembre-se, faça sempre o seu trabalho com atenção e carinho, respeitando as particularidades de cada espécie.

## **AGRADECIMENTO**

Ao CETENE - Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, pela parceria no projeto de pesquisa “Micropropagação de Palma com Potencial Forrageiro e Frutífero para o Semiárido Brasileiro”, através do qual foram cedidas as mudas de palma.

## GLOSSÁRIO

— **Aclimatização** - etapa da micropropagação em que as plantas são transferidas dos recipientes (*in vitro*) para ambientes protegidos (*ex vitro*).

— **Biotecnologia** - é a utilização de processos biológicos, incluindo a manipulação de micro-organismos, plantas e animais, para a obtenção de processos e produtos de interesse, especialmente nos campos da agricultura, ciência dos alimentos e medicina.

— **Clones** - organismos geneticamente idênticos, produzidos por propagação assexual.

— **Meio de cultura (meio nutritivo)** - solução nutritiva colocada dentro dos recipientes onde será cultivado o material vegetal. É composto, basicamente, por água, sais minerais, vitaminas e açúcares, podendo conter também substâncias reguladoras de crescimento.

— **Muda micropropagada** - planta obtida através da técnica de micropropagação.

— **Planta mãe (planta matriz)** - é a planta doadora de material propagativo (explantes), ou seja, dos segmentos de tecido ou órgão vegetal que serão utilizados para iniciar o cultivo *in vitro*. Ela deve apresentar vigor, sanidade e características agrônômicas desejáveis.

— **Propagação *in vitro* (micropropagação)** - (*In vitro*, do latim = “em vidro”) é uma técnica para propagar plantas dentro de recipientes específicos, como frascos, tubos de ensaio ou similares.

— **Substrato** – é a base utilizada para se cultivar plantas fora do solo. Pode ser formado por apenas um tipo ou uma mistura de materiais, servindo como suporte para a fixação das raízes, sustentação e nutrição das plantas.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, A.C.P.P. et al. Glossário de cultura de tecidos de plantas. **Plant Cell Cult. Micropropag.**, v.7, p.30-60, 2011.

GEORGE, E.F. et al. **Plant Propagation by Tissue Culture**. Dordrecht: Springer, 2008. p.29-64.

SOUZA, L.M. **Uso de citocininas não convencionais (*meta*-topolinas) no controle de anomalias em plantas micropropagadas: redução de perdas na micropropagação**. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Melhoramento Genético de Plantas - UFRPE. p.72, 2013.

ULISSES, C. et al. Clonagem Vegetal. **An. Acad. Pernamb. Ciênc. Agron.**, v.7, p.86-91, 2010.

VASCONCELOS, A.G.V.et al. Micropropagação de palma forrageira cv. Miúda (*Nopalea cochenillifera*- SalmDyck). **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.**,v.2, p.28-31, 2007.

VILLALOBOS, V.M.A. Aplicação do cultivo de tecidos para a micropropagação de Opuntias. In: IGLESES, P. et al. **Agroecologia, cultivo e utilizações da palma forrageira**. Roma: FAO, 1999. Co-editado pelo Sebrae PB, João Pessoa, 2001. p.72-78.





Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



Av. Francisco Lopes de Almeida, S/N - Serrotão  
CEP: 58429-970 Caixa Postal 10067 - Campina Grande (PB).  
[www.insa.gov.br](http://www.insa.gov.br)

 [insa@insa.gov.br](mailto:insa@insa.gov.br)

 83.3315.6400

 @insamct

 insamcti