Capítulo 8

Produção de mudas

Marcelo Schramm Mielke
Alyne Oliveira Lavinsky
Caroline de Moraes Pinheiro

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

MIELKE, M.S., LAVINSKY, A.O., and PINHEIRO, C.M. Produção de mudas. In: SAMBUICHI, R.H.R., MIELKE, M.S., and PEREIRA, C.E., org. *Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia* [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2009, pp. 151-170. ISBN: 978-85-7455-515-7. Available from: doi: [10.7476/9788574555157.0009](https://doi.org/10.7476/9788574555157.0009). Also available in ePUB from: <http://books.scielo.org/id/pkb78/epub/sambuichi-9788574555157.epub>.

All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

CAPÍTULO 8

PRODUÇÃO DE MUDAS

Marcelo Schramm Mielke
Alyne Oliveira Lavinsky
Caroline de Moraes Pinheiro

A produção de mudas de qualidade e os cuidados durante o seu transporte e plantio são de fundamental importância para o sucesso de programas de reflorestamento. Assim, o manejo adequado das mudas no viveiro, levando em conta aspectos como o tipo de espécie (pioneira ou secundária) e a destinação das mudas, é de extrema importância para o sucesso do plantio. Além disso, desde a colheita das sementes até a comercialização das mudas, o viveirista deve estar atento à legislação pertinente. A produção de mudas florestais com elevado valor comercial, seguindo as normas estabelecidas pela legislação, é aspecto fundamental para garantir a manutenção da diversidade genética e o manejo sustentado dos ecossistemas florestais e agrícolas regionais.

A produção de mudas no viveiro compreende três fases, ou seja, a **semente**, a **plântula** e a **muda** pro-

priamente dita. Os cuidados com a origem, a qualidade e as características da **semente** (espécie, tamanho, tipo de dormência etc.) são fundamentais, pois esta contém o material genético e as reservas necessárias para a formação da nova planta e o seu crescimento inicial. A **plântula** corresponde à fase compreendida entre a germinação e o período no qual a nova planta utiliza as reservas disponíveis na semente. Essa é uma fase extremamente crítica em relação aos cuidados no viveiro, pois as plântulas normalmente são muito vulneráveis ao ataque de pragas e patógenos, e aos fatores de estresse, como falta de água ou excesso de luz. A fase de **muda** corresponde ao período que vai desde o pleno estabelecimento da nova planta até o seu plantio no campo. Nessa fase, os tratamentos culturais, bem como os ambientes de crescimento (sombra ou sol) são de grande importância para a produção de mudas de qualidade.

Nesse capítulo, pretende-se abordar alguns aspectos básicos referentes à legislação pertinente e aos cuidados necessários durante os processos de produção de mudas no viveiro e o seu plantio no campo.

Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASSEM)

As pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no RENASSEM. A inscrição ou o credenciamento no RENASSEM é realizada mediante requerimento, no órgão de fiscalização da respectiva Unidade Federativa (estado,

município), na unidade descentralizada do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) ou em outro órgão público competente. Os modelos de requerimentos estão disponíveis nos Anexos I, III e V da Instrução Normativa MAPA nº 24, de 16 de dezembro de 2005, e Anexos VII, IX, XI, XIII, XV e XVII da Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005. A inscrição e o credenciamento têm validade de três anos e podem ser renovados, mediante requerimento e acompanhados do comprovante de recolhimento da taxa correspondente. Os modelos de requerimento estão presentes nos anexos II, IV e VI da Instrução Normativa MAPA nº 24, de 16 de dezembro de 2005, e Anexos VIII, X, XII, XIV, XVI e XVIII constantes da Instrução Normativa MAPA nº 9, de 2 de junho de 2005. Os requerimentos para inscrição no RENASEM podem ser assinados pelo interessado em produzir sementes e mudas ou pelo seu representante legal.

Cabe ao produtor de mudas responsabilizar-se pela produção, controle e qualidade e identidade das mudas em todas as etapas da produção. O produtor deve ainda dispor de área própria, arrendada, em parceria ou alugada para a produção de mudas, além de toda a infraestrutura necessária, como mão de obra e equipamentos. As mudas no viveiro devem ser identificadas individualmente ou em grupo, com o nome da espécie e o número de mudas produzidas. As mudas para comercialização deverão conter etiqueta ou rótulo contendo as seguintes informações: nome ou razão social, CNPJ ou CPF, endereço e número de inscrição do produtor no RENASEM; a expressão “Muda de ...” ou “Muda Certificada de ...” seguida do nome comum da espécie; indicação da identificação do lote. A identificação de mudas produzidas

sob processo de certificação deve conter informações adicionais sobre o certificador. As informações são as seguintes: razão social e CNPJ, endereço e número do credenciamento no RENASEM. Não são necessárias essas informações quando o certificador é o próprio produtor. Neste caso o produtor deve utilizar a expressão “Certificação própria”.

O produtor deve, todo semestre, encaminhar ao órgão de fiscalização de seu Estado (na Bahia, o Instituto de Meio Ambiente - IMA) um mapa atualizado da produção e comercialização das mudas, indicando as espécies florestais que estão sendo produzidas e comercializadas bem como a quantidade.

Todas as fases do sistema de produção de mudas deverão ser supervisionadas pelo responsável técnico. A responsabilidade técnica pela produção de mudas e sementes é de competência exclusiva do Engenheiro Florestal ou do Engenheiro Agrônomo.

Certificação

Para agregar valor ao preço final das mudas, o produtor pode submeter sua produção ao processo de certificação. A certificação consiste em produzir mudas sob controle rigoroso de qualidade em todas as suas etapas de produção obedecendo a normas e padrões específicos. A certificação da produção pode ser realizada pelo MAPA, pela entidade certificadora ou pelo próprio produtor. Os dois últimos devem ser credenciados pelo RENASEM. Os documentos necessários para o credenciamento estão dispostos no artigo 8.10 do anexo das normas de produção, comercialização e utilização de mudas.

Produção de mudas em viveiros florestais

Viveiros florestais são locais destinados à produção de mudas de espécies arbóreas, nativas ou exóticas, que serão utilizadas para programas de reflorestamento em larga escala, para reflorestamento em pequenas propriedades, para recuperação de áreas degradadas, ou, ainda, para arborização urbana ou paisagismo. Assim, com base na destinação final das mudas produzidas, nas espécies que serão trabalhadas e na área disponível para produção, cada viveirista deverá realizar o seu próprio planejamento para instalação e manutenção do viveiro florestal. Apesar de que cada viveiro deverá apresentar as suas características próprias, alguns critérios básicos, como a localização, o tipo e a procedência das sementes utilizadas, os tipos de embalagem e de substrato, e os tratamentos culturais, devem ser considerados para o sucesso do empreendimento e a produção de mudas de qualidade.

Localização do viveiro

A escolha do local para a construção de viveiros para produção de mudas florestais nativas deve satisfazer algumas condições a fim de aperfeiçoar a ocupação do terreno, minimizar custos de implantação, e assegurar que as futuras instalações ofereçam condições para um bom manejo. Para tal, o terreno escolhido para implantação do viveiro deve: a) apresentar baixa declividade (0,2 a 2%); b) ser aberto, evitando-se o sombreamento excessivo; c) conter água limpa e em abundância; d) ter boa drenagem do solo; e) ter energia elétrica (caso necessite

bomba de irrigação); f) ser de fácil acesso para pessoas e veículos; e g) apresentar mecanismos de proteção contra animais e ventos (quebra-ventos).

Sementes

A semente é o fator principal no processo de produção de mudas, já que representa um pequeno custo no valor final do processo e tem uma importância fundamental no valor das plantações. Portanto, um cuidado especial deve ser tomado com a produção e aquisição de sementes, levando sempre em consideração a qualidade, a diversidade (de espécies e genética) e a regularidade para o abastecimento do viveiro.

Dormência das sementes

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação. As sementes, mesmo estando em condições favoráveis de germinação (umidade, temperatura, luz e oxigênio), não germinam. A dormência é um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, visando à perpetuação da espécie (garantia de que alguns indivíduos se estabeleçam ao longo do tempo) ou à colonização de novas áreas. Visto que cerca de dois terços das sementes de espécies arbóreas possuem algum tipo de dormência, para garantir uma germinação mais rápida e homogênea muitas vezes torna-se necessário realizar a **quebra de dormência**. A dormência das sementes pode ter diversas causas. Assim, antes de tomar a decisão

quanto ao método a ser adotado para a quebra da dormência, deve-se identificar as suas causas. As principais causas da dormência das sementes são:

Tegumento impermeável: A semente não consegue absorver água e/ou oxigênio que são imprescindíveis para a germinação. Estas sementes são chamadas de “casca dura”. Exemplos: pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e guapuruvu (*Schizolobium parahyba*). É importante verificar as vias e os mecanismos de entrada de água na semente, pois o tipo e a posição da abertura podem causar maior ou menor eficiência do método. No caso das sementes de jatobá, por exemplo, quando a escarificação é feita na lateral da semente, a embebição é mais rápida do que quando feita na região do hilo.

Embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar: Nesse caso, o embrião não está totalmente formado, sendo necessário dar condições favoráveis para o seu desenvolvimento. O atraso da germinação pode ocorrer devido a diferentes fatores, como: a) presença de substâncias inibidoras, quando substâncias presentes na semente podem impedir a sua germinação; b) estado de dormência do embrião, quando a dormência pode ser facilmente superada com choque térmico ou luz; ou c) pela combinação de causas, quando a semente apresenta mais de um tipo de dormência.

Métodos para quebra de dormência

Entre os processos mais comuns para superação da dormência de sementes estão a escarificação (química e

mecânica), a estratificação, o tratamento com água quente, a alternância de temperatura e a lavagem. É importante salientar que nem sempre o método mais eficiente é o mais adequado para uma determinada situação. Sendo assim, um fator muito importante na escolha do método a ser adotado é a viabilidade do uso. Muitas vezes, um método eficiente exige condições ou recursos de execução que não estão à disposição do produtor, como equipamentos adequados, mão de obra qualificada ou o custo para a aquisição de produtos químicos.

Escarificação mecânica: Consiste em esfregar a semente sobre superfícies abrasivas, como, por exemplo, lixas, pisos ásperos, ou ainda utilizar materiais cortantes, como facas, canivetes, estiletes ou alicates. Esse método é utilizado com a finalidade de facilitar a absorção de água pelas sementes. Nesse método é necessário tomar muito cuidado para que a escarificação não seja tão severa, a ponto de danificar a semente. Entre as espécies nativas no sul da Bahia para as quais já foram indicadas escarificação mecânica das sementes, estão: claraíba-parda (*Cordia trichotoma*), boleira (*Joannesia princeps*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) e guapuruvu (*Schizolobium parahyba*).

Escarificação química: É um processo que geralmente utiliza ácido (ácido clorídrico, ácido sulfúrico etc.). Esse método tem a finalidade de regular a entrada de água e de gases (oxigênio e gás carbônico) na semente, bem como facilitar a ruptura do tegumento. A mistura da semente com o ácido deve ser agitada lentamente em intervalos regulares, para que os resultados sejam uniformes. Após retirar a semente do meio ácido, esta

deve ser lavada imediatamente em água corrente por aproximadamente 10 minutos para remover o ácido. Escarificações ácidas são bastante perigosas. Nesse caso, a manipulação dos produtos químicos exige mão de obra qualificada, para evitar riscos à saúde dos usuários. Esse método é pouco recomendado em escala comercial. Já foi utilizado, por exemplo, para a quebra de dormência em juerana-vermelha (*Parkia pendula*) e corindiba (*Trema micrantha*).

Estratificação: A estratificação é o tratamento úmido, a baixa temperatura, ou seja, as sementes são colocadas em meio úmido e armazenadas a baixa temperatura em câmaras frias. A umidade deve ser constante, já a temperatura pode variar de 1 a 5°C, mas nunca ser abaixo de 0°C. Esse método auxilia as sementes na maturação do embrião, trocas gasosas e absorção de água. Esse método já foi utilizado, por exemplo, para a quebra de dormência das sementes de bicuíba-vermelha (*Virola gardineri*), sendo a temperatura indicada a de 10°C por 60 dias.

Tratamento com água quente: É utilizado em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento. As sementes são imersas em água na temperatura de 76 a 100°C, com um tempo específico para cada espécie. São exemplos, as sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e cobi (*Senna multijuga*).

Alternância de temperatura: Consiste em alternar a temperatura variando em aproximadamente 20°C, em períodos de 8 a 12 horas.

Lavagem: Algumas sementes apresentam óleos inibidores de germinação. Para quebrar esta dormência, basta lavá-las com água e detergente.

Semeadura

No viveiro, a **semeadura**, ou a colocação da semente para germinar, pode ser realizada de forma direta ou indireta: **a) Semeadura indireta (sementeira):** quando as sementes são muito pequenas e com baixa taxa de germinação. Esse método apresenta como principal vantagem o maior aproveitamento das sementes. No entanto, apresenta como desvantagem a necessidade de maior quantidade de mão de obra para as operações de transplante. **b) Semeadura direta:** quando as sementes são grandes e possuem taxa de germinação conhecida e não muito baixa. Deve-se colocar mais de uma semente por embalagem para, posteriormente, realizar o raleio, deixando uma muda por embalagem. Em relação à semeadura indireta, esse método apresenta como principal vantagem a menor necessidade de mão de obra, além de evitar possíveis danos causados nas mudas durante o transplante.

Em ambos os casos, deve-se cobrir o canteiro com tela plástica (sombrite) ou outro material (por exemplo, palha de coqueiro), para proteger as plântulas contra o sol forte. Esta proteção será desnecessária se as sementeiras ou embalagens ficarem sob a sombra natural de árvores.

De maneira geral, as sementeiras são construídas com 80 a 100 cm de largura e com um comprimento variável. Possuem como substrato a areia média com uma

camada de aproximadamente 15 a 20 cm de altura. As sementeiras podem ser construídas diretamente sobre o solo ou suspensas sobre mesas ou bancada. Quando construídas diretamente sobre o solo, é recomendado o uso de brita entre a areia e o solo para melhorar a drenagem e evitar o enraizamento das mudas no solo.

No caso da **semeadura indireta**, quando as plântulas atingirem de 5 a 10 cm de altura, deve ocorrer a **repicagem**, ou seja, a transferência das mudas para embalagens, com cuidado especial para a raiz manter-se reta, pois se enrolar a ponta, a planta poderá não se desenvolver adequadamente. Para evitar erros, siga os seguintes passos: a) as plântulas devem ser retiradas delicadamente da sementeira recém-molhada (Figura 1A); b) em seguida devem ser colocadas em recipiente com água (Figura 1B); c) as embalagens que receberão as plântulas devem estar úmidas e com um orifício com profundidade suficiente para acomodar as raízes; d) as raízes das plântulas devem ser podadas se estiverem com tamanho excessivo e colocadas no orifício da embalagem; e) a terra ao redor do orifício deve ser pressionada de forma a evitar a formação de bolsas de ar (Figura 1C); f) após estas operações, a muda deverá ficar em local abrigado da luz direta, sob sombrite ou copa de árvores e ser mantida ali por 7 a 15 dias com regas suaves e frequentes.

Embalagem

Os tipos de embalagem mais usuais são os tubetes, suspensos em bandejas plásticas, ou os sacos plásticos, geralmente colocados diretamente no solo. Os principais critérios para a escolha do tipo de embalagem a

Figura 1. Procedimentos para retirada das plântulas da sementeira (A), recipiente com água (B) e transplante para a embalagem (C). Adaptado de PICHETH (1987).

ser utilizado no viveiro são: a) custo de aquisição e b) vantagens na operação (tamanho, durabilidade, possibilidade de reaproveitamento, área ocupada no viveiro, facilidade de movimentação e transporte).

Os sacos plásticos apresentam a vantagem de dispensar grandes investimentos em infraestrutura. Os tubetes, por outro lado, requerem investimentos mais elevados. Por outro lado, os tubetes apresentam menor custo operacional, tanto na produção de mudas quanto no transporte, proporcionando substancial redução no custo final do produto. O tamanho recomendado para os

sacos plásticos depende da espécie. Para pioneiras nativas são utilizados os de 9 x 14 cm ou 8 x 15 cm, com 0,07 mm de espessura. Para espécies que permaneçam mais tempo no viveiro (não pioneiras nativas), podem ser utilizados sacos de até 11 x 25 cm, com espessura de 0,15 mm. Os sacos plásticos menores permitem formar canteiros com cerca de 250 sacos por m². Os maiores ocupam mais espaço, reduzindo a quantidade de mudas por canteiro para cerca de 100 sacos por m². Os canteiros podem ser instalados no chão ou suspensos a cerca de 80 cm de altura. Nesse caso, o uso de canteiros suspensos facilita o manuseio e permite a produção de mudas de melhor qualidade, pois a poda das raízes é feita pelo ar, quando estas perfuram as bases das embalagens.

Os tubetes mais utilizados são os de formato cônico, com capacidade de 50 cm³ para mudas de rápido crescimento como as pioneiras nativas. Para as espécies de crescimento inicial mais lento, tal como as não pioneiras nativas, os tubetes devem ter capacidade de 100 cm³, pois as mudas permanecem mais tempo no viveiro. Os tubetes devem ser colocados em bandejas suspensas a 80 cm de altura. Para os tubetes menores, a densidade recomendada é de 100 tubetes por m² de bandeja e, para os maiores, a densidade deve ser de 625 tubetes por m². Quando as mudas estão no seu estágio final, isto é, prontas para a comercialização, esse adensamento pode ser excessivo. Nesse caso, as mudas devem ser remanejadas, de forma a se colocar metade das mudas possíveis em cada bandeja, aumentando o espaçamento entre as mesmas. O uso de tubetes para produção de mudas de eucalipto e pinus é uma atividade rotineira. Para as espécies nativas, já vem sendo empregado o tubete em grande escala. Como o uso do tubete reduz drasticamente o custo

final da muda, a utilização desse recipiente representa um grande avanço na produção.

Substrato

O substrato mais usado para sacos plásticos é a terra de subsolo (50 a 75%) mais composto orgânico ou esterco curtido (50 a 25%). A terra usada é retirada do subsolo para evitar inócuos de patógenos ou sementes de ervas daninhas, porém deve-se tomar cuidado com as escavações para não aumentar a degradação ambiental. No caso do uso de tubetes, são inúmeras as combinações que podem ser utilizadas. Entre elas podemos citar: a) vermiculita (30%), mais terra de subsolo (10%), mais matéria orgânica (60%); b) terra de subsolo (40%), mais areia (40%), mais esterco curtido (20%); c) vermiculita (40%), mais terra de subsolo (20%), mais casca de arroz carbonizada (40%).

São características essenciais em um bom substrato: a) boa estrutura e consistência, de forma a sustentar, sem grandes acomodações ou movimentações, as sementes e estacas durante a germinação e o enraizamento; b) boa porosidade, de modo a permitir pronta drenagem do excesso de água durante as irrigações e chuvas, mantendo adequada aeração junto ao sistema radicular; c) boa capacidade de retenção de água, de modo a evitar as irrigações muito frequentes. Além disso, o substrato não deve se contrair excessivamente após a secagem; d) estar isento de substâncias tóxicas, patógenos, ervas daninha e sais em excesso; e) prontamente disponível em quantidade adequada e custos economicamente viáveis; f) deve ser bem padronizado, com características físicas e químicas pouco variáveis de lote para lote.

Irrigação

A irrigação pode ser executada manualmente, com regadores ou mangueiras, por aspersão e por microaspersão. Na irrigação dos canteiros de semeadura e das mudas em estágio inicial de desenvolvimento, as regas devem ser mais frequentes do que para as mudas já desenvolvidas. Em geral, a irrigação deve ser executada no início da manhã e no fim da tarde, período onde a evaporação é menor. O substrato deve ser mantido úmido e não encharcado.

Adubação

Para interessados em montar um viveiro florestal, a adubação deve ser recomendada com base na **análise química do solo** de onde se pretende retirar a terra para a produção de mudas (lembrando que se utiliza de solos do horizonte "B", caracterizados por apresentar boa profundidade e textura, que são os chamados solos "virgens"). Deve-se repetir a adubação a cada 15 dias, se a análise do solo recomendar. Recomenda-se ainda a aplicação de micronutrientes no solo, ou como adubo foliar.

Cuidados com as mudas no viveiro

Esta será a rotina de trabalho para que as mudas se desenvolvam adequadamente: a) irrigar diariamente, a fim de manter o substrato na capacidade de campo; b) quando há atraso no plantio definitivo, ou desequilíbrio entre a raiz e parte aérea, realizar a poda da copa para

reduzir o tamanho da muda; c) quando as mudas ultrapassam o tamanho de plantio indicado para a espécie, ou as raízes ultrapassam os limites do recipiente, realizar a poda de raízes para facilitar a repicagem; d) quando as mudas atingem o tamanho adequado, suprimir a adubação e reduzir a irrigação, de forma a rustificar a muda, evitando o crescimento excessivo e a penetração de raízes no chão; e) trocar as mudas de lugar com o objetivo de agrupar mudas de um mesmo tamanho, evitando desequilíbrio por competição (principalmente por luz), bem como evitar a fixação no solo das raízes que transpuseram o recipiente; f) proteger as mudas do sol, usando tela ou equivalente logo após a repicagem (até a muda firmar), ou permanentemente para determinadas espécies; g) trocar de recipiente, quando estes começarem a rachar ou estiverem com aparência envelhecida, ou forem pequenos demais para o tamanho das mudas; h) o controle de ervas daninha pode ser feito por corte manual, mecânico ou através do uso de herbicidas, com orientação profissional.

Tempo de permanência das mudas no viveiro

O tempo necessário para a produção de mudas depende da espécie e das condições do clima. É possível afirmar que o tempo médio para espécies pioneiras nativas é de 60 a 90 dias, mas estes períodos servem apenas como indicadores. As espécies de crescimento muito lento podem necessitar de até 200 ou mais dias de viveiro. Findo esse prazo, inicia-se o processo de preparação das mudas para expedição.

Nos dias que precedem a expedição, é importante que as mudas ganhem resistência visando ao aumento da sobrevivência após o plantio no campo, num processo conhecido como **rustificação**. Para tal, deverão ser cortadas as adubações, além de diminuir gradativamente as irrigações, tanto em frequência como em volume de água. As mudas também deverão ser gradativamente expostas à radiação solar direta, caso estejam sob cobertura de tela sombrite. Nesse caso, o viveirista deve estar atento para o fato de a muda que está sendo produzida pertencer a uma espécie pioneira ou não-pioneira. Algumas espécies não-pioneiras apresentam sérios problemas de adaptação quando expostas diretamente ao pleno sol.

Plantio

O sucesso de programas de reflorestamento ou o simples plantio de árvores em propriedades rurais não depende apenas da produção de mudas de qualidade, mas também das operações de transporte, plantio e tratos culturais subsequentes. Ao adquirir as mudas, deve-se sempre levar em conta fatores como: distância em relação ao viveiro, estado de conservação da área de plantio, tipo de vegetação original (por exemplo, restinga, mata úmida, mata ciliar etc.) e características das espécies que serão plantadas (pioneiras ou secundárias).

Alguns cuidados básicos que devem ser seguidos a fim de obter sucesso durante o processo de plantio e o subsequente pleno estabelecimento das mudas no campo são: a) isolar as áreas de plantio por meio de cercas que impeçam a entrada de animais; b) adotar medidas para o controle sistemático de formigas cortadeiras, preferen-

cialmente, antes, durante e após o plantio; c) sempre manusear as mudas pela embalagem e nunca pelos ramos superiores; d) no caso de transporte prolongado, ou se o plantio não for realizado imediatamente, manter as mudas irrigadas e protegidas contra o vento; e) para o plantio manual de mudas grandes ou plantio com tubetes, as covas deverão ser abertas com dimensões mínimas de 40 x 40 x 40 cm ou 30 x 30 x 30 cm, respectivamente; f) o solo resultante da abertura da cova deve ser misturado com esterco de curral curtido ou outro fertilizante orgânico, numa proporção de até 20% do volume da cova; g) as embalagens das mudas (saquinhos ou tubetes) precisam ser retiradas antes do plantio, tomando o cuidado para não desmanchar o torrão; h) no caso de a extremidade da raiz principal da muda estar torcida, esta deverá ser podada, bem como as raízes laterais; i) no momento do plantio deve-se ter o máximo de cuidado para que o colo da muda (zona que separa o caule da raiz) fique no nível da superfície do terreno (tal qual a muda estava na embalagem), evitando-se amontoar terra sobre o caule;

Figura 2 - Procedimentos incorretos para o plantio de mudas: (A) raiz dobrada; (B) planta inclinada; (C) colo abaixo do nível do solo; (D) colo acima do nível do solo; e (E) bolsa de ar junto com as raízes. Adaptado de Mazuchowski (1991).

j) logo após o plantio, apertar a terra e irrigar as mudas, com o objetivo de evitar a formação de bolsas de ar próximo às raízes; k) realizar o coroamento ao redor da muda com um raio mínimo de 20 cm (um palmo), propiciando um melhor armazenamento da água de chuva. Na Figura 2 são apresentados alguns procedimentos incorretos que devem ser evitados durante o plantio das mudas.

Finalizadas as operações de plantio, deve-se realizar a manutenção periódica da área, visando ao combate a formigas, capinas e manutenção do coroamento, irrigação e adubação de cobertura.

Bibliografia

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

MAZUCHOWSKI, J. Z. **Manual da erva-mate**. Curitiba: EMATER-Paraná, 1991. 104p.

NAVE, A. **Implantação de viveiro de essências florestais nativas**. LERF/ESALQ/ USP, s/d. 25p.

PICHETH, J. A. T. F. **Viveiros florestais**. Londrina: Fundação IAPAR, 1987. 28p.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. p. 125-150.