

Nova Técnica para a Produção de Mudanças de Essências Florestais

EDGARD CAMPINHOS JR. e YARA KIEMI IKEMORI

Departamento de Silvicultura e Pesquisa - Aracruz Florestal S.A. - 29.190 - Aracruz - ES

ABSTRACT - The dibble-tube system for production of forest species seedlings, affords advantages over the type currently in use: plastic bag and soil. It is based on the use of individual cells (polypropylene tubes) fitted into a polystyrene support (tray system), which permits selection and removal of seedlings in course of development. The substrate used 15 vermiculite. A number of phases of the seedlings production can be mechanized.

RESUMO - O sistema "dibble-tube" para produção de mudas de essências florestais tem vantagens sobre o atualmente utilizado: saco plástico e solo. Baseia-se na utilização de células individuais (tubos cônicos de polipropileno) colocadas em suporte de poliestireno (bandejas), o que permite seleções e remoções das mudas em formação. O substrato utilizado é a vermiculita. Várias fases de operação de produção de mudas podem ser mecanizadas.

Introdução

O recipiente mais utilizado no Brasil para a produção de mudas de *Eucalyptus* spp e de outras essências florestais é a sacola de polietileno (saco plástico). A inexistência, em nosso país, de uma alternativa melhor é, talvez, o motivo do seu grande uso, embora sejam bem conhecidos os seus inconvenientes. Podem-se citar, entre outros: a) o espiralamento do sistema radicular, o que notadamente provoca um alto índice de mortalidade após o plantio; b) o substrato utilizado - solo - que é muito pesado, dificultando as operações de viveiro, transporte para o campo e distribuição no plantio; c) para o seu enchimento, é necessário que a terra esteja seca, o que limita os períodos de operação, caso se queira realizá-lo a qualquer tempo; d) o seu enchimento é manual, o que, mesmo com os maiores cuidados, traz problemas ergonômicos; e) a operação de plantio é retardada pela necessidade de se retirar a embalagem; f) a uniformidade das especificações muitas vezes não é atendida.

Com vistas a superar estes problemas, decidiu-se estudar e experimentar outros recipientes e meios de crescimento para produção de mudas, dando-se ênfase ao tubo cônico plástico, cujo uso se faz com sucesso nos Estados Unidos.

Funções de um bom Recipiente

Biologicamente, as funções de um bom recipiente são: a) conter um substrato que permita bom crescimento e nutrição das raízes; b) proteger as raízes de danos mecânicos e desidratação; c) promover boa formação do sistema radicular; d) garantir máxima sobrevivência no campo e bom crescimento inicial, sendo necessário, então, que o substrato permaneça em contato com o sistema radicular; e) embrulhar ou envolver o sistema radicular.

Operacionalmente, as suas funções são: a) ter forma uniforme; b) ser facilmente manuseável no viveiro, no transporte e no plantio; c) possibilitar mecanização: enchimento, semeadura, plantio, etc..

Desenvolvimento do Tubo Cônico Plástico

O aumento de interesse em diversas espécies de *Eucalyptus*, nos Estados Unidos, fez com que técnicos americanos desenvolvessem novos recipientes para a produção de mudas (ALLISON JR., 1974; ELAM & KOELLING, 1974; SAMPSON, 1974; SJOBERG, 1974; WALTERS, s.d.; WALTERS, 1974.; WALTERS, 1981; WALTERS & GOO, 1980; WALTERS & HORIUCHI, 1979). O plantio com raiz nua desse gênero, como se sabe, não dá tão bons resultados como para espécies do gênero *Pinus*, exceção feita aos pinheiros tropicais.

Foram desenvolvidos, naquele país, vários modelos de recipientes em forma de tubos plásticos (polietileno ou polipropileno), levemente cônicos e de vários tamanhos (para diferentes espécies florestais), fundidos em bloco, na forma de bandeja, ou isolados, para serem colocados em suporte de poliestireno ou polietileno de alta densidade.

No interior do tubo (no sentido do comprimento) existem quatro pequenas "costelas" ou saliências equidistantes, que dirigem as raízes para o furo existente no fundo. As raízes, saindo pelo furo, morrem em contato com o ar, pois os recipientes estão suspensos do chão pela bandeja.

Este sistema foi introduzido, na Aracruz, para produzir mudas de eucalipto por enraizamento de estacas.

Substrato ou Meio de Crescimento

É o material utilizado para o desenvolvimento da semente ou da estaca. O que está sendo utilizado, na Aracruz, é a vermiculita.

Materiais como terra e/ou areia já foram verificados como não aptos a serem utilizados como substrato ou meio de crescimento, em tubos plásticos, face ao seu peso e conseqüente desagregação, bem como por não serem estéreis. A vermiculita é um meio que supera tais deficiências (TINUS & McDONNALD, 1979).

Algumas características da vermiculita: a) é leve (baixa densidade); b) é uniforme em composição; c) é estéril; d) tem grande capacidade de reter água, ar e fertilizantes; e) possibilita a mecanização do sistema.

As vantagens, acima mencionadas, promovem aumento na capacidade de enraizamento, em relação ao processo mencionado anteriormente (sacola de polietileno).

Nos testes conduzidos pela Aracruz, com vermiculita pura e vermiculita misturada com outros meios (serragem, por exemplo), constatou-se que a vermiculita pura apresentou melhores resultados.

Turfa misturada com vermiculita poderia ser, também, um meio adequado. A turfa, no entanto, não é industrializada no Brasil para este fim.

A Escolha do Sistema

Para a escala anual de produção de recipientes da Aracruz (15 milhões), a sacola de polietileno cheia com solo estava trazendo inconvenientes operacionais, além de não oferecer boas condições para o desenvolvimento de mudas por enraizamento de estacas.

Visitaram-se viveiros florestais na Flórida e no Hawaii, onde se usam, com sucesso, diversos modelos de recipientes plásticos em forma de tubo cônico.

Na Flórida produz-se mudas de eucaliptos a partir de sementes; e no Hawaii produz-se mudas de *Pinus*, *Casuarina* e *Eucalyptus*. Nos dois locais, as sementes de eucaliptos são peletizadas, para permitir mecanização da semeadura.

O modelo introduzido pela Aracruz faz parte do sistema "dibble-tube", do Hawaii, que inclui a bandeja que suporta os tubos, operações mecanizadas de viveiro, transporte e plantio.

Breve Descrição do Sistema

O comprimento do tubo é de 127 mm e o diâmetro interno, da parte superior, é de 28 mm. Quatro arestas internas de aproximadamente 1 mm de altura percorrem o tubo de cima abaixo, para impedir o espiralamento ou enovelamento das raízes (Figura 1).

O volume do tubo é de 56 cc, suficiente para o bom desenvolvimento das mudas. Os tubos e as bandejas são recicláveis. De acordo com a experiência havaiana, o tubo pode ser utilizado durante 2 anos. No caso da Aracruz, cada tubo produzirá 8 mudas, o que dilui o custo unitário do tubo.

Os tubos são colocados em furos de uma bandeja de poliestireno (isopor). Cada bandeja suporta 96 tubos (9 fileiras de 12 tubos) (Figura 2).

O sistema pode ser dividido em fases.

Primeira Fase: - incluindo:

- . retirada da vermiculita dos tubos cujas estacas morreram;
- . lavagem dos tubos usados;
- . mistura da vermiculita com água;
- . enchimento dos tubos com vermiculita úmida;
- . plantio das estacas nos tubos.

Nesta fase, somente o plantio das estacas é feito manualmente. As outras operações são mecanizadas.

Segunda Fase: - Preparo das estacas.

Terceira Fase: - Plantio das estacas. As bandejas são encanteiradas na casa de sombra, onde permanecem por 35 dias, sob nebulização intermitente (Figura 3).

Quarta Fase: - Tem uma duração aproximada de 35 dias, incluindo:

- . transferência das bandejas para área aberta (pleno sol);
- . seleção das mudas em mesas especiais;
- . expedição; retirar as mudas dos tubos e colocá-las em caixas especiais. As mudas são dispostas horizontalmente, cabendo 144 mudas/caixa. A caixa tem cabo intercambiável e, quando cheia, pesa 8kg.

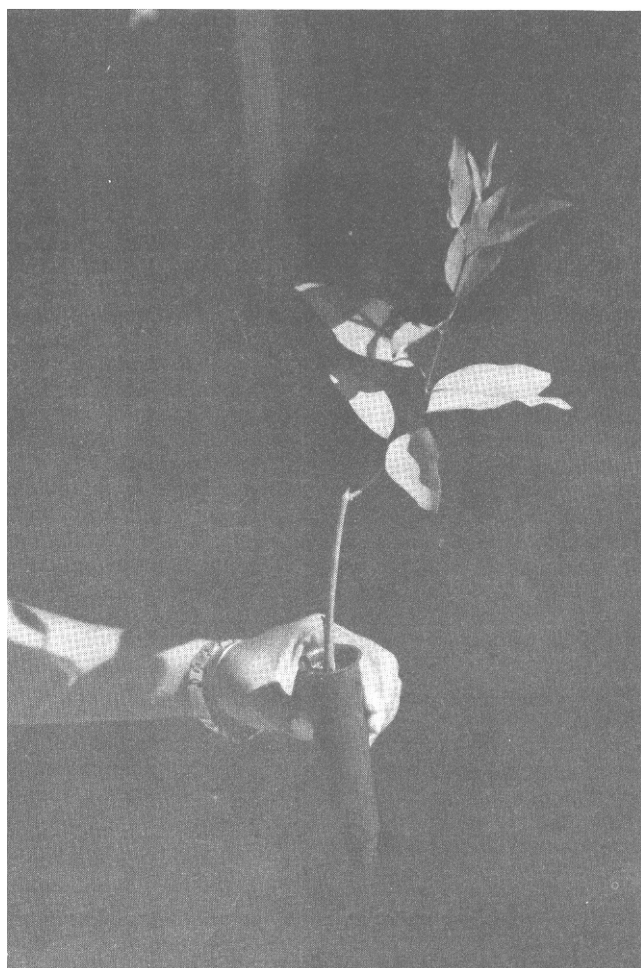


FIGURA 1: Tubo cônico de polipropileno (chamado de "Hawaii Dibbling Tube"), reciclável, com muda produzida por enraizamento de estaca.



FIGURA 2: Suporte (bandeja) de poliestireno (isopor) com mudas prontas



FIGURA 3: Casa de Vegetação (casa de sombra). Canteiros com suportes (bandejas) de poliestireno, com estacas recém plantadas

Foram feitos testes de produção de mudas de *Eucalyptus* spp., no viveiro da Aracruz, utilizando-se o "dibble-tube" e como substrato foi utilizada a vermiculita. Produziram-se mudas por enraizamento de estacas, obtendo-se desenvolvimento normal. (Figura 4).

A fertilização foi a mesma utilizada para a produção de mudas em sacos plásticos contendo terra de subsolo como substrato: N-P-K (5-17-3), aplicado por irrigação.

As mudas produzidas foram plantadas no campo, para se observar o sistema radicular e o seu desenvolvimento. Os resultados dos plantios aos 15 meses são normais.

Visitaram-se extensos plantios no Hawaii, onde foi utilizado o sistema "dibble-tube" e o resultado é muito bom.

Vantagens do Sistema

Mão-de-Obra - Diminui a necessidade de mão-de-obra em 50%, tanto no viveiro como no plantio. Esta diminuição é devida à possibilidade de mecanização e à facilidade operacional do processo, que é muito mais racional.

Equipamento - Diminui a necessidade de equipamentos, nas operações de viveiro e de plantio.

Ergonomia - O novo sistema possibilita melhores condições de trabalho devido aos materiais utilizados.

A vermiculita é bastante leve (baixa densidade), não produz poeira e não suja. As bandejas (poliestireno) e os recipientes de plástico (polipropileno) também são leves. Cada bandeja contém 96 mudas pesando 5kg. No processo anterior, uma caixa com 35 mudas pesa 20kg.

O novo processo permite trabalho sentado ou de pé, em todas as suas fases. O anterior exige trabalho em posição de cócoras (com exceção do enchimento da embalagem e preparo das estacas).

O preparo da embalagem e o plantio podem ser feitos em ambiente coberto, livre do sol e da chuva.

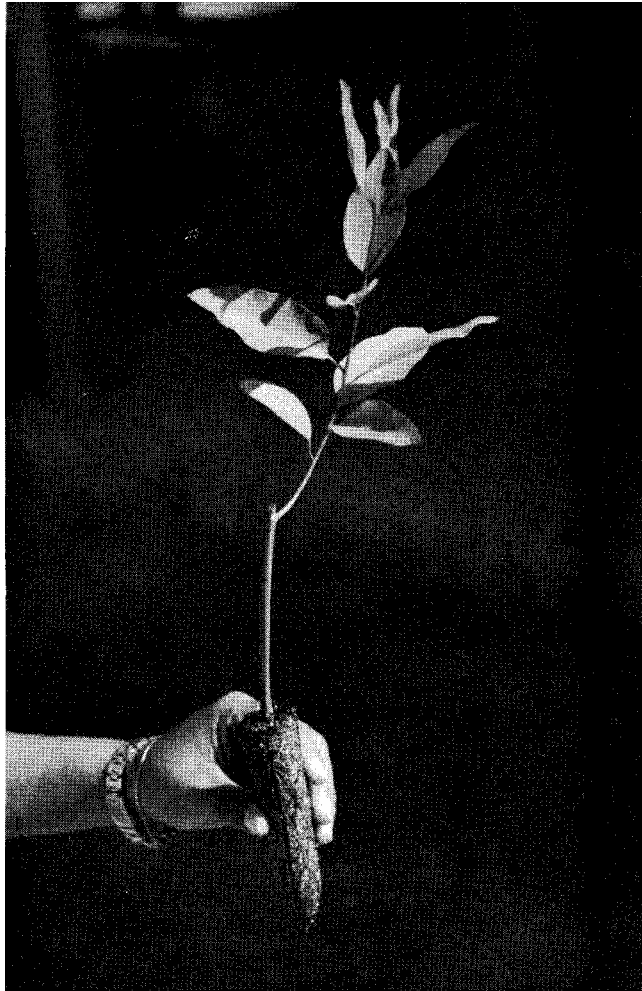


FIGURA 4: Muda produzida em "Hawaii Dibbling Tube", mostrando o sistema radicular desenvolvido em vermiculita

Referências Bibliográficas

- ALLISON JR., C. Design consideration for the RL single cell system, In: NORTE AMERICAN CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING SYMPOSIUM, Denver, 1974, *Proceedings*, Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974, p. 233-6,
- CAMPINHOS JR., E, & IKEMORI Y.K. Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais. *Silvicultura*, São Paulo, 7 (26/A), 1982. (no prelo).
- EISENHART, M.L. & O'MEARA, J.. Container seedling production. In. EUCALYPTUS handbook for southern United States. s.n.t. p.23-32.
- ELAM, W.W. & KOELLING, H.A.. Some biological and engineering design aspects of a coated clay container. In: NORTH AMERICAN CONTAINERIZED FOREST TREE

- SEEDLING SYMPOSIUM, Denver, 1974. *Proceedings*. Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 134-6.
- SAMPSON, O.R.. Growing Containerized Eucalyptus in South Florida. In: NORTH AMERICAN CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING SYMPOSIUM, Denver, 1974. *Proceedings*. Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 330-3.
- SJOBERG, N .E.. The styrobloc container system. In: NORTE AMERICAN CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING SYMPOSIUM, Denver, 1974. *Proceedings*, Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 217-28.
- TINUS, R.W. & McDONALD, S.E.. How to grow tree Seedlings in containers in greenhouse. *USDA. Forest Service RM general technical report*, Fort Collins (60) : 1-256, mai. 1979.
- WALTERS, G.A.. Seedlings containers for reforestation in Hawaii. In: NORTE AMERICAN CONTAINERIZED FOREST TREE SEEDLING SYMPOSIUM, Denver, 1974. *Proceedings*. Denver, Great Plains Agricultural Council, 1974. p. 336-8.
- WALTERS, G.A.. Seedling packing box easily converts into seedling carrying box. *Tree planters' note*, Washington, 29(1):27-9, 1978.
- WALTERS, G.A.. Why Hawaii is changing to the dibble-tube system for reforestation. *Journal of forestry*, Washington, 79(11):743-5, nov. 1981.
- WALTERS, G.A. & GOO, D.. A new manual seeder for round seeds. *Tree planters' note*, Washington, 31(2):23-4, 1980.
- WALTERS, G.A. & HORIUCHI, H.. Containerized seedlings: key to forestation in Hawaii. In: INTERMOUNTAIN NURSERY MAN'S ASSOCIATION MEETING, Village, 1979. *Proceedings*. Snowmass Village, 1979. 6 p.

| OPERAÇÕES | PROCESSO ANTERIOR (saco plástico + solo) | | PROCESSO ATUAL (tubo plástico + vermiculita) | |
|----------------------------------|---|--|---|------------------------|
| | MÃO-DE-OBRA | EQUIPAMENTO | MÃO-DE-OBRA | EQUIPAMENTO |
| Preparo de Embalagens | 38 | 2 Tratores Agrícolas 1 Caminhão Basculante 1 Pá Carregadeira 2 Caminhões 20 Máquinas de Encher | 7 | 1 Máquina de Encher |
| Encanteiramento | 10 | - | - | - |
| Coleta de Estacas | 27 | 1 Kombi 2 Caminhões | 27 | 1 Kombi 2 Caminhões |
| Preparo de Estacas | 22 | - | 22 | - |
| Plantio de Estacas | 38 | - | 20 | - |
| Primeira Seleção | 22 | - | - | - |
| Segunda Seleção e Trato Cultural | 50 | - | 30 | - |
| Expedição (56.000 mudas) | 18 | - | 5 | - |
| TOTAL | 225 | - | 111 | - |

Para o plantio das mudas no campo (56.000 mudas/dia).

| PROCESSO ANTERIOR | | PROCESSO ATUAL | |
|-------------------|--|----------------|---|
| MÃO-DE-OBRA | EQUIPAMENTO | MÃO-DE-OBRA | EQUIPAMENTO |
| 80 | 4 Caminhões com Carga Dupla 2 Tratores 3 Tratores para Irrigação | 46 | 1 Kombi 1 Microtrator 3 Tratores para Irrigação |

Custos diretos para produção de mudas e plantio (setembro de 1982).

| | PROCESSO ANTERIOR (Cr\$) | PROCESSO ATUAL (Cr\$) |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Produção de Mudanças (custo unitário) | 11,93 | 5,92 |
| Transporte e Plantio (custo unitário) | <u>4,69</u> | <u>2,57</u> |
| Total | 16,62 | 8,49 |

COMPARAÇÕES ENTRE OS PROCESSOS ANTERIOR E O INTRODUIDO

A unidade de referência é a produção de 70.000 estacas de *Eucalyptus* por dia, para a obtenção de 56.000 mudas prontas (80% de eficiência).