

# Substratos para Produção de Mudanças de Erva-Mate em Tubetes Plásticos<sup>1</sup>

---

*Ivar Wendling<sup>2</sup>*

*Daniel Guastala<sup>3</sup>*

*Danilo Martins Domingos<sup>4</sup>*

## RESUMO

O uso de substratos com boa eficiência e baixo custo constitui importante fator para a produção de mudas de espécies florestais. Neste sentido, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes materiais e suas combinações como substratos para a produção de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em tubetes plásticos. O trabalho foi conduzido no viveiro da Empresa Baldo S.A. em São Mateus do Sul - PR. Foram utilizados seis materiais: esterco bovino curtido, serragem semidecomposta, palito de erva-mate picado, terra de subsolo, substrato comercial à base de casca de pinus e húmus de minhoca, com os quais foram formulados 14 tratamentos. Foram avaliadas a mortalidade das mudas aos 15 e 30 dias após a repicagem e, aos seis meses, o diâmetro do coleto, a altura, a facilidade de retirada das mudas do tubete e a agregação das raízes ao substrato. Foi avaliado também o tempo gasto em horas para a limpeza de plantas invasoras nas mudas de cada tratamento até seis meses após a repicagem. Os resultados indicaram que os tratamentos que continham serragem, palito de erva-mate e, principalmente, esterco bovino, além de serem mais econômicos, mostraram bons resultados na qualidade das mudas produzidas. Entretanto, dentre todos os substratos testados, aquele formado por esterco bovino e serragem semidecomposta (proporção 2:3) destaca-se em vista de ter somente dois componentes, resultando em maior facilidade de preparo, aliado ao baixo custo de obtenção e boa qualidade das mudas obtidas.

**Palavras-chave:** Silvicultura, propagação de plantas, viveiros.

---

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido como parte do contrato de cooperação técnica entre Embrapa e a Baldo S. A. Comércio, Indústria e Exportações

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, pesquisador da *Embrapa Florestas*. email: ivar@cnpf.embrapa.br

<sup>3</sup>Graduando de Engenharia Florestal. UNICENTRO. email: guastaroots@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Graduando de Engenharia Florestal, UNICENTRO. email: quevez1982@hotmail.com

# Substracts Formulation for *Ilex paraguariensis* Seedling Production in Plastic Tubes

## ABSTRACT

The use of substracts with good efficiency and low cost constitutes important factor for seedlings production of forest species. The present work aimed to evaluate different materials and combinations of these, as substracts for seedlings production of *Ilex paraguariensis* in plastic tubes. The study was led in the nursery of the Baldo S.A. in São Mateus do Sul - PR. Six materials were used: bovine tanned manure, semi-decomposed sawdust, pricked *Ilex paraguariensis* toothpick, underground soil, commercial substracts with pinus peel base and earthworm humus, with which 14 treatments were formulated. They were appraised the mortality of the seedlings at 15 and 30 days after dibbling and, to the six months, the diameter of the collect, the height, the easiness of seedlings retreat of the the plastic tubes and the aggregation of the roots to the substratum. It was also evaluated the time spent in hours for the cleaning of undesirable plants on the seedlings of each treatment up to six months after pealed. The results indicated that the treatments that contained sawdust, *Ilex paraguariensis* toothpick and, mainly, bovine tanned manure, besides more economical, showed good results on the seedlings quality. However, among all the tested substrata, the one formed by bovine tanned manure and semi-decomposed sawdust (proportion 2:3) stands out in view of having only two components, resulting in larger preparation easiness, with low cost and good quality of seedlings.

**Keywords:** Silviculture, plant propagation, nurseries

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é um processo demorado que segue uma seqüência de atividades interligadas, como a obtenção de sementes, a estratificação, a sementeira, a germinação, a repicagem, os

cuidados básicos após repicagem, entre outros (Andrade, 1999).

Em se tratando de uma cultura perene, o sucesso do empreendimento depende grandemente dos cuidados dispensados na implantação do erval. Um ponto importante a ser considerado diz respeito à qualidade das mudas que, dentre outros fatores, é função da qualidade do substrato que as sustentam (Mosele et al., 1995). Ferron (1997) cita que para se obter mudas de alto padrão de qualidade de erva-mate, o fator determinante do sucesso está intrinsecamente relacionado com a composição do substrato.

Inúmeros substratos puros ou de forma combinada são utilizados atualmente para a propagação de espécies florestais via sexuada e assexuada e dificilmente se encontra um material isolado com características ótimas para o crescimento das plantas. Segundo Fonseca (2001), na escolha de um substrato devem-se observar, principalmente, suas características físicas e químicas e a espécie a ser plantada, além dos aspectos econômicos como baixo custo e grande disponibilidade.

Lourenço et al. (2000) compararam os condicionadores de substrato esterco bovino, vermiculita, esterco de suíno, vermicomposto e cama-de-aviário para produção de mudas de erva-mate em sacos plásticos. Para a mortalidade de plântulas e peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, o esterco bovino, utilizado na proporção de duas partes para uma de terra de subsolo, foi o melhor condicionador para os diversos tratamentos.

Para a produção de mudas de erva-mate em tubetes de 120cm<sup>3</sup>, Santin et al. (2004) testaram bagaço de cana, casca de pinus, vermicomposto e esterco de gado curtido como componentes para substrato e concluíram que o melhor tratamento foi composto por 90% de solo e 10% de vermicomposto. Andrade Neto et al. (1999), analisando diferentes composições de substrato como fontes de matéria orgânica para produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica*), utilizaram esterco curtido de aves e de bovinos, húmus de minhoca, torta de filtro curtida, moinha de café curtida e substrato comercial constituído de casca de pinus compostada, vermiculita e turfa. O esterco bovino na proporção de 80% apresentou os maiores valores para a altura das plantas, área foliar, peso de matéria seca de raízes e peso de matéria seca da parte aérea, seguida pelo húmus de

minhoca nas proporções de 35 a 55%, em comparação ao substrato comercial.

Santos et al. (2000), avaliando o desenvolvimento de mudas de *Cryptomeria japonica* produzidas em diferentes tipos de tubetes e substratos, concluíram que a mistura de solo mais vermiculita foi o tratamento que apresentou melhor crescimento das plantas em tubetes de 120cm<sup>3</sup>.

Devido às várias dificuldades encontradas na produção de mudas de erva-mate de boa qualidade morfológica e fisiológica, Sturion (1988) cita a necessidade de pesquisas visando à adequação de substratos, nutrientes e recipientes. O autor comenta também que, embora diferentes tipos de substratos sejam utilizados, a literatura não apresenta estudos comparando-os com vistas à sua eficiência e economicidade para a erva-mate.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes substratos e suas combinações para a produção de mudas de erva-mate de qualidade, em tubetes plásticos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro da Empresa Baldo S.A., em São Mateus do Sul - PR. As sementes utilizadas foram provenientes de matrizes selecionadas da localidade de Emboque, do mesmo município. Depois de coletadas, as sementes foram estratificadas em areia por seis meses. A semeadura destas foi realizada em sementeiras contendo terra de subsolo como substrato no final de janeiro de 2004 e, posteriormente, ao atingirem de 2 a 4cm de altura, as mudas foram repicadas para tubetes médios (100cm<sup>3</sup>) e cobertas com sombrite 70%.

Para a composição dos tratamentos foram utilizados seis materiais: esterco bovino de gado confinado curtido; serragem semidecomposta; palito de erva-mate picado e peneirado de 1 a 3mm; terra de subsolo; substrato comercial à base de casca de pinus; e húmus de minhoca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição dos substratos estudados para produção de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em tubetes plásticos (São Mateus do Sul – PR, 2004).

Tratamentos	SC	EB	SE	PE	TS	HM
T1	100%					
T2	70%			30%		
T3	60%		20%	20%		
T4	60%		10%	20%	10%	
T5	60%		40%			
T6	60%		20%		20%	
T7		30%	40%	30%		
T8		30%	30%	30%	10%	
T9		40%	60%			
T10		40%	40%		20%	
T11			40%	30%		30%
T12			30%	30%	10%	30%
T13			60%			40%
T14			40%		20%	40%

SC = substrato comercial à base de casca de pinus; EB = esterco bovino de gado confinado; SE = serragem semidecomposta; PE = palito de erva-mate; TS = terra de subsolo; HM = húmus de minhoca.

Para a padronização da fertilização foi usada adubação de base, de modo que todos os tratamentos atingissem em torno de 133 gramas de N, 465 gramas de  $P_2O_5$  e 266 gramas de  $K_2O$  por  $m^3$  de substrato.

O delineamento estatístico utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco repetições e 40 mudas por repetição. Os gastos relacionados à obtenção e preparação (aquisição, transporte e mão-de-obra para preparo) de cada substrato foram avaliados, visando a elaboração de estimativas de custos de produção dos mesmos.

Foram avaliadas a mortalidade das mudas aos 15 e 30 dias após a repicagem e, aos seis meses, o diâmetro do coleto, a altura, a facilidade de retirada das mudas do tubete e a agregação das raízes ao substrato. Foi avaliado também o tempo gasto em horas para a limpeza de plantas invasoras nas mudas de cada tratamento até seis meses após a repicagem, sendo este valor extrapolado para 1000 mudas, visando maior facilidade de comparação dos dados.

Para a avaliação da facilidade de retirada das mudas do tubete, usou-se como padrão três batidas na parte superior (boca) dos tubetes por sobre uma bancada de ferro e, em função da facilidade de retirada posterior, foram atribuídas notas de zero (dificuldade máxima) a 10 (grande facilidade). Na avaliação da agregação das raízes ao substrato procedeu-se da seguinte forma: após a retirada das mudas dos

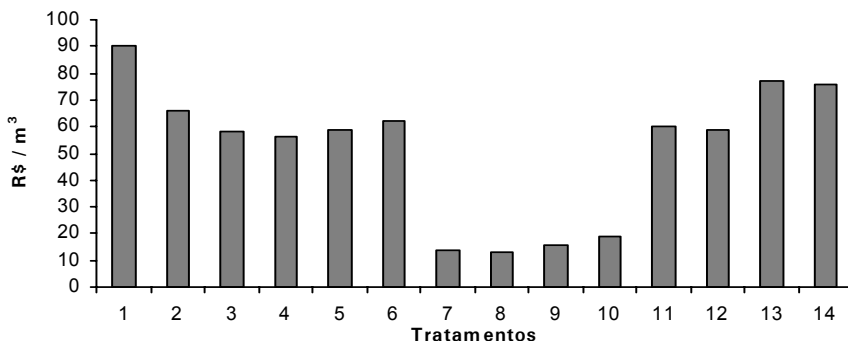
tubetes, estas foram soltas em queda livre a um metro do chão. Foi observado o torrão e deu-se uma nota de acordo com uma escala de zero a 10, recebendo o valor zero a muda que foi totalmente esboroada e 10 aquela que ficou íntegra.

Os dados foram transformados de acordo com o tipo de avaliação e necessidade, sendo o percentual de mortalidade por  $Asen\sqrt{\left(\frac{X}{100}\right)}$ , a facilidade de retirada das mudas do tubete e a agregação das raízes ao substrato por  $\sqrt{X}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Custos

Dos 14 tratamentos estudados, aqueles que continham húmus de minhoca e substrato comercial apresentaram os maiores custos. Os custos de obtenção variaram de R\$ 13,00 (tratamentos com esterco, serragem, palito de erva-mate e terra de subsolo) a R\$ 90,00 (tratamentos com substrato comercial em sua composição), para cada metro cúbico de substrato (Figura 1). Os tratamentos T1 a T6, que continham substrato comercial à base de casca de pinus, e T11 a T14, que continham húmus de minhoca, tiveram custos superiores aos demais (T7, T8, T9 e T10), os quais apresentavam em sua composição, esterco bovino, serragem, palito de erva-mate e terra de subsolo.

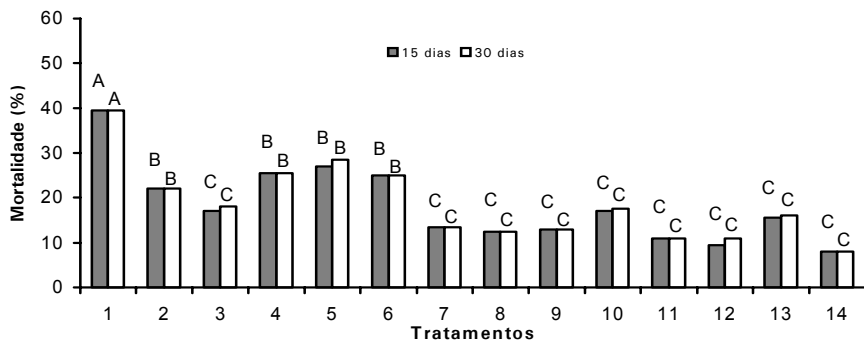


**Figura 1.** Custo total de compra / obtenção (R\$/m³) dos substratos testados (Dólar = R\$2,75).

A utilização de resíduos da agroindústria disponíveis regionalmente como componentes para substratos pode propiciar a redução de custos (Santos et al., 1994). No presente estudo, isto foi claramente verificado, uma vez que o esterco bovino, a serragem e o palito de erva-mate resultaram em custos de substratos bem mais baixos que os demais. Aliado a isto, o mesmo autor cita, também, que a utilização de resíduos da agroindústria como substratos na produção de mudas auxilia na minimização da poluição decorrente do acúmulo desses materiais no meio ambiente. Deve-se frisar que os custos podem sofrer variações em função da disponibilidade de cada material, necessitando portanto, avaliar os mesmos para cada região e/ou viveiro.

### 3.2. Mortalidade

A mortalidade das mudas de erva-mate aos 15 e 30 dias após a repicagem foi maior para os tratamentos T1, T2, T4, T5 e T6 (Figura 2). Todos os tratamentos que continham substrato comercial em sua composição mostraram maior mortalidade, com exceção do tratamento T3. As composições de T3 e T6 são similares, mas T3 (com 20% de palito de erva-mate) apresenta maior porosidade que T6 (com 20% de terra de subsolo). Para terra de subsolo, Gonçalves e Poggiani (1996) citam o valor de 10% de macroporosidade. O palito de erva-mate apresenta similaridade com materiais de maior macroporosidade, tais como a casca de eucalipto decomposta e a casca de arroz carbonizada os quais, segundo Gonçalves e Poggiani (1996), apresentam 39% e 44%, respectivamente, de macroporosidade. Assim, para se obter maior sobrevivência de mudas desta espécie após a repicagem, quando da utilização de substrato comercial, recomenda-se adição de palito de erva-mate ou casca de arroz carbonizada com 20% de volume, ao invés de terra de subsolo.



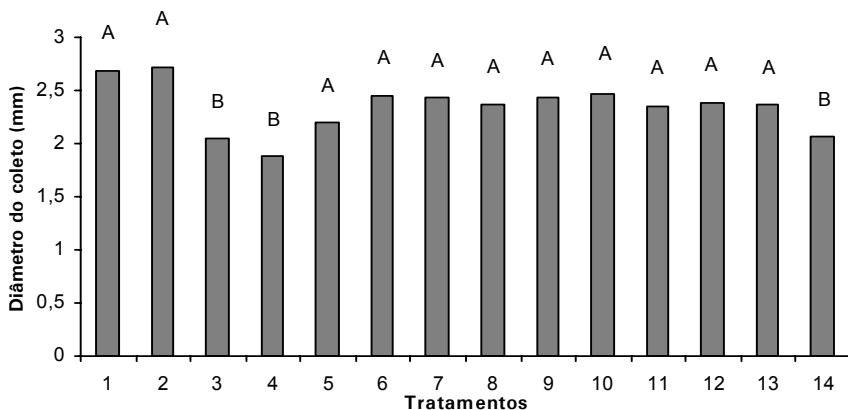
**Figura 2.** Mortalidade de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) aos 15 e 30 dias após a repicagem em função dos substratos. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados por  $Asen \sqrt{\frac{x}{100}}$

Andrade Neto et al. (1999), testando diferentes composições de substrato, verificaram que, de maneira geral, a melhor fonte de matéria orgânica foi o esterco bovino na proporção de 80%. No presente estudo, o esterco bovino também se mostrou um bom componente para substratos na produção de mudas de erva-mate, resultando em baixas mortalidades.

### 3.3. Diâmetro do coleto e altura das mudas

Os valores de diâmetro de coleto das mudas ao sexto mês após a repicagem (Figura 3) agruparam-se em duas classes, ou seja, T3, T4 e T14 como os menores valores (variação de 1,88 a 2,06mm e média de 2,00mm) e os restantes com valores maiores (variação de 2,20 a 2,71mm e média de 2,44mm). Todos os tratamentos que se enquadram na classe de menores valores têm em sua constituição a serragem, associada com substrato comercial (SC) ou húmus de minhoca (HM). A ocorrência de menores diâmetros de coleto em substratos que contêm serragem pode estar associada à menor capacidade de retenção de nutrientes, uma vez que, segundo Carneiro (1995), a característica diâmetro do coleto é facilmente modificada em função do manejo adotado no viveiro. Sendo assim, estes valores poderiam ser aumentados com adubações de cobertura aplicadas no decorrer da produção de mudas de erva-mate.

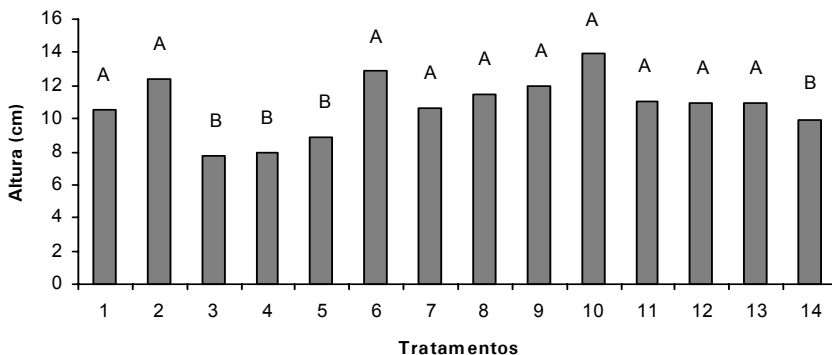




**Figura 3.** Diâmetro do coleto das mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) seis meses após a repicagem em função dos diferentes tratamentos de substratos. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Santin et al. (2004), testando diferentes componentes para substrato, citam que um dos tratamentos que obteve maior eficiência no crescimento em diâmetro e altura das mudas de erva-mate produzidas em tubetes de 120cm<sup>3</sup>, foi aquele que continha 90% de terra de subsolo e 10% de esterco de gado curtido. No presente estudo também se observou bom resultado nos substratos com esterco bovino.

Para a altura das mudas de erva-mate seis meses após a repicagem (Figura 4), o tratamento T10 se destacou, com os maiores valores, seguido pelos tratamentos T6 e T2, com alturas de 13,9cm, 12,9cm e 12,3cm, respectivamente. Estes, porém, não apresentaram diferenças significativas em relação aos tratamentos T1, T7, T8, T9, T11, T12 e T13.

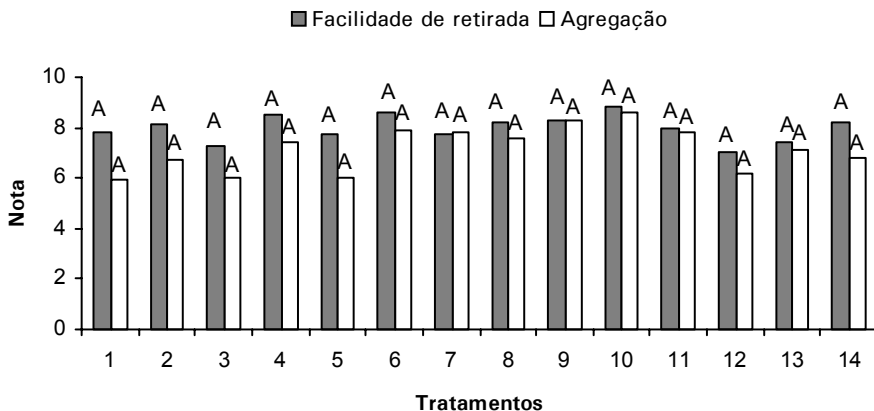


**Figura 4.** Altura das mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) seis meses após a repicagem em função dos diferentes tratamentos de substratos. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

Toledo (1992), estudando o efeito do húmus de minhoca na formação de mudas de laranjeira, na proporção de 30% do substrato, observou que este componente ocasionou maiores valores para a altura das mudas. No presente estudo, três dos quatro tratamentos em que se utilizou húmus de minhoca (T11, T12 e T13) não diferiram estatisticamente dos que obtiveram melhores resultados para variável altura. Por outro lado, pelo fato da altura ser uma característica também facilmente modificada em razão do manejo adotado na produção das mudas (Carneiro, 1995), espera-se um efeito dominante desta ação em relação aos resultados promovidos pelos diferentes substratos.

#### 3.4. Outras características de qualidade das mudas

A facilidade de retirada das mudas de erva-mate do tubete, aos 6 meses após a repicagem, mostrou-se de média a alta (Figura 5), não havendo diferenças significativas entre os tratamentos. Esta é uma indicação muito importante na escolha do tipo de substrato a ser adotado em escala comercial na produção de mudas, visto que determina a rapidez de sua preparação antes do plantio ou venda, além de que, em substratos difíceis de serem retirados da embalagem, ocorre a desintegração do torrão formado. Segundo Sturion et al. (2001), além de propiciar boas condições para o adequado desenvolvimento das mudas, o substrato deve apresentar uma estrutura que não dificulte sua retirada por ocasião do plantio das mudas e que não destorroe.



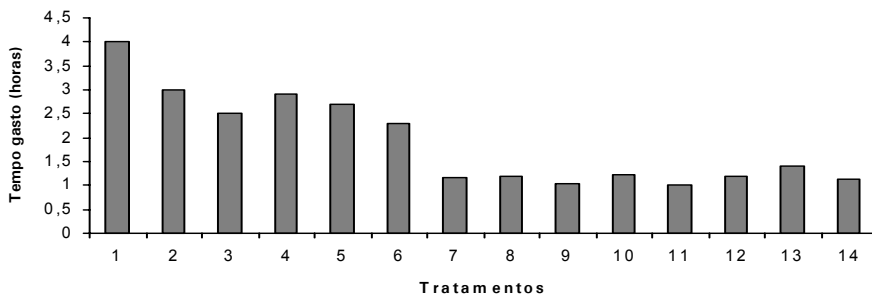
**Figura 5.** Facilidade de retirada e agregação das raízes das mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no tubete seis meses após a repicagem em função dos tratamentos de substratos. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Dados transformados por  $\sqrt{X}$ .

Correia et al. (2001) citam que o húmus de minhoca e/ou bagaço de carnaúba, combinados com vermiculita, formam substratos com boa facilidade de retirada das mudas de *Annona muricata* do tubete, devido à boa capacidade de agregação, obtida com a combinação e a adequada retenção de umidade dos componentes.

No presente trabalho, notou-se uma boa agregação das raízes das mudas de erva-mate ao substrato no sexto mês após a repicagem, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos estudados (Figura 5). Esta avaliação é importantíssima, pois informa a capacidade que o substrato tem de não se esboroar no momento da retirada do tubete e no plantio definitivo. Quanto mais agregado ao sistema radicular, mais fácil se tornam todas as etapas posteriores, além do fato que um sistema radicular bem agregado ao substrato resulta em pegamento maior e crescimento mais rápido no plantio definitivo. Correia et al. (2001) citam que substratos que contêm húmus de minhoca em sua composição apresentam torrões firmes, comprovando que essa fonte de matéria orgânica contribui para uma melhor agregação do substrato.

O tempo gasto para a limpeza de plantas invasoras em tubetes de mudas de erva-mate vivas até os seis meses após a repicagem mostrou variações de 1 a 4 horas para cada 1000 tubetes (Figura 6). Em geral, os tratamentos T7 a T14

apresentaram menor presença de plantas indesejáveis. Os tratamentos que continham substrato comercial em sua composição (T1 ao T6) mostraram mais plantas invasoras, denotando a falta de qualidade deste material quanto a esta característica.



**Figura 6.** Tempo gasto em horas para a limpeza de plantas invasoras em 1000 mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) até os seis meses após a repicagem, em função dos substratos testados

Dos três materiais alternativos para a formulação de substratos testados no presente estudo, o esterco bovino é aquele que mais tem sido estudado para a composição de substratos, seguido da serragem semidecomposta. O palito de erva-mate, resíduo encontrado em grandes quantidades em indústrias de beneficiamento da cultura, até o momento tem sido considerado um rejeito, sendo somente utilizado, em alguns casos, como cobertura morta de solos.

Ressalta-se a necessidade de estudos visando avaliar as propriedades físicas destes substratos, as quais, ao contrário das propriedades químicas, não podem ser modificadas após a muda já estar acondicionada no recipiente.

## 4. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente estudo, foi possível concluir que, para a produção de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em tubetes plásticos:

Os tratamentos que contêm substrato comercial à base de casca de pinus, principalmente em sua forma pura, não são recomendados para a produção de mudas, em função do alto custo e do alto índice de mortalidade;

Os substratos que contêm esterco bovino, serragem e palito de erva-mate, são recomendados devido a sua melhor relação custo-benefício e à qualidade de mudas obtidas;

Dentre todos os substratos testados, aquele composto de 40% de esterco bovino e 60% de serragem se destaca por ter somente dois componentes, resultando em maior facilidade de preparo, aliado a seu baixo custo de obtenção e boa qualidade das mudas obtidas.

## 5. REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, A., MENDES, A. N. G., GUIMARAES, P. T. G. Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p.270-280, abr./jun., 1999.

ANDRADE, F. M. **Diagnóstico da cadeia produtiva da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil)**. Disponível em [http://www.unicamp.br/nipe.rbma.erv\\_.htm](http://www.unicamp.br/nipe.rbma.erv_.htm) > Acesso em: 10 abr. 2006.

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

CORREIA D., JUNIOR. C. T. A., COSTA, G. M. A. Alternativas de substratos para formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (**Embrapa Agroindústria Tropical; Comunicado Técnico, 67**).

FERRON, R. M. Produção de mudas de erva-mate em tubetes plásticos. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIAO TECNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. Anais. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.153-172. (**Embrapa Florestas. Documentos, 33**).

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO<sub>2</sub> na água de irrigação.** 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R. de C. G.; FONSECA, E. de P. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex-Maiden, em "Win-Strip". **Revista Arvore**, Viçosa, v.15, n.1, p.35-42, jan./abr., 1991.

LOURENÇO, R. S, MEDRADO, M. S, FOWLER, J. A. P, MOSELE, S.H. Influência do substrato no desenvolvimento de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) 2000. **Perspectiva**, Erechim, RS, v.24, n.88.

MORAIS, S. M. de J., ATAIDES, P. R. V. de, GARCIA, D. C., KURTZ, F.C., OLIVEIRA, O. dos S., WATZLAWICK, L.F. Uso do lodo de esgoto da CORSAN-Santa Maria (RS), comparado com outros substratos orgânicos. **Sanare**, Curitiba, v.6, n.6, p.44-49, jul./dez. 1996.

SANTIN, D., HOPPE, J. M., CECONI, D. E., SCHUMACHER, M. V. Uso de substratos alternativos com solo no desenvolvimento inicial de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) St. Hill.). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p. 200-205.

SANTOS, C. B. dos., LONGHI, S. J., HOPPE, J. M., MOSCOVICH, F. A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D.Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2000.

SANTOS, D. S. B. dos., SANTOS FILHO, B.G. dos., TORRES, S.B., FIRMINO, J. L., SMIDERLE, O.J. Efeito do substrato e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento de plântulas de sabiá. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.16, n. 1, p. 50-53, 1994.

STURION, J. A.; GRAÇA, L. R.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies de rápido crescimento por pequenos produtores. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 20 p. (**Embrapa Florestas. Circular Técnica, 37**)

STURION, J.A Produção de mudas e implantação de povoamentos com erva-mate. Curitiba. Colombo: Embrapa Florestas, 1988. 10 p. (**Embrapa Florestas. Circular técnica, 17**).

TOLEDO, A. R. M. **Efeito de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis*) em vaso.** 1992. 88 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – ESAL, Lavras.

