

---

**QUALIDADE DE MUDAS DE *Eucalyptus camaldulensis*  
E *E. urophylla* PRODUZIDAS EM TUBETES E EM BLO-  
COS Prensados, COM DIFERENTES SUBSTRATOS**

---

**DEBORAH GUERRA BARROSO**  
Pesq. visitante da UENF - CCTA/LFIT  
**JOSÉ GERALDO DE ARAUJO CARNEIRO**  
Professor, PhD do Setor de Silvicultura da  
UENF - CCTA/LFIT  
**PAULO SÉRGIO DOS SANTOS LELES**  
Professor da UFRRJ

**R E S U M O**

O trabalho teve como objetivo verificar o comportamento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, produzidas em tubetes e em blocos prensados, utilizando os seguintes substratos: 1) composto orgânico de bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2; v:v), 2) composto orgânico de bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2; v:v) + 0,6% N (uréia) e 3) casca decomposta de eucalipto + vermiculita (7:3; v:v). As mudas foram avaliadas, no viveiro, quanto à altura, diâmetro do colo, área foliar, peso de matéria seca da parte aérea e sistema radicular e teores de nutrientes na parte aérea. No campo, foram avaliadas quanto à sobrevivência, nos dois primeiros meses e quanto ao crescimento em altura e diâmetro ao nível do solo, até o décimo mês. As mudas produzidas em blocos prensados apresentaram qualidade superior às produzidas em tubetes, sob todas as características avaliadas no viveiro e no desempenho após o plantio. O substrato que conferiu melhores características às mudas, no viveiro, foi a casca de eucalipto decomposta + vermiculita, mas essa superioridade não foi mantida no campo, exceto para a altura do *E. urophylla*. O composto orgânico de bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira não foi considerado um bom substrato para mudas das espécies estudadas, porém a adição de 0,6% de N originou mudas com bom desempenho no campo, quando produzidas sob sistema de blocos prensados.

**Palavras-chaves:** recipiente, substrato, qualidade de mudas, eucalipto.

**A B S T R A C T**

**QUALITY OF *Eucalyptus camaldulensis*  
AND *E. urophylla* SEEDLINGS PRODUCED  
IN TUBES AND IN PRESSED BLOCKS WITH  
DIFFERENT GROWING SUBSTRATE**

The objective of this research was to determine the growth pattern of *Eucalyptus camaldulensis* and *E. urophylla* seedlings produced in tubes and pressed blocks,

with the following growing substrate: 1) sugarcane bagasse + filter cake (3:2; v:v), 2) sugarcane bagasse + filter cake (3:2; v:v) + 0,6% N (urea), and 3) decomposed eucalyptus bark + vermiculite (7:3; v:v). The seedlings were evaluated in relation to the following characteristics: height, root collar diameter, leaf area, shoot and root dry weight and the nutrient contents of the shoot. After planting it was evaluated the survival in the first two months, height growth and diameter at the soil level every other month. Compared to the seedlings grown in tubes, seedlings grown in pressed blocks showed superior quality, in all characteristics measured and in the field. In the nursery, decomposed eucalyptus bark + vermiculite was the best growing substrate. However, except the *E. urophylla* height, all other characteristics measured in the field as well as in *E. camaldulensis* did not differ among the growing substrata. Sugarcane bagasse + filter cake was not a good growing substrate for these species, but with 0,6% N, this mixture provides seedlings with desirable field performance, when under pressed blocks system.

**Key words:** container, substrate, seedling quality, eucalypti.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a implantação comercial de povoamentos com *Eucalyptus* spp. é realizada, predominantemente, através de mudas produzidas em tubetes de plástico rígido. Entretanto, um dos problemas detectados nas mudas produzidas em recipientes de paredes rígidas são as deformações radiculares, acentuadas pelo pequeno volume de substrato que comportam.

Essas deformações tendem a continuar após a fase de viveiro, destacando a importância de priorizar metodologias de produção de mudas que não provoquem deformações em suas raízes (MATTEI, 1993).

Segundo BARNETT (1983), o desempenho no campo é maior, à medida em que as dimensões das mudas, por ocasião do plantio, forem maiores. A restrição do sistema radicular limita o crescimento e o desenvolvimento de várias espécies, pela redução da área foliar, altura e produção de biomassa (REIS, *et al.*, 1989; TOWNEND e DICKINSON, 1995).

O pequeno volume dos recipientes, exige, ainda, a aplicação de doses elevadas de nutrientes, devido às perdas por lixiviação, resultante da necessidade de regas freqüentes

(NEVES, *et al.*, 1990). Outro prejuízo pode ser observado, quando se utiliza o recurso da fertirrigação, visto que os espaços entre os tubetes representam cerca de 78% das bandejas.

Em alguns países escandinavos é utilizado, com sucesso, o sistema de produção de mudas em blocos prensados. O método, totalmente mecanizado, consiste no cultivo das mudas em placas de material orgânico, onde as raízes se desenvolvem sem confinamento ou direcionamento.

Esses blocos, com cerca de 2 cm de altura e 96 pontos de semeadura, são fertilizados durante sua confecção e, por seu caráter higroscópico, podem atingir cerca de 3,5 vezes sua altura, quando submetidos a regas normais. São colocados em caixas plásticas (60 x 40 x 10cm) com fundos telados, para promover a poda natural das raízes e frestas em todas as paredes laterais. A individualização das mudas é realizada por máquina específica (HARSTELLA *et al.*, 1983). Nesta máquina um sistema de serras circulares paralelas atravessa pelas frestas laterais das caixas plásticas, no sentidos transversal e longitudinal, cortando os blocos e, conseqüentemente, podando as raízes laterais.

CARNEIRO & PARVIAINEN (1988) constataram que as mudas de *Pinus elliottii* produzidas em blocos prensados apresentaram maior diâmetro de colo do que as produzidas em tubetes, sendo o mesmo comportamento observado por NOVAES (1998), na produção de mudas de *Pinus taeda*.

MORGADO (1998) e LELES (1998) observaram que mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em blocos prensados apresentaram maiores dimensões no viveiro e maior crescimento inicial em altura e diâmetro, após o plantio.

A utilização de novos tipos de recipientes exige estudos visando a adequação do substrato, de acordo com a particularidade de cada tipo de recipiente, propiciando, assim, boas condições para o desenvolvimento das mudas e adequada agregação entre o sistema radicular e o substrato (FERNANDES et al., 1986).

A fim de testar novos materiais na confecção dos blocos e a possibilidade do uso da metodologia na produção de mudas de *Pinus taeda*, CARNEIRO & BRITO (1992) concluíram que, dentro das porcentagens testadas, a mistura mais adequada consistiu em até 60% de bagaço de cana, 30 a 35% de xaxim e 10 a 15% de "sphagnum".

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar a qualidade das mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, produzidas em blocos prensados e em tubetes, com diferentes substratos, através de seu crescimento no viveiro e do seu desempenho inicial após o plantio.

## MATERIAL E MÉTODOS

As mudas foram produzidas na Estação Experimental da PESAGRO-RIO, no município de Campos dos Goytacazes, entre os meses de setembro a dezembro de 1997.

Foram utilizadas sementes de *Eucalyptus urophylla*, procedência Itapoã, doadas pela

Mannesmann FIEL Florestal Ltda. e de *E. camaldulensis*, procedência Ibitira, doadas pelo IPEF.

A semeadura foi efetuada em tubetes (50 cm<sup>3</sup>) e em blocos prensados, confeccionados a partir da mistura de resíduos agro-industriais regionais umedecidos (MORGADO, 1998).

A individualização das mudas foi realizada por meio de facão, resultando em torrões de aproximadamente 250 cm<sup>3</sup>. Esta individualização foi realizada sete dias antes do plantio, para permitir a recuperação das mudas ainda no viveiro.

Os substratos utilizados nos tubetes e na confecção dos blocos prensados foram constituídos pela mistura dos seguintes materiais:

**Bagaço de cana-de açúcar + torta de filtro de usina açucareira - BT (3:2, v:v)**, proporções indicadas para a produção de mudas de eucalipto (MORGADO, 1998).

**Bagaço de cana-de açúcar + torta de filtro de usina açucareira - BT+N (3:2, v:v) + 6g.kg<sup>-1</sup> de N.** A adição de N (uréia), em processo de compostagem, foi realizada 30 dias antes da utilização do substrato.

**Casca de eucalipto decomposta + vermiculita - CE+V (7:3, v:v) + adubação.**

Antes da confecção dos blocos e enchimento dos tubetes, os substratos foram tratados com brometo de metila, na dosagem de 30 cm<sup>3</sup>.m<sup>-3</sup> de substrato, por 48 horas. A análise química dos substratos encontra-se no Quadro 01.

Para cada uma das espécies, foi conduzido um experimento em esquema fatorial (2 x 3), com três repetições, inteiramente casualizado, constituído por dois tipos de recipientes e três substratos. Cada parcela foi composta por 96 mudas.

Aos 75 dias, as mudas foram avaliadas quanto às características morfofisiológicas e nutricionais e levadas para plantio.

Foram selecionadas, aleatoriamente, 10 mudas de cada parcela para medições de altura (H) e diâmetro do colo (D), cujos valores, após análise de variância, foram submetidos a contrastes ortogonais, para avaliação dos substratos, dentro de cada tipo de recipiente.

As mudas produzidas em bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2, v:v), sem adição prévia de N, foram avaliadas apenas quanto à H e ao D. Os tratamentos que envolviam este substrato foram, então, descartados em todas as demais avaliações, por terem originado mudas muito pequenas, quando produzidas em tubetes, sem condições mínimas para plantio. Nos blocos prensados, este substrato resultou em crescimento irregular das mudas e baixo percentual de sobrevivência, no viveiro.

Das 10 mudas selecionadas dos demais tratamentos, 9 foram submetidas a medições de área foliar (AF), por meio de medidor de área eletrônico de bancada (LI-3000, LI-COR Inc.). Em seguida, estas mudas foram seccionadas em parte aérea e sistema radicular e colocadas em estufa de circulação forçada a 70°C, até atingirem peso constante. Após a secagem, foram determinados peso de matéria seca da parte aérea (PSA) e do sistema radicular (PSR). Na parte aérea, foram analisados teores de nitrogênio, nitrato, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, magnésio, manganês, zinco, ferro e sódio, segundo metodologias descritas por MALAVOLTA *et al.* (1997).

Os dados de AF, PSA, PSR e os teores de nutrientes na parte aérea das mudas foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 2x2, constituído por dois recipientes e dois substratos.

O plantio foi realizado na Fazenda Angra, em área experimental da PESAGRO-RIO, Campos-RJ.

A área foi previamente arada, gradeada e submetida ao controle de formigas cortadeiras, com sulfuramida (Mirex). O plantio foi realizado manualmente, após abertura de covas de 20 x

20 cm, com espaçamento de 2 x 3 m.

No campo, em esquema fatorial (2 x 2), as mudas foram dispostas em blocos casualizados, com três repetições, sendo cada parcela composta por 18 mudas.

As plantas foram avaliadas quanto à sobrevivência e monitoradas, bimestralmente, quanto à altura e diâmetro ao nível do solo, durante dez meses. Foi acrescentado o fator época no estudo de altura e diâmetro ao nível do solo, sendo estas características analisadas como parcelas subdivididas no tempo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do sistema de blocos prensados conferiu às duas espécies estudadas maiores valores de altura e diâmetro do colo, em relação aos tubetes, em todos os substratos utilizados (Quadro 02), apresentando, aos 75 dias, valores acima do padrão de qualidade sugerido por GUERREIRO & COLLI JÚNIOR (1984). O mesmo comportamento foi observado em mudas de *Pinus taeda*, por CARNEIRO (1995) e NOVAES (1998) e em mudas de *Eucalyptus grandis*, por MORGADO (1998).

Os valores de altura e diâmetro do colo, obtidos pelas mudas produzidas em blocos prensados, permitiram que o plantio fosse efetuado aos 75 dias. As mudas produzidas em tubetes não atingiram o padrão mínimo (GUERREIRO e COLLI JÚNIOR, 1984), neste mesmo período.

A superioridade do sistema de blocos prensados sobre a produção de mudas em tubetes reflete não apenas a ausência da restrição radicular, mas também o fornecimento de um volume maior de substrato às mudas. Este maior volume implica, ainda, em maior disponibilidade de nutrientes e melhor aproveitamento da água de irrigação, cujas perdas nos tubetes podem chegar a 78% do volume aplicado.

McCONNAUGHAY *et al.* (1993) sugeriram que alguns efeitos atribuídos à restrição radicular fossem, de fato, resultantes da limitação nutricional. Entretanto, TOWNEND e DICKINSON (1995), produzindo mudas de *Picea sitchensis* em recipientes de diferentes dimensões, utilizando Osmocote, de liberação em 8 a 9 meses, aplicado por volume de substrato, observaram que, nos menores recipientes, o crescimento foi interrompido, antes do término de prazo de liberação dos nutrientes.

O pequeno crescimento em altura e diâmetro de colo das mudas produzidas em tubetes, tendo BT como substrato (Quadro 02), e a baixa porcentagem de emergência das plântulas na produção em blocos prensados com o mesmo substrato (Quadro 03), fizeram com que as mudas destes tratamentos fossem descartadas para as avaliações posteriores.

Os pesos de matéria seca da parte aérea (PSA) e sistema radicular (PSR), observados no Quadro 04, foram maiores nas mudas produzidas em blocos prensados. O substrato CE+V originou mudas com maior PSA e PSR em relação ao BT+N, nos dois recipientes. As diferenças dos substratos foram mais acentuadas nos blocos que nos tubetes.

Um sistema radicular mais volumoso tende a conter maior número de ápices radiculares, região em que a raiz é mais eficiente na absorção e transporte de água e nutrientes e, principalmente, na produção de reguladores de crescimento (REIS *et al.*, 1989). O sistema de blocos prensados não limitou o crescimento radicular, podendo conferir às mudas maiores PSA e PSR, assim como maiores dimensões (Quadro 02).

As mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em tubetes não apresentaram diferenças no PSA nos diferentes substratos.

As mudas produzidas em blocos prensados também apresentaram maior área foliar (Quadro 05). Segundo Cresswell e Causton (1988), citados por MARSCHNER (1995), a

redução na taxa de crescimento foliar é a resposta mais expressiva do estresse causado pela restrição radicular.

O substrato CE+V também conferiu maior área foliar às mudas, com relação ao BT+N, embora esta diferença tenha sido significativa apenas quando as mudas foram produzidas em blocos prensados.

Observa-se que, invariavelmente, todas as características morfofisiológicas avaliadas apresentam valores de crescimento da parte aérea menores, para mudas produzidas sob restrição do sistema radicular (tubetes).

Os teores de nutrientes da parte aérea das mudas (Quadros 06 e 07) refletem, não apenas a disponibilidade dos nutrientes nos substratos utilizados, como também a diferente capacidade de exploração dos mesmos, pelas mudas produzidas nos dois tipos de recipiente.

Nas duas espécies, os teores de N, P, K e S foram maiores nas mudas produzidas no sistema de blocos prensados, acompanhando os maiores valores de matéria seca (Quadro 04). O maior volume de substrato disponível no sistema de blocos prensados e o maior desenvolvimento radicular das mudas nele produzidas, favoreceram a absorção de nutrientes. Esta absorção pode ser reduzida pela insuficiência da formação de raízes novas, causada pela restrição mecânica do sistema radicular. As mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em tubetes, entretanto, apresentaram maiores teores de S, com relação ao bloco prensado, quando se utilizou CE+V como substrato.

Os teores de Ca foram maiores nas mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em blocos prensados. Entretanto, as mudas de *Eucalyptus camaldulensis* apresentaram menores teores de Ca, quando se utilizou CE+V como substrato, sem diferenças entre os recipientes. Nessa espécie, nos dois tipos de recipientes, os maiores teores foram observados com a utilização de BT+N, embora esse substrato tenha apresentado menor

concentração de Ca (Quadro 01).

As mudas de *Eucalyptus camaldulensis* apresentaram maiores teores de Mg quando produzidas em tubetes, sugerindo que a redução nas taxas de crescimento não foram acompanhadas por uma redução na absorção desse nutriente. Nas mudas de *Eucalyptus urophylla*, os teores de Mg variaram apenas com relação ao substrato, com maiores valores obtidos na utilização de CE+V, refletindo sua maior concentração nesse substrato (Quadro 01).

Os teores de micronutrientes e de Na foram influenciados de maneira diferente pelos tratamentos, nas duas espécies (Quadro 07). As mudas de *Eucalyptus camaldulensis* produzidas em blocos prensados foram mais eficientes na absorção de Zn e Mn. No caso do Cu, este comportamento foi observado apenas quando utilizado o CE+V como substrato. O BT+N proporcionou maiores teores de Zn, Fe e Mn, nesta espécie, o que se justifica pela maior concentração desses nutrientes nesse substrato. O Cu, embora com a mesma concentração nos dois substratos (Quadro 01), teve seus maiores teores nas mudas produzidas em BT+N, apenas quando utilizado o sistema de tubetes, enquanto que para o sistema de blocos prensados, os maiores teores foram observados para CE+V.

As mudas de *Eucalyptus urophylla*, produzidas em blocos prensados, apresentaram maiores teores de Zn, Cu, Fe e Mn, em relação às mudas produzidas em tubetes. Diferente do *Eucalyptus camaldulensis*, as mudas apresentaram maiores teores de Zn, Cu, Mn e Na quando produzidas em CE+V, com exceção dos teores de Mn, quando as mudas foram produzidas em tubetes, não havendo diferença entre os substratos.

Apesar das diferenças descritas, não houve sinais de deficiência ou toxidez nas mudas produzidas, em nenhuma das duas espécies estudadas. Mas fica clara a maior absorção de nutrientes, de maneira geral, pelas mudas produzidas em blocos prensados.

Após o plantio as mudas foram submetidas a um período de estresse, provocado por um alagamento da área, decorrente de altas precipitações e do alto teor de matéria orgânica do solo.

As mudas produzidas em tubetes com BT+N apresentaram os menores percentuais de sobrevivência (Quadro 08), este tratamento foi, também, o que conferiu às mudas os mais baixos valores dos caracteres morfofisiológicos, avaliados no viveiro.

SOUTH *et al.* (1993) constataram a influência do diâmetro do colo das mudas na sobrevivência destas após o plantio.

Embora CARNEIRO (1995) e NOVAES (1998) tenham obtido maiores percentuais de sobrevivência em mudas de *Pinus taeda* produzidas em blocos prensados, o comportamento das duas espécies não pode ser atribuído ao recipiente isoladamente, visto que, quando utilizados tubetes com CE+V, as mudas não apresentaram redução no percentual de sobrevivência.

Até o décimo mês, as mudas das duas espécies apresentaram diferenças em altura e diâmetro ao nível do solo, em função do recipiente, sendo os maiores valores obtidos pelas mudas produzidas em blocos prensados (Figuras 01 e 02).

Observa-se que o crescimento das mudas no campo, até o décimo mês após o plantio, foi bem acelerado para ambas as espécies, em todos os tratamentos, tendo as plantas alcançado, neste período, alturas acima de 4 m e diâmetros acima de 70 mm.

As mudas produzidas em blocos prensados foram as que apresentaram os maiores valores nas avaliações morfofisiológicas. Segundo BARNETT (1983), o desempenho no campo é maior, à medida em que as dimensões das mudas, por ocasião do plantio, forem maiores. Este autor sugeriu a altura e o diâmetro como os indicadores mais confiáveis para o sucesso na implantação de um povoamento.

Ainda que as diferenças entre altura e diâmetro ao nível do solo, entre os tratamentos venham a desaparecer, como observou MORGADO (1998), em *Eucalyptus grandis*, este comportamento inicial indica que as mudas produzidas em blocos prensados são capazes de saírem mais rapidamente da competição com as plantas daninhas, reduzindo os custos com limpeza do povoamento.

As mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em CE+V também apresentaram essa vantagem com relação às produzidas em BT+N, entretanto, com incremento apenas em altura (Figura 02).

## CONCLUSÕES

As mudas produzidas em blocos prensados apresentaram qualidade superior às produzidas em tubetes, sob todas as características avaliadas no viveiro e no desempenho após o plantio

As mudas produzidas em bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2; v:v), sem adição de N, não atingiram condições de serem levadas para o campo, sendo fundamental o processo de compostagem deste material;

O substrato que conferiu melhores características às mudas foi a casca de eucalipto decomposta + vermiculita. Entretanto, quando produzidas em blocos prensados, as mudas apresentaram poucas diferenças com a variação do substrato;

O bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2; v:v) + 6 g.kg<sup>-1</sup> de N não foi considerado um bom substrato na produção de mudas em tubetes para as espécies estudadas, mas pode ser indicado para o sistema de blocos prensados, produzindo mudas com adequadas características morfofisiológicas e bom desempenho inicial após o plantio.

Quadro 01. Análises químicas<sup>1</sup> dos substratos utilizados para a produção de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*

	BT <sup>2</sup>	BT+N <sup>3</sup>	CE+V <sup>4</sup>
pH	6,9	6,9	6,2
P (g.kg <sup>-1</sup> )	3,43	4,85	3,03
K (g.kg <sup>-1</sup> )	1,99	2,04	1,85
Ca (mmol.c.Kg <sup>-1</sup> )	796	736	1242
Mg (mmol.c.Kg <sup>-1</sup> )	320	316	492
Al (mmol.c.Kg <sup>-1</sup> )	16	4	15
H (mmol.c.Kg <sup>-1</sup> )	112	200	155
Na (mmol.c.Kg <sup>-1</sup> )	21,6	36	81,2
Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	176	88	20
Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	2,4	1,2	1,2
Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )	84,7	56,1	8,3
Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	380,6	336,6	96,8
C (g.kg <sup>-1</sup> )	237	231	166
MO (g.kg <sup>-1</sup> )	408,6	398,2	287,6
N (g.kg <sup>-1</sup> )	8,4	12,9	10,9
Umidade %	34,8	23,7	40,2

<sup>1</sup> P, K, Na e micronutrientes (Mehlich); Ca, Mg e Al (KCl 1N); N (Kjeldahl); C (colorimetria) e H (Acetato de Ca 1N)

<sup>2</sup> Bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2, v:v)

<sup>3</sup> Bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2, v:v) + uréia

<sup>4</sup> Casca de eucalipto decomposta + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba<sup>3</sup>o

Quadro 02. Médias de altura (H) e diâmetro (D) de mudas de eucalipto, aos 75 dias após a semeadura, e comparação dos substratos por contrastes ortogonais

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>					
Substrato	Tubete	Bloco		Tubete	Bloco
		H (cm)			
BT (A) <sup>1</sup>	4,98 B	18,73 A		0,68 B	1,59 A
BT+N (B) <sup>2</sup>	8,80 B	42,15 A		0,94 B	2,95 A
CE+V (C) <sup>3</sup>	15,82 B	44,83 A		1,41 B	3,35 A
A e B vs C	8,93**	14,39**		0,60**	1,08**
A vs B	3,82**	23,42**		0,26**	1,35**

<i>Eucalyptus urophylla</i>					
Substrato	Tubete	Bloco		Tubete	Bloco
		H (cm)			
BT (A) <sup>1</sup>	1,85 B	10,06 A		0,46 B	1,51 A
BT+N (B) <sup>2</sup>	5,17 B	29,02 A		0,88 B	2,99 A
CE+V (C) <sup>3</sup>	12,30 B	48,96 A		1,50 B	4,58 A
A e B vs C	8,79**	29,42**		0,84**	2,33**
A vs B	3,32**	18,97**		0,42**	1,48**

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a çear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v)

<sup>2</sup> Baga o de cana-de-a çear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v) + urõa

<sup>3</sup> Casca de eucalipto decomposta + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba ão

\*\* 1% de signific ncia

Médias seguidas pela mesma letra, na horizontal, para cada caracter stica, nã o diferem pelo teste de F (1%).

Quadro 03. Porcentagem total de plantas de eucalipto germinadas por parcela, em relação ao número de pontos de semeadura

Substratos	<i>E. camaldulensis</i>		<i>E. urophylla</i>	
	Tubete	Bloco	Tubete	Bloco
BT (A) <sup>1</sup>	94	42	88	29
BT+N (B) <sup>2</sup>	96	97	85	88
CE+V (C) <sup>3</sup>	96	98	87	86

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a çear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v)

<sup>2</sup> Baga o de cana-de-a çear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v) + urõa

<sup>3</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba ão



Quadro 04. Peso médio de matéria seca da parte aérea (PSA) e do sistema radicular (PSR) de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, aos 75 dias após a semeadura.

<i>E. camaldulensis</i>						
Recip.	BT+N <sup>1</sup>	PSA CE+V <sup>2</sup>	MØdia	BT+N	PSR CE+V	MØdia
Tubete	<b>0,08 B b</b>	<b>0,39 A b</b>	0,24	<b>0,03 B b</b>	<b>0,10 A b</b>	0,06
Bloco	<b>2,37 B a</b>	<b>3,85 A a</b>	3,11	<b>0,33 B a</b>	<b>0,55 A a</b>	0,44
MØdia	1,23	2,12		0,18	0,33	

<i>E. urophylla</i>						
Recip.	BT+N	CE+V	MØdia	BT+N	CE+V	MØdia
Tubete	<b>0,10 A b</b>	<b>0,27 A b</b>	0,19	<b>0,05 B b</b>	<b>0,11 A b</b>	0,08
Bloco	<b>1,12 B a</b>	<b>2,76 A a</b>	1,99	<b>0,22 B a</b>	<b>0,50 A a</b>	0,36
MØdia	0,61	1,52		0,14	0,31	

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a oear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v) + urØa

<sup>2</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba a o

MØdias seguidas pela mesma letra minØcula, na vertical, e maiØcula, na horizontal, nª o diferem pelo teste de F a 5%.

Quadro 05. Média da área foliar de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, aos 75 dias após a semeadura

<i>E. camaldulensis</i>			
Recipientes	BT+N <sup>1</sup>	Área Foliar (cm <sup>2</sup> ) CE+V <sup>2</sup>	MØdia
Tubete	<b>8,26 A b</b>	<b>42,24 A b</b>	25,25
Bloco	<b>274,64 B a</b>	<b>386,70 A a</b>	330,67
MØdia	141,45	214,47	

<i>E. urophylla</i>			
Recipientes	BT+N	CE+V	MØdia
Tubete	<b>15,66 A b</b>	<b>47,50 A b</b>	31,58
Bloco	<b>321,40 B a</b>	<b>580,33 A a</b>	450,86
MØdia	168,53	313,92	

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a oear + torta de filtro de usina a ucareira (3:2, v:v) + urØa

<sup>2</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba a o

MØdias seguidas pela mesma letra minØcula, na vertical, e maiØcula, na horizontal, nª o diferem pelo teste de F a 5%.

Quadro 06. Médias dos teores de macronutrientes da parte aérea de mudas de eucalipto, aos 75 dias após a semeadura

Nutriente	Recip.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			<i>Eucalyptus urophylla</i>		
		BT+N <sup>1</sup>	CE+V <sup>2</sup>	MØdia	BT+N	CE+V	MØdia
N (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	10,16	11,67	<b>10,92 b</b>	14,75	12,90	<b>13,82 b</b>
	Bloco	23,50	21,16	<b>22,33 a</b>	25,57	22,91	<b>24,24 a</b>
	MØdia	16,83 A	16,42 A		<b>20,16 A</b>	<b>17,90 B</b>	
P (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	2,44	2,01	<b>2,23 b</b>	2,76	2,78	<b>2,77 b</b>
	Bloco	2,78	2,84	<b>2,81 a</b>	3,38	3,56	<b>3,47 a</b>
	MØdia	2,61 A	2,42 A		3,07 A	3,17 A	
K (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	11,03	12,26	<b>11,64 b</b>	<b>12,56 A b</b>	<b>13,49 A b</b>	13,03
	Bloco	18,75	19,88	<b>19,32 a</b>	<b>22,45 A a</b>	<b>18,35 B a</b>	20,40
	MØdia	14,89 A	16,07 A		17,51	15,92	
S (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	1,27	1,46	<b>1,36 b</b>	<b>1,46 B b</b>	<b>2,33 A a</b>	1,90
	Bloco	1,65	1,59	<b>1,62 a</b>	<b>1,94 A a</b>	<b>1,89 A b</b>	1,92
	MØdia	1,46 A	1,52 A		1,70	2,11	
Ca (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	<b>6,54 A b</b>	<b>5,08 B a</b>	5,81	7,43	7,35	<b>7,39 b</b>
	Bloco	<b>8,01 A a</b>	<b>5,47 B a</b>	6,74	9,01	8,70	<b>8,85 a</b>
	MØdia	7,28	5,27		8,22 A	8,02 A	
Mg (g.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	2,53	2,58	<b>2,56 a</b>	2,70	3,21	2,95 a
	Bloco	2,26	2,18	<b>2,22 b</b>	2,74	2,92	2,83 a
	MØdia	2,40 A	2,38 A		<b>2,72 B</b>	<b>3,07 A</b>	

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a çoar + torta de filtro de usina a açareira (3:2, v:v) + urØa

<sup>2</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba a o

MØdias seguidas pela mesma letra minØscula, na vertical, e maiØscula, na horizontal, n a o diferem entre si pelo teste de F a 5%.

Quadro 07. Médias dos teores de micronutrientes e Na da parte aérea de mudas de eucalipto, aos 75 dias após a semeadura

Nutriente	Recip.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>			<i>Eucalyptus urophylla</i>		
		BT+N <sup>1</sup>	CE+V <sup>2</sup>	MØdia	BT+N	CE+V	MØdia
Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	<b>18,76 A b</b>	<b>14,48 A b</b>	16,62	<b>13,26 B b</b>	<b>22,25 A a</b>	17,75
	Bloco	<b>53,90 A a</b>	<b>23,61 B a</b>	38,75	<b>40,88 A a</b>	<b>23,91 B a</b>	32,40
	MØdia	36,33	19,04		27,07	23,08	
Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	<b>7,19 A a</b>	<b>5,57 B b</b>	6,38	5,92	6,88	<b>6,40 b</b>
	Bloco	<b>6,52 B a</b>	<b>9,83 A a</b>	8,18	9,34	10,78	<b>10,06 a</b>
	MØdia	6,85	7,70		<b>7,63 B</b>	<b>8,83 A</b>	
Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	108,5	41,75	75,15 a	64,13	50,50	<b>57,31 b</b>
	Bloco	66,10	59,66	62,88 a	70,31	71,68	<b>71,00 a</b>
	MØdia	<b>87,33 A</b>	<b>50,71 B</b>		67,22 A	61,09 A	
Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	63,02	51,77	<b>57,39 b</b>	<b>84,74 A a</b>	<b>87,14 A b</b>	85,94
	Bloco	106,16	84,51	<b>95,33 a</b>	<b>103,9 B a</b>	<b>208,6 A a</b>	156,25
	MØdia	<b>84,59 A</b>	<b>68,14 B</b>		94,32	147,88	
Na (mg.kg <sup>-1</sup> )	Tubete	0,16	0,28	0,22 a	0,85	1,83	1,34 a
	Bloco	0,24	0,32	0,28 a	1,00	1,92	1,46 a
	MØdia	0,20 A	0,30 A		<b>0,93 B</b>	<b>1,88 A</b>	

<sup>1</sup> Baga o de cana-de-a çoar + torta de filtro de usina a açareira (3:2, v:v) + urØa

<sup>2</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7 :3, v:v) + aduba a o

MØdias seguidas pela mesma letra minØscula (vertical) e maiØscula (horizontal) n a o diferem pelo teste de F a 5%.

Quadro 08. Sobrevivência de mudas de eucalipto, dois meses após o plantio

Recipiente	Substrato	Sobrevivência (%)	
		Tubete	Bloco prensado
<i>E. camaldulensis</i>	BT+N <sup>1</sup>	67	98
	CE+V <sup>2</sup>	98	96
<i>E. urophylla</i>	BT+N	64	100
	CE+V	96	100

<sup>1</sup> Bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2, v:v) + uréia

<sup>2</sup> Casca de eucalipto + vermiculita (7:3, v:v) + adubação

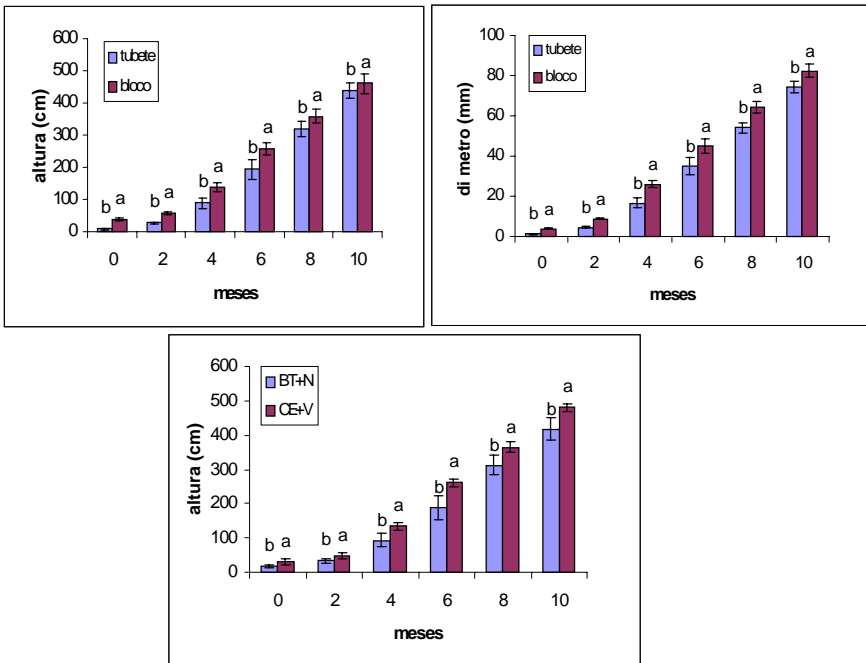


Figura 02. Médias de altura e diâmetro ao nível do solo de mudas de *Eucalyptus urophylla*, produzidas em diferentes recipientes e substratos, nos primeiros 10 meses após o plantio; BT+N: Bagaço de cana-de-açúcar + torta de filtro de usina açucareira (3:2, v:v) + uréia; CE+V: Casca de eucalipto + vermiculita (7:3, v:v) + adubação. As barras verticais representam  $\pm$  o erro padrão da média.

**LITERATURA CITADA**

- BARNETT, J.P. Relating seedling morphology and physiology of container-grown southern pines to field success. Separata de: CONVENTION OF THE SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS (1983: Portland). *Proceedings*. New Orleans: USDA. For. Serv. Southern Forest Experiment Station., p.405-409, 1983.
- CARNEIRO, J.G. A. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995, 451p.:il.
- CARNEIRO, J.G. A. & BRITO, M.A.R. Nova metodologia para a produção mecanizada de mudas de *Pinus taeda* L. em recipientes com raízes laterais podadas. *Floresta*, Curitiba, v.22, n. 1/2, p.63-77, 1992.
- CARNEIRO, J.G. A. & PARVIAINEN, J.V. Comparison of production methods for containerized pine (*Pinus eliottii*) seedlings in Southern Brazil. *Metsantutkimuslaitoksen Tiedonantoja*, Joensuu, Finlândia, v. 302, p.6-24, 1988.
- CRESSWELL, A. & CAUSTON, D.R. The effect of roting space on whole plant and leaf growth in Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*). *Ann. Bot.*, v. 62, p.549-558, 1988.
- FERNANDES, P. S., FERREIRA, M.C. & STAPE, J.L. Sistemas alternativos de produção de mudas de *Eucalyptus*. *Anais do Congresso Florestal Brasileiro* (5.:1986:Olinda). São Paulo, Soc. Bras. de Silvicultura, 1986, p.73. (Silvicultura, Ed. Especial; n.41).
- GUERREIRO, C. A. & COLLI JÚNIOR, G. Controle de qualidade de mudas de *Eucalyptus* spp na Champion Papel e Celulose S.A. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS (1984.:Curitiba). *Métodos de produção e controle de qualidade de sementes e mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF, p.127-133, 1984.
- HARSTELLA, P., PARVIAINEN, J. & TERVO, L. Production of containerized seedlings by "box pruning" – a description of the method and nursing experiences. Separata de: SEMINAR ON MACHINES AND TECHNIQUES FOR FOREST PLANT PRODUCTION (1983:Tratanska Lomnica, Czechoslovakia). Tratanska Lomnica, Czechoslovakia, 1983, p.1-7.
- LELES, P.S.S. *Produção de mudas de Eucalyptus camaldulensis, E. grandis e E. pellita em blocos prensados e em tubetes*. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 1998, 76p.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997, 319p.:il.
- MARSCHNER, H. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, San Diego, 1995, 889p.
- MATTEI, V.L. *Comparação entre sementeira direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de Pinus taeda L.* Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Curitiba, UFPR, 1993, 149p.
- McCONNAUGHAY, K.D.M., BERNTSON, G.M. & BAZZAZ, F.A. Plant responses to carbon dioxide. *Nature*, 1993, 361:24.
- MORGADO, I.F. *Resíduos agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden e Saccharum spp.* Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, 1998, 102p.

- NEVES, J.C.L., GOMES, J.M. & NOVAIS, R.F. Fertilização mineral de mudas de eucalipto. In: Barros, N.F., Novais, R.F. (eds.) *Relação solo-eucalipto*. Viçosa, MG, Folha de Viçosa, 1990, 330p.
- NOVAES, A.B. *Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de Pinus taeda L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes*. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Curitiba-PR, Universidade Federal do Paraná – UFPR, 1998, 118p.
- REIS, G. G., REIS, M. G.F., MAESTRI, M. & XAVIER, A., OLIVEIRA, L.M. de. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. *Revista Árvore*, Viçosa, v.13, n.1, p.1-18, 1989.
- SOUTH, D.B., ZWOLINSKI, J.B. & DONALD, D.G.M. Interactions among seedling diameter grade, weed control and soil cultivation for *Pinus radiata* in South Africa. *Can. J. For. Res.*, Ottawa, 23:2078-2082, 1993.
- TOWNEND, J. & DICKINSON, A..L. A comparison of rooting environments in containers of different sizes. *Plant and Soil*, Dordrecht, v. 175, p.139-146, 1995.