

Fitossanidade e qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em função da aplicação de fosfito e silício

Thiago Tássio de Sousa Silva¹; Grasiela Spada¹; Marianne Fidalgo de Faria¹; Livia Mara Lima Goulart⁵; Edson Luiz Furtado²; José Raimundo Souza Passos³; Iraê Amaral Guerrini⁴

¹Departamento de Solos e Recursos Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Caixa Postal 237, CEP: 18603-970, Botucatu, SP, Brasil; ²Departamento de Defesa Fitossanitária, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, CP 237, 18603-970, Botucatu, SP, Brasil; ³Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Departamento de Bioestatística. UNESP - IBB - Departamento de Bioestatística - Rubião Junior - 18618970 - Botucatu, SP, Brasil. ⁴Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Departamento de Solos e Recursos Ambientais, Professor Titular, Botucatu, São Paulo, Brasil. ⁵Professora EBTT, Instituto Federal de Roraima, campus Novo Paraíso, Caracará – RR, BR-174, Km -512 - Vila Novo Paraíso Caracará - RR / CEP: 69.365-000, Brasil

Endereço para correspondência: Thiago Tássio de Sousa Silva (thiago_tassio.ef@hotmail.com)

Data de chegada: 16/08/2017. Aceito para publicação em: 30/01/2019.

10.1590/0100-5405/184112

RESUMO

Silva, T.T.S.; Spada, G.; Faria, M.F.; Goulart, L.M.L.; Furtado, E.L.; Passos, J.R.S.; Iraê Amaral Guerrini. Fitossanidade e qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em função da aplicação de fosfito e silício. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.3, p.332-336, 2019.

O setor florestal é um dos que mais contribui em termos sociais, econômicos e ambientais para o Brasil. Dentro deste setor, a eucaliptocultura pode ser apontada como a mais importante do segmento, com o plantio que representa 5,56 milhões de hectares. A primeira etapa do processo de implantação de florestas de eucaliptos é a produção de mudas, que no Brasil é feita por meio da clonagem, garantindo qualidade das mudas plantada no viveiro. Porém, um dos principais desafios em viveiros, é o controle de patógenos, e diante da variedade de espécies e híbridos de eucalipto que são suscetíveis a doença. A utilização do fosfito e silício podem diminuir o nível de severidade de bacteriose, e manter a uniformidade e qualidade das mudas em viveiros florestais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de produtos contendo fosfito e silício no controle de bacteriose, e na qualidade de mudas de *Eucalyptus urograndis* em um viveiro comercial. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e dez tratamentos (Zincazot, Fitofos-Cu, Fitofos-K, Fitofos-

Zn-Mn, Silamol, Amorux, Fitofos-Cu + Terra sorb, Fitofos-K + Terra sorb, Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb, e testemunha) com quatro repetições, sendo cada repetição uma bandeja com 176 mudas incluindo a testemunha, a qual não recebeu aplicação. As aplicações foram realizadas via foliar, iniciando-se sete dias antes da coleta das minicepas no mini jardim clonal até os 120 dias de idade das mudas. Os resultados foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Conclui-se que a aplicação de produtos contendo fosfito e silício não reduziu a severidade da bacteriose causada por *Xanthomonas* sp. em mudas de *Eucalyptus urograndis* a nível de viveiro. Não houve efeito significativo dos tratamentos nos padrões de qualidade avaliados. Aos 120 dias de idade foi observado, exceto na testemunha, que os tratamentos tiveram uma maior taxa de sobrevivência das mudas adequada, podendo constatar o efeito positivo dos tratamentos nessa variável que é de grande importância econômica em um viveiro de produção mudas.

Palavras-chave: Fosfito, eucalipto, bacteriose, qualidade de mudas, severidade.

ABSTRACT

Silva, T.T.S.; Spada, G.; Faria, M.F.; Goulart, L.M.L.; Furtado, E.L.; Passos, J.R.S.; Iraê Amaral Guerrini. Plant health and quality of *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* seedlings receiving phosphite and silicon application. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.3, p.332-336, 2019.

The forest sector is one of the major contributors in social, economic and environmental terms to Brazil. Considering this sector, eucalyptus planting is the most important of the segment, representing 5.56 million hectares. The first step in the eucalyptus forest establishment process is seedling production, which in Brazil is done through cloning, ensuring the quality of the seedlings planted in the nursery. However, one of the main challenges in nurseries is pathogen control and the variety of eucalyptus species and hybrids that are susceptible to disease. The use of phosphite and silicon is hypothesized to decrease bacteriosis severity level and maintain seedling quality in forest nurseries. Therefore, to test these hypotheses, this study aimed to verify the effect of phosphite and silicon application on bacteriosis control and *Eucalyptus urograndis* seedling quality in a commercial nursery. Experimental design was completely randomized with four replicates and ten treatments (“Zincazot”, “Fitofós-

Cu”, “Fitofós-K”, “Fitofós-Zn-Mn”, “Silamol”, “Amorux”, “Fitofós-Cu + Terra-sorb”, “Fitofós-K + Terra sorb”, “Fitofós-Zn-Mn + Terra Sorb”, and control); each replicate consisted of a tray containing 176 seedlings including control, which did not receive any application. The applications were performed on the leaves, from seven days before minicuts were collected from the mini-clonal garden until seedlings completed 120 days old. Results were compared according to Tukey’s test at 5% probability. Application of products containing phosphite and silicon did not reduce the severity of bacteriosis caused by *Xanthomonas* sp. in *Eucalyptus urograndis* seedlings in the nursery. There was no significant effect of treatments on the evaluated quality patterns. At 120 days, seedlings of all treatments, except control, had adequate survival rate, evidencing a positive effect of treatments on this variable, which is of great economic importance for a commercial nursery.

Keywords: Phosphite, Eucalyptus, bacteriosis, seedling quality, severity.

O setor florestal tem grande contribuição nos aspectos sociais, econômicos e ambientais para o Brasil. As atividades da cadeia produtiva do setor contribuíram para a geração de 4,4 milhões de empregos e para um investimento de R\$149,0 milhões em programas sociais, educação e meio ambiente, beneficiando 1,3 milhão de pessoas no país. O Produto Interno Bruto (PIB) do setor de árvores plantado cresceu 1,7% em 2014, o aumento nas exportações de celulose foi 12,6%, sendo esse fator que mais contribuiu para esse desempenho. A área de árvores plantada para fins industriais atingiu 7,74 milhões de hectares em 2014. Dentro deste setor, a eucaliptocultura pode ser apontada como a mais importante do segmento, com o plantio que representa 5,56 milhões de hectares (8).

Um dos principais desafios em viveiros de eucalipto, é o controle de patógenos, entre eles, *Oidium eucalypti* Rostrup., que apresenta maior incidência e se destaca devido à severidade e danos causados, e também à variedade de espécies e híbridos de eucalipto que são suscetíveis a doença (1).

Pesquisadores desenvolveram estudos sobre a eficiência da nutrição mineral como possibilidade no controle de doenças, pressupondo a hipótese que a utilização de fosfito e silício diminui a severidade de bacteriose, e proporciona uma melhor qualidade de mudas submetidas à aplicação de produtos contendo fosfito e silício, em viveiros florestais (9, 14).

Diante do fato que estudos indicam a eficiência da nutrição mineral no controle de doenças, pressupõe a hipótese que a utilização do fosfito e silício diminui o nível de severidade de bacteriose, e mantém a uniformidade da qualidade de mudas em viveiros florestais. Portanto, para testar estas hipóteses os objetivos foram: avaliar o efeito da aplicação de produtos contendo fosfito e silício no controle de bacteriose, e na qualidade de mudas de *Eucalyptus urograndis* em um viveiro comercial.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

Produção de mudas de eucalipto no Brasil

Os plantios de eucalipto ocupam 5,6 milhões de hectares da área de árvores plantadas no país, e estão localizados principalmente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul (2). Do total de árvores plantadas no Brasil, 71,9% é destinada à produção de papel e celulose. No sistema de produção florestal, a primeira etapa decisiva é a produção de mudas, pois a produtividade, homogeneidade e qualidade de uma floresta são dependentes da qualidade das mudas plantadas, que deve apresentar-se bem desenvolvidas, livres de pragas e doenças, vigorosas e resistentes ao estresse, proporcionando boa adaptação e crescimento após plantio (3).

Durante o desenvolvimento das mudas, é importante a observação e monitoramento de indicadores de qualidade das mudas. De acordo com Gomes et al. (7) para determinação da qualidade, além dos aspectos morfológicos, deve-se ter também atentar-se para os aspectos fisiológicos da muda. A boa adaptação às condições de campo (rustificação), mudas com boa eficiência no uso da água e a capacidade de suportar altas temperaturas e insolação, são alguns exemplos de como medir esses aspectos (7). Todos esses aspectos poderão contribuir para a qualidade da muda e da madeira final.

A sanidade do viveiro é um dos principais fatores que influencia na produção das mudas. A ausência de monitoramento de doenças aliada à presença de patógenos pode contribuir de maneira negativa na produção de mudas. A incidência de doenças nos viveiros clonais

tem causado perdas significativas na produção, ocasionando grandes prejuízos em viveiros de todo o país (5). Assim como a falta de sanidade do viveiro, as deficiências nutricionais comprometem a fisiologia, provocando mudanças morfológicas e bioquímicas nas plantas. No entanto, a nutrição mineral pode também ter um efeito secundário sobre a resistência de plantas ao ataque de doenças (9).

Desse modo, o uso eficiente das adubações aliado à resistência dos materiais genéticos, pode reduzir o nível de severidade e de incidência de doenças em mudas de eucalipto, e conseqüentemente, crescimento uniforme e produtividade elevada da floresta plantada a ser formada.

Os fosfitos têm sido utilizados nos cultivos agrícolas, inclusive em cultivos florestais, devido às inúmeras vantagens particulares do produto, como o baixo custo relativo da matéria-prima, melhoria do estado nutricional das plantas, efeitos no controle de doenças, sobretudo nos estádios de maior aumento da atividade metabólica quando a aplicação do produto representaria um fornecimento suplementar de nutrientes, devido à absorção mais rápida de fósforo pela planta em comparação com produtos à base de fosfato, equilíbrio nutricional das plantas, dentre outros (11).

Além disso, Vitti (15) mostrou que os fosfitos apresentam rápida absorção pelas raízes, folhas e córtex do tronco, com menor exigência de energia da planta. São ainda bons complexantes, favorecendo a absorção de K, Ca, B, Zn, Mo, Mn entre outros nutrientes.

O elemento Si é classificado como benéfico para as plantas, entretanto, estudos comprovam a eficiência do elemento tanto na melhoria de aspectos relacionados à morfologia e estruturação, quanto ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas, principalmente àquelas acumuladoras de Si, como gramíneas, onde estudos avaliam seu efeito (9). Os estudos sobre o efeito do silicato em eucalipto avaliam em maior parte a questão de resistência à pragas e doenças. Outro ponto importante, é que estudos apontam para uma espécie de desintoxicação de metais pesados da planta promovida pelo Si.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas de eucaliptos da empresa Piraflores Comércio e Serviços Florestais LTDA, no período de março a junho de 2015. Localizado no Distrito de Holambra II, município de Paranapanema, km 256, cujas coordenadas geográficas são: latitude de 23°02'40" S, longitude 48°44'17" W e 630 m de altitude.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e dez tratamentos (Tabela 1), sendo cada repetição uma bandeja com 176 mudas incluindo a testemunha, a qual não recebeu aplicação.

As mudas utilizadas no experimento foram do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, clone 1407, susceptível a bacteriose foliar conforme definido por Santos et al., (13).

Foram selecionados três canaletões, onde foram divididos os dez tratamentos a cada dois metros com placas de identificação.

Após sete dias da aplicação dos produtos nos canaletões, as miniestacas foram coletadas do minijardim clonal, conduzidas e preparadas com comprimento médio de 7 a 10 cm, retirando-se o ápice e deixando dois pares de folhas cortadas pela metade. Em seguida, foram estaqueadas em tubete modelo cônico, com secção circular contendo seis frisos internos longitudinais e equidistantes, com dimensões de 12,5 cm de comprimento, 3 cm de diâmetro na parte interna superior e apresentando o fundo aberto de, aproximadamente, 1 cm, com 54

Tabela 1. Descrição dos tratamentos aplicados.

Produtos	Dose
1-Testemunha	-
2-Zincazot – (15% Zn) + (6% N)	1 ml L ⁻¹
3-Fitofos – Cu - (20% P ₂ O ₅) + (4,5% Cu)	1 ml L ⁻¹
4-Fitofos – K- (30% P ₂ O ₅ + (20% K ₂ O)	1,5ml L ⁻¹
5-Fitofos-Zn – Mn (14% P ₂ O ₅)+(5%Zn)+(3%Mn)	3,5ml L ⁻¹
6-Silamol - (0,8%) Si solúvel	1 ml L ⁻¹
7-Amurox- SiO ₂ 8%, peptídeos 5% N 1%, MO 15%	1 ml L ⁻¹
8-Fitofos-Cu + Terra sorb ¹	1 ml L ⁻¹ + 1,5ml L ⁻¹
9-Fitofos-K + Terra sorb ¹	1,5ml L ⁻¹ + 1,5ml L ⁻¹
10-Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb ¹	3,5ml L ⁻¹ + 1,5ml L ⁻¹

¹ Fertilizante com aminoácidos livres.

cm³ de capacidade volumétrica de substrato. Como suportes para os tubetes, foram utilizadas bandejas de polipropileno com capacidade para 176 tubetes.

Após esse período de 30 dias, as mudas foram transferidas às 7h 30 minutos para casa de sombra com sombrite de 50% para aclimação. Posteriormente foram encaminhadas para área de pleno sol em telados suspensos, onde permaneceram por mais 60 dias.

Durante esse período foram feitas adubações de cobertura uma vez por semana, na formulação de NPK 4-14-15 na composição de sulfato de amônia 6g L⁻¹, superfosfato simples 18 g L⁻¹, cloreto de potássio 8g L⁻¹.

As aplicações foram realizadas semanalmente em todas as etapas de produção da muda, sendo elas: no minijardim clonal, casa de vegetação, casa de sombra (aclimação) e área de pleno sol (rustificação).

Para a avaliação de enraizamento, utilizou-se o método de raiz aparente (RA), baseou-se na quantificação das mudas que apresentavam raízes para fora do tubete, 30 dias após a estaquia, na saída da casa de vegetação. Na avaliação de sobrevivência (SBV), determinou-se o percentual de sobrevivência das mudas aos 30 e 120 dias após a estaquia. Na variável altura (H), realizados aos 30 e 120 dias após a estaquia, foi considerada a distância entre o colo da muda e a gema apical que deu origem a última folha, medida com régua graduada e expressa em cm, para avaliação do diâmetro, tomou-se como referência o colo da muda que foi medido com paquímetro digital expressa em mm, medida realizada aos 30 e 120 dias após a estaquia. O número de pares de folhas (NPF) foi obtido pela contagem realizada após 120 dias da estaquia.

A análise de bacteriose foi realizada no Laboratório de Patologia Florestal da Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP, onde foram coletadas amostras de mudas com sintomas de bacteriose em todos os tratamentos aos 120 dias de idade. Não houve inoculação com o patógeno.

Para avaliação de qualidade de mudas, utilizou-se o índice de qualidade Dickson (IQD), esse índice é apontado como um bom indicador da qualidade de mudas, por considerar para o seu cálculo a robustez e equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo ponderados vários parâmetros importantes (6).

Os dados foram calculados na seguinte fórmula.

$$IQD = \frac{MST (g)}{\frac{ALT(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

Onde:

MST: massa seca total, g;

ALT: altura, cm;

DC: diâmetro do colmo, mm;

MSPA: massa seca da parte aérea, g;

MSR: massa seca da raiz, g.

Na análise estatística das variáveis, diâmetro do colmo, altura e par de folhas foram utilizados modelos lineares generalizados com distribuição de probabilidade gama e função de ligação logarítmica (4, 10), considerando os tratamentos como fatores.

Para avaliar severidade (calculado o logaritmo neperiano), qualidade de raiz, massa seca da parte aérea, massa seca de raiz, massa seca total, relação altura diâmetro, relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raiz, índice de qualidade (IQD), foram utilizados modelos lineares generalizados com distribuição de probabilidade gama e função de ligação logarítmica (4, 10), considerando os tratamentos como fatores. A qualidade dos ajustes dos modelos foi feita através da análise de desvios (deviance). Para comparações entre tratamentos foi utilizado o teste de Tukey do procedimento *Genmod* do programa SAS (12).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, as maiores porcentagens de enraizamento foram os de Fosfite de Zn-Mn, tendo médias (85,9%) e Silamol (85,0%), sendo que os mesmos não diferiram da testemunha. Somente no tratamento com Zincazot T2 que obteve média de (69,0%), foi

Tabela 2. Porcentagem média de enraizamento de *Eucalyptus urophylla* x *E.grandis*, após 30 dias de estaqueamento.

Tratamento	Enraizamento	CV
	%	
1-Testemunha	79,1ab	6,78
2-Zincazot – (15% Zn) + (6% N)	69,0c	11,91
3-Fitofos – Cu - (20% P ₂ O ₅) + (4,5% Cu)	71,7bc	12,04
4-Fitofos – K- (30% P ₂ O ₅ + (20% K ₂ O)	83,9a	5,28
5-Fitofos-Zn – Mn (14% P ₂ O ₅)+(5%Zn)+(3%Mn)	85,9a	6,75
6-Silamol - (0,8%) Si solúvel	85,0bc	2,20
7-Amurox- SiO ₂ 8%, peptídeos 5% N 1%, MO 15%	74,5ab	12,56
8-Fitofos-Cu + Terra sorb	78,6a	6,93
9-Fitofos-K + Terra sorb	84,2a	11,07
10-Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb	84,3a	4,93

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios para altura da parte aérea e diâmetro do colo de *Eucalyptus urophylla* x *E.grandis*, após 30 dias de estaqueamento.

Tratamento	Diâmetro (D)	CV	Altura (H)	CV
	cm	%	cm	%
1-Testemunha	2,01	23,38	15,7ab	20,96
2-Zincazolot – (15% Zn) + (6% N)	1,89	24,87	13,9b	23,38
3-Fitofos – Cu - (20% P ₂ O ₅) + (4,5% Cu)	1,97	26,90	14,3ab	22,17
4-Fitofos – K- (30% P ₂ O ₅ + (20% K ₂ O)	1,98	22,73	14,5ab	23,31
5-Fitofos-Zn – Mn (14% P ₂ O ₅)+(5%Zn)+(3%Mn)	1,94	21,65	16,7ab	20,12
6-Silamol - (0,8%) Si solúvel	1,77	26,55	13,5b	23,33
7-Amurox- SiO ₂ 8%, peptideos 5% N 1%, MO 15%	1,92	23,96	13,4b	22,54
8-Fitofos-Cu + Terra sorb	1,76	24,43	13,0b	22,92
9-Fitofos-K + Terra sorb	1,90	26,84	15,4ab	24,68
10-Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb	1,94	26,29	14,3ab	23,43

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores médios para altura da parte aérea e diâmetro do colo de *Eucalyptus urophylla* x *E.grandis*, após 120 dias de estaqueamento.

Tratamento	Diâmetro (D)	CV	Altura (H)	CV
	cm	%	cm	%
1-Testemunha	3,00ab	20,00	25,2	20,08
2-Zincazolot – (15% Zn) + (6% N)	3,05ab	18,71	22,8	21,80
3-Fitofos – Cu - (20% P ₂ O ₅) + (4,5% Cu)	3,93a	17,05	22,4	19,82
4-Fitofos – K- (30% P ₂ O ₅ + (20% K ₂ O)	2,88ab	24,32	23,2	20,99
5-Fitofos-Zn – Mn (14% P ₂ O ₅)+(5%Zn)+(3%Mn)	2,76b	23,20	24,8	40,44
6-Silamol - (0,8%) Si solúvel	3,02ab	19,50	22,5	22,98
7-Amurox- SiO ₂ 8%, peptideos 5% N 1%, MO 15%	2,92ab	19,97	22,1	20,77
8-Fitofos-Cu + Terra sorb	3,07ab	21,53	22,1	60,50
9-Fitofos-K + Terra sorb	2,85b	21,40	23,6	51,02
10-Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb	2,6b	21,51	21,3	20,05

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios para severidade da bacteriose índice de qualidade de Dickson diâmetro do colo de *Eucalyptus urophylla* x *E.grandis*, após 312 dias de estaqueamento.

Tratamento	Severidade	CV	IQD	CV
	cm	%	g	%
1-Testemunha	1,1	34,55	0,25	32,00
2-Zincazolot – (15% Zn) + (6% N)	1,5	34,00	0,24	33,33
3-Fitofos – Cu - (20% P ₂ O ₅) + (4,5% Cu)	1,3	35,38	0,24	33,33
4-Fitofos – K- (30% P ₂ O ₅ + (20% K ₂ O)	1,4	39,29	0,19	42,11
5-Fitofos-Zn – Mn (14% P ₂ O ₅)+(5%Zn)+(3%Mn)	1,4	35,71	0,22	40,91
6-Silamol - (0,8%) Si solúvel	1,2	35,15	0,24	33,33
7-Amurox- SiO ₂ 8%, peptideos 5% N 1%, MO 15%	1,3	44,62	0,22	31,82
8-Fitofos-Cu + Terra sorb	1,6	35,63	0,23	21,74
9-Fitofos-K + Terra sorb	1,2	36,67	0,21	42,86
10-Fitofos-Zn-Mn + Terra sorb	1,4	39,29	0,18	38,89

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

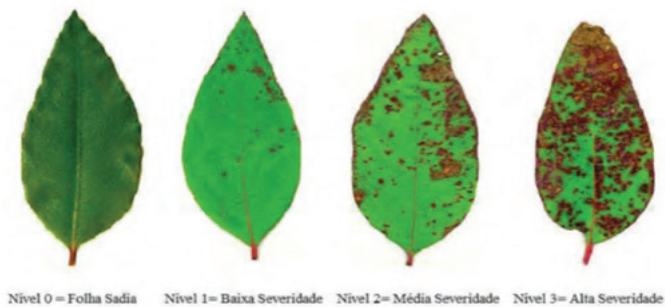


Figura 1. Escala de notas utilizadas para determinar a severidade de bacteriose foliar em mudas de *Eucalyptus* spp. (5).

possível observar diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável altura da parte aérea (H) aos 30 dias após estaqueamento (Tabela 3), o maior valor foi do Fosfito Zn-Mn (16,7cm), seguido do Fosfito de Potássio + Terra sorb (15,4cm), ambos não diferiram do tratamento controle a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, que obteve média de (15,73cm).

Na variável altura aos 120 dias após o estaqueamento (Tabela 4) não foi possível observar efeitos dos tratamentos. Apesar da altura ser um excelente parâmetro para avaliar o padrão de qualidade das mudas, alguns trabalhos apontaram, que mudas de *Eucalyptus grandis* com as maiores alturas, menores taxas de crescimento e de sobrevivência após o plantio. Para o diâmetro foi observado que a testemunha não diferiu dos demais tratamentos, somente o tratamento 3 que diferiu dos tratamentos 9 e 10, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey aos sessenta dias após a estaquia.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para severidade da bacteriose e índice de qualidade de Dickson (Tabela 5).

Conclui-se que a aplicação de produtos contendo fosfito e silício não reduz a severidade da bacteriose causada por *Xanthomonas* sp. em mudas de *Eucalyptus urograndis* a nível de viveiro.

Os tratamentos não causam alteração nos padrões de qualidade avaliados.

- Alfenas, A. C.; Zauza, A. A. V.; Mafia, R. G.; Assis, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 1ª ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2004. p 442.
- ABRAF: Associação Brasileira de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da Associação Brasileira de Florestas Plantadas**. 2013 – Ano Base 2012. Brasília, DF. 142 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/225951965/anuario-ABRAF-2013> Acesso em: 16 de maio de 2015.
- Cruz, C. A. F.; Paiva, H. N.; Gomes, K. C. O.; Guerrero, C. R. A. Efeito de diferentes níveis de saturação por bases no desenvolvimento e qualidade de mudas de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley). **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 100-107, 2004.
- Diggle, P. J.; Heagerty, P. J.; Liang, K. Y.; Zeger, S. L. **Analysis of Longitudinal Data**. 2ª ed. Oxford: Oxford University Press, 2002. 400 p.
- Faria, J. M. R. **Severidade e controle da bacteriose foliar em mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* em função do nível tecnológico do viveiro**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônomicas - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Fonseca, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 2000. 113 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- Gomes, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K**. 2001. 126 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- IBÁ : Indústria Brasileira de Árvores. **Indicadores de desempenho nacional de árvores plantadas referentes ao ano de 2015**. Disponível em: http://www.bracelpa.org.br/shared/iba_2016_pt.pdfAndgt. Acesso em: 18 de maio de 2016.
- Marschner, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2ª ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.
- Nelder, J. A.; Wedderburn, W. Generalized linearmodels. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A**, v. 135, n. 3, p. 370–384, 1972.
- Nojosa, G. B. A.; Resende, M. L. V.; Resende, A. V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: Cavalcante, L. S. **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2005. p.139-153.
- SAS. **Statistical Analysis System Institute**. SAS user's guide. Statistic. Cary, NC: SAS Institute INC., 2012.
- Santos, A. F.; Auer, C. G.; Rodrigues, L. M. R.; Rodrigues Neto, J. Ocorrência de mancha foliar bacteriana em plantios de eucalipto no Estado de Mato Grosso e de Santa Catarina. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v. 35, supl., p. 232, 2010.
- Silveira, R. L. V. A.; Higashi, E. N. Aspectos nutricionais envolvidos na ocorrência de doenças com ênfase para o Eucalipto. **Intituto de Pesquisa e Estudos Florestais**, Piracicaba, n. 200, p. 01-13, 2003.
- Vitti, G. C.; LUZ, P. H. C.; OTTO, R.; QUEIROS, F. E. C.; PACKER, L. A. Utilização de fosfito em cana-de-açúcar. In: Simpósio de tecnologia de produção de cana-de-açúcar, 1., 2005, Piracicaba. **Anais...** Campinas: Intercef, 2005.