

ÍNDICE DE QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *CORYMBIA CITRIODORA* PRODUZIDOS COM DIFERENTES FONTES DE FERTILIZANTES

Mariana de Oliveira Peres¹, Henrique Losano Munaro¹, Davi Alves Valerio¹, Mauro Gomes da Silva Junior¹, Antonio Junior Coelho Pinguello¹, Mileni Oliveira Sipriano¹ e Erci Marcos Del Quiqui¹

¹ Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR. E-mail: marriperes@hotmail.com, henriquemunaro@hotmail.com, davalvesvalerio50@gmail.com, maurogomes123@hotmail.com, antoniojrjp@gmail.com, mileni_sipriano@hotmail.com e ercimarcos@hotmail.com

RESUMO: *O presente trabalho teve como objetivo a verificação da influência do uso e do parcelamento da fertirrigação no desenvolvimento e qualidade de mudas de Corymbia citriodora (Hook.) K.D.Hill & L.A.S. Johnson). O experimento constituiu-se de cinco tratamentos com quatro repetições em delineamento inteiramente casualizados em bandejas com 96 células conduzido na Fazenda do Campus da UEM, em Umuarama – Pr. Foi testado a viabilidade de uso de fertirrigação com o produto comercial Plenar® Ferti PP1 + PP2 com três período de fertirrigação: 3, 7 e 15 dias, fertilização convencional e testemunha sem qualquer fertilizante. Aos noventa dias após a semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: diâmetro do colo, altura total das mudas, massa fresca e seca da raiz e da parte aérea e índice de qualidade de Dickson. Os melhores resultados para todos os parâmetro avaliados foram as aplicação de fertirrigação a cada três dias..*

PALAVRAS-CHAVES: *Nutrição florestal, fertirrigação, produção de mudas.*

QUALITY AND DEVELOPMENT INDICATORS OF *CORYMBIA* *CITRIODORA* PRODUCED WITH DIFFERENT FERTILIZER SOURCES

ABSTRACT: *The objective of this work was to verify the influence of the use and the splitting of the fertirrigation on the development and quality of seedlings of Corymbia citriodora (Hook.) K.D.Hill & L.A.S. Johnson). The experiment consisted of five treatments with four replicates in a completely randomized design in 96 cell trays conducted at the UEM Campus Farm in Umuarama-Pr. The feasibility of using fertigation with the commercial product Plenar® Ferti PP1 + PP2 with three fertigation period: 3, 7 and 15 days, conventional fertilization and control without any fertilizer. On the ninth day after sowing, the following parameters were evaluated: neck diameter, total height of the seedlings, fresh and dry root and shoot mass and Dickson quality index. The best results for all evaluated parameters were the application of fertigation every three days.*

KEYWORDS: *Forest nutrition, fertirrigation, seedling production.*

INTRODUÇÃO

De acordo com Dossa et al. (2002), o eucalipto foi introduzido no Brasil, em 1904, com o objetivo de suprir algumas necessidades da região Sudeste, sendo em forma de lenha, dormentes das estradas de ferro e postes. Depois de algumas décadas passou a ter outras funcionalidades como matéria prima no abastecimento das fábricas de celulose e papel, principalmente por ser uma espécie que possui em crescimento rápido e de fácil adaptação as situações edafoclimáticas brasileira.

O eucalipto tem um destaque no cenário nacional, pois é apta a ser utilizada em programas de reflorestamento, possui um crescimento rápido, seu uso pode ser bem diversificado e dispõem de boa adaptação ecológica, e com isso seu cultivo tem se ampliado consideravelmente para a obtenção de madeira e subprodutos. (Berger et al., 2002).

De acordo com Robles Jr (1994) um aumento progressivo tem sido notado no Brasil nas áreas que utilizam o eucalipto para reflorestamento e/ou florestamento, e graças a este crescimento a cultura das árvores de corte vem conquistando lugar no setor agropecuário ocupando espaços onde só existia agricultura tradicional e pecuária. As áreas paranaenses são promissoras em comparação a todo o país, apresentam índices altos de produtividade em áreas plantadas de eucalipto.

Dentre as espécies de eucalipto, destaca-se o citriodora, (*Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S. Johnson), que tem o seu cultivo ampliado no Brasil, ano após ano, pelas suas características de rápido crescimento e adaptação edafoclimática, além das características silviculturais e da qualidade de sua madeira (Moraes et al., 2010). A sua madeira é muito utilizada para construções, estruturas, caixotaria, postes, dormentes, mourões, lenha e carvão, sendo também adequada ao uso em peças estruturais pelas suas características de resistência mecânica, durabilidade natural e menor tendência ao rachamento. A Densidade Básica (Db) atinge em média, 0,750 g cm⁻³ (Pereira et al., 2000). Das suas folhas é extraído um óleo essencial muito utilizado na indústria química e farmacêutica (Vitti e Brito, 2003).

Uma das fases mais importantes é a produção de mudas para que tenha um estabelecimento dos povoamentos florestais. Para uma boa adaptação e crescimento após o plantio é necessário que haja a presença de dois fatores essenciais, sendo uma nutrição adequada e o uso de substrato próprio para o cultivo, como destacou Del Quiqui *et al.* (2004).

Segundo Neves *et al.* (1990), a eficiência das adubações, realizadas na hora da fertilização do substrato, depende basicamente de três fatores, sendo eles as fontes dos adubos, as doses que serão utilizadas e das trocas catiônicas. Na silvicultura a nutrição das mudas é uma das principais responsáveis para que se tenha as maiores produtividades e economicidade durante a produção.

A produção de mudas vigorosas de eucalipto com tempo reduzido, ajudam os viveiros florestais a deixarem prontas para comércio as mudas mais rapidamente, conseguindo assim diminuir os custos que estariam relacionados ao tempo em que o viveiro precisaria para conseguir mudas com as mesmas qualidades, do que aquelas que possuem maneiras de acelerar o seu crescimento.

Sendo assim o objetivo do trabalho foi verificar a influência da aplicação de diferentes fontes e formas de fertilização no sistema de produção de mudas *C. citriodora* em viveiro florestal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Regional de Umuarama - Fazenda (CAU/CCA) está localizado na Estrada da Paca s/n (UEM – Fazenda). O experimento constituiu-se de cinco tratamentos com quatro repetições em delineamento inteiramente casualizados (DIC) em bandejas com 96 células, totalizando 24 plantas por repetições. Os recipientes utilizados foram tubetes estriados de polipropileno com capacidade de 120 cm³, de seção circular e forma cônica e o substrato utilizado para produção das mudas foi Plantmax[®]. As mudas foram irrigadas três vezes ao dia em média, por aspersores.

O produto comercial utilizado no projeto foi Plenar[®] Ferti PP1, trata-se de uma solução líquida para fertirrigação, nele contém todos os macronutrientes necessários ao desenvolvimento da planta, sendo utilizada em conjunto com o PP2, fazendo assim a complementação com a fonte de micronutrientes.

Para este trabalho foram testados três períodos de fertirrigação com Plenar[®], 3, 7 e 15 dias, a testemunha e mais a adubação convencional. A testemunha, como tratamento controle, constou na produção das mudas no substrato comercial sem qualquer fertilização. No método convencional utilizou-se do fertilizante microencapsulado Osmocote Plus[®] da fórmula 15-9-12 na proporção de 3kgm⁻³ de substrato.

A semeadura ocorreu no dia 10 de outubro de 2017. Após vinte dias, quando as plântulas já estavam com aproximadamente 5 cm, foi realizado o primeiro desbaste,

deixando duas plântulas por tubete e com mais uma semana de crescimento, o último desbaste. A primeira aplicação de fertilizantes aconteceu em 21 de novembro de 2017, sendo feita em todos os tratamentos, seguindo a periodicidade de cada tratamento até os 90 dias.

Para a realização da fertirrigação, foi utilizada 3mL de PP1 e mais 3 mL de PP2 diluídos em 1 litro de água. Essa solução foi distribuído pela bandeja com o auxílio de um regador de jardim convencional.

Após noventa dias da semeadura, foi realizado a medição da altura total das mudas com régua graduada e do diâmetro do coleto com auxílio de paquímetro digital. Na sequência foi realizada as coletas das mudas para a avaliação da massa seca e fresca da parte aérea e raiz com respectivo cálculo do IQD. Em cada repetição foram recolhidas 8 amostras, totalizando 32 amostras por tratamento. As massas frescas foi obtida com auxílio de balança de precisão e, após 48h na estufa com ventilação forçada a 60°C, obteve-se as massas secas.

Conforme Dickson et al. (1960), o IQD foi obtido pela fórmula :

$$IQD = \frac{\frac{massa\ seca\ total(g)}{altura\ (cm)}}{\frac{diâmetro\ (mm)}{massa\ seca\ aérea(g)} + \frac{massa\ seca\ raiz(g)}}{}$$

Os resultados foram submetidos á análise de variâncias e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o software SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da variância para as sete características avaliadas (Tabela 1), foram detectadas diferenças significativas ($P < 0,01$) para a maioria das características avaliadas, exceto para diâmetro do coleto, este fato indica que, pelo menos uma das fontes de fertilizantes difere significativamente das demais em relação às características avaliadas.

Tabela 1 – Valores e significância dos Quadrados Médios e coeficientes percentuais da variação experimental, com base na média das parcelas das características Altura (cm), Diâmetro do coleto (mm), Massa fresca da parte aérea (MFA-g), Massa fresca da raiz (MFR), Massa seca da parte aérea (MSA-g), Massa seca da raiz (MSR-g) Índice de Qualidade de Dickson (IQD)

| FV | GL | Quadrado Médios | | | | | | |
|------------|----|-----------------|--------------------|----------|---------|---------|--------|--------|
| | | Altura | Diâmetro | MFA | MFR | MSA | MSR | IQD |
| Tratamento | 4 | 145,07** | 5,54 ^{ns} | 247,78** | 51,03** | 24,07** | 1,87** | 0,15** |
| Resíduo | 15 | 3,81 | 5,95 | 5,22 | 1,68 | 0,79 | 0,07 | 0,02 |
| Média | - | 15,82 | 0,71 | 10,21 | 4,72 | 3,52 | 1,14 | 0,39 |
| CV (%) | - | 12,34 | 34,20 | 22,38 | 27,43 | 25,24 | 23,36 | 31,86 |

**,* significativos respectivamente nos níveis de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F.

^{ns} não significativo, pelo teste F.

Verificou-se que o tratamento a cada três dias de PP1 + PP2, apresentaram os melhores desempenhos para todas as características analisadas seguido do tratamento com fertilização convencional (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios de altura, diâmetro do colo, massa fresca da parte aérea (MFA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MPA), massa seca da raiz (MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) na produção de mudas de *C. citriodora* sob diferentes fertilizações

| Tratamentos | Altura (cm) | Diâmetro (cm) | MFA (g) | MFR (g) | MSA (g) | MSR (g) | IQD |
|-----------------|-------------|---------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| PP1/PP2 3 dias | 24,00 a | 0,24 a | 22,25 a | 9,58 a | 7,17 a | 1,89 a | 0,65 a |
| PP2/PP2 7 dias | 14,81 c | 0,17 bc | 9,17 bc | 5,74 b | 3,28 bc | 1,13 bc | 0,39 abc |
| PP1/PP2 15 dias | 12,40 cd | 0,14 c | 5,50 cd | 2,14 c | 2,07 cd | 0,73 cd | 0,24 abc |
| Convencional | 19,68 b | 0,20 b | 12,54 b | 5,76 b | 4,38 b | 1,70 ab | 0,49 ab |
| Testemunha | 8,83 d | 0,10 d | 1,60 d | 0,40 c | 0,71 d | 0,24 d | 0,16 c |
| CV (%) | 12,34 | 9,78 | 22,38 | 27,43 | 25,24 | 23,36 | 31,86 |

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não difere estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento a cada três dias de PP1 + PP2 apresentou o melhor resultado para o Índice de qualidade de Dickson (IQD). O índice é indicado para avaliação da qualidade de mudas, pois contempla a distribuição do crescimento entre as partes da planta, além disso, quanto maior o índice, maiores as chances de sobrevivência das mudas em campo (Binotto et al., 2010).

Com exceção da característica MFR, os tratamentos PP1+PP2 aplicados aos 7 e 15 dias apresentaram resultados semelhantes para altura, diâmetro, MFA, MSA, MSR e IQD. Já a testemunha apresentou as menores médias de todas as características, demonstrando que a espécie é responsiva à fertilização.

Segundo Barros *et al.* (1997), o desenvolvimento das mudas apresenta dois tipos de crescimento, o lento que seria da fase da semeadura até aproximadamente os 35 dias,

pois a plântula distribui grande parte das energias para a ampliação da área foliar e formação de raízes, sendo de grande importância alguns macronutrientes. E possui também o crescimento rápido das mudas, sendo a partir dos 40 dias após a germinação, e nesta fase existe uma necessidade mais intensa de nutrientes.

Corroborando com Del Quiqui et al. (2004), estes resultados demonstraram que o melhor desenvolvimento das mudas deveu-se, principalmente, ao período prolongado de disponibilidade dos elementos no substrato e não da quantidade aplicada pois nas aplicações em períodos mais curtos (três dias ou na forma microemcapsulado) mantinha os níveis adequados para suprimir a necessidade da mudas, justificando o melhor desempenho desses tratamentos.

CONCLUSÃO

Os tratamentos de Plenar® PP1 + PP2 a cada três dias foram os que obtiveram resultados mais significativos em relação as médias de todas as variáveis analisadas podendo ser indicada como fonte de fertilizante em substituição aos métodos convencionais na produção de mudas de *C. citriodora*.

REFERÊNCIAS

- BARROS, N.F.; NEVES, J. C.; NOVAIS, R.F. **Recomendações de fertilizantes minerais em plantios de eucalipto**. In GONÇALVES, Juliana. L. de M; BENEDETTI, Vanderlei. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 1997. p. 269-286.
- BERGER, R.; SCHNEIDER P.R.; FINGER, C.A.G.; HASELEIN, C. R. Efeito do espaçamento e da adubação no crescimento de um clone de *Eucalyptus saligna* smith. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 75-87, 2002.
- BINOTTO, A. F.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J. Correlations between growth variables and the Dickson quality index in forest seedlings. **Revista Cerne**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 457-464, 2010.
- DEL QUIQUI, E. C.; MARTINS, S. S.; PINTRO, J. C.; ANDRADE, P. J. P. DE; MUNIZ, A. S. Crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 293-299, 2004.
- DICKSON, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.

- DOSSA, D.; SILVA, H.D.; BELLOTE, A.F.J. & RODIGHERI, H.R. **Produção e rentabilidade do eucalipto em empresas florestais**. Colombo, Embrapa, 2002. 4p. (Comunicado Técnico, 83)
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- MORAIS, E.; ZANOTTO, A. C. S.; FREITAS, M. L. M.; MORAES, M. L. T.; SEBBENN, A. M. Variação genética, interação genótipo solo e ganhos na seleção em teste de progênes de *Corymbia citriodora* Hook em Luiz Antonio, São Paulo. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 85, p. 11-18, mar. 2010.
- NEVES, J. C. Lima; GOMES, J. M.; NOVAIS, R., F. **Fertilização mineral de mudas de eucalipto**. Viçosa. Editora Folha de Viçosa. 1990. p.99-126.
- PEREIRA, J. C. D.; STURION, J. A.; HIGA, A. R.; HIGA, R. C. V.; SHIMIZU, J. Y. **Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 113 p. (Documentos, 38)
- ROBLES JR., A. **Custos da qualidade, uma estratégia para a competição global**. São Paulo: Atlas, 1994. 135p.
- VITTI, A. M. S.; BRITO, J. O. **Óleo essencial de eucalipto**. Piracicaba: FEALQ, 2003. 26 p. (Documentos florestais, 17).