

CRESCIMENTO INICIAL DO *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla* SOB DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTES E PERÍODOS DE APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ARAPOTI, PR

Ana Carolina Mendes da SILVA ¹

Marcos Vinicius Martins BASSACO ²

¹Discente, Faculdades FatiFajar, Jaguariaíva, Paraná, (anacarolinnaa@hotmail.com), ²Doutor, docente, Faculdades FatiFajar, Jaguariaíva, Paraná, (marcos.bassaco@hotmail.com)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo comparar crescimento inicial do *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* sob diferentes doses de NPK e períodos de aplicação no município de Arapoti, PR. O estudo foi realizado na Propriedade de uma empresa vizinha na região de Arapoti Paraná no período de março de 2017 a junho de 2018. Sendo realizado o experimento em blocos ao acaso, com dois tratamentos e quatro blocos em cada tratamento, cada bloco é composto por 50 plantas com espaçamento de 3,5 por 2,6 m. Entre cada parcela foi deixado duas linhas de bordadura, o experimento foi avaliado durante o período de 15 meses, trimestralmente. Os diferentes tratamentos consistiam em 01 adubação de base e 02 de cobertura com 270 kg por hectare de NPK mais 120 kg por hectare de KCL 03 a 06 meses, e outro aplicação única com 400 kg por hectare de NPK. Foram realizadas as mensurações de diâmetro e altura e realizado teste de comparação de médias pelo teste de t. Com as variáveis estudadas e os resultados apresentados o tratamento 2 até a última medição apresentou 7,78 m e 6,74 cm. Concluindo se que o *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* respondeu melhor ao método de aplicação única com 400 kg por hectare de NPK até o 15º mês, com isso proporcionou um bom desenvolvimento do plantio e economia operacional (redução de 02 operação), otimização de recursos, maior eficiência, gerando bons resultados à companhia.

Palavras-CHAVE: *Eucalyptus*, Diâmetro, Altura, Fertilizantes.

ABSTRACT

The present work had as objective to compare the initial growth of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* under different doses of NPK and application periods in the municipality of Arapoti, PR. The study was carried out in the property of a neighboring company in the region of Arapoti Paraná from March 2017 to June 2018. The experiment was carried out in randomized blocks with two treatments and four blocks in each treatment. 50 plants with spacing of 3.5 by 2.6 m. Between each plot was left two border lines, the experiment was evaluated during the period of 15 months, quarterly. The different treatments consist of 1 base fertilization and 2 cover with 270 kg per hectare of NPK plus 120 kg per hectare of KCL 3 to 6 months, and another

single application with 400 kg per hectare of NPK. Measurements of neck diameter and height were performed and a test of comparison of means was performed by the t test. With the variables studied and the results presented, treatment 2 until the last measurement showed 7,78 m and 6,74 cm. It was concluded that *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* responded better to the single application method with 400 kg per hectare of NPK by the 15th month, thus providing good planting development and operational savings (reduction of 1 operation), optimization of resources, higher efficiency, generating good results for the company.

Keywords: *Eucalyptus*, Diameter, Height, Fertilizers.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente cerca de 6 milhões de hectares em áreas reflorestadas de eucaliptos, cuja a produção destina-se a celulose, papel, carvão para indústrias ferro-ligas, painéis de madeira entre outros subprodutos.

O crescimento das áreas florestada é amplo em virtude da ampliação das indústrias. O reflorestamento eucalipto tem se expandido especialmente nas regiões de solos de baixa fertilidade. A maior parte das áreas em cultivo e grande parte daquelas que serão agregadas respondem positivamente à adubação.

A adubação tem por objetivo corrigir a diferença nutricional o que a planta necessita e o que o solo disponibiliza, ou seja, quando a necessidade da planta supera o que o solo pode fornecer é necessário utilizar-se do fertilizante para suprir esta exigência (MALAVOLTA, 2002).

A rentabilidade e a produtividade estão profundamente relacionadas as boas produtividades que são alcançadas quando combinadas práticas silviculturais adequadas com material genético bem selecionado para a região (CIPRIANI et al., 2015).

No Brasil, um dos nutrientes que mais se tem investido na produtividade do eucalipto é o potássio, limitando o crescimento e desenvolvimento da planta pertinente a reduzida quantidade disponível em solo com esta cultura (BARROS; NOVAIS, 1996; SILVEIRA; MALAVOLTA, 2000).

O fornecimento inadequado de nutrientes, seja por falta ou excesso, pode provocar restrições ao crescimento das plantas, do mesmo modo proporcionar alterações entre estágios vegetativos e reprodutivos (BALIGAR & FAGERIA, 1997; BUWALDA & GOH, 1982; MARSCHNER, 1995; Mengel, 1983; PENG et al., 1993).

Conseqüentemente a opção de doses adequadas de potássio na adubação de plantio é decisivo para o alcance de elevadas produtividades. Com isso este trabalho teve o objetivo de avaliar o método de adubação mais recomendado para realizar o plantio diferentes doses e períodos de aplicação de fertilizantes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 Gênero eucalipto

O eucalipto é conhecido como uma espécie arbórea que pertence à família das Mirtáceas e nativa, particularmente da Austrália. Atualmente são mais de 670 espécies, utilizadas no uso da madeira. O cultivo do eucalipto desenvolveu no devido a sua grandeza econômica a partir 1904, por meio da realização do trabalho do agrônomo silvicultor Edmundo Navarro de Andrade. Em 1965 com a lei dos incentivos fiscais ao reflorestamento, a área de plantio expandiu de 500 mil para 3 milhões de hectares no Brasil (VALVERDE, 2007).

O eucalipto ao longo do seu desenvolvimento apresentou eficiência no crescimento e na capacidade a condições favoráveis e a sujeitar-se ao estresse hídrico de temperatura nutricional o que justifica número de espécies na natureza e sua abundante dispersão nas regiões. Nos últimos 50 anos no Brasil como decorrência dos trabalhos de melhoramento genético e a utilização de avançadas técnicas silviculturais, e quantidade de produção de biomassa desenvolveu de uma forma bastante significativa (PALUDZYSZYN FILHO et al., 2006).

Segundo Paludzyszyn Filho et al. (2006), a variabilidade do uso da madeira, é um produto essencial obtido dessa árvore e de outras especificidades esclarece, além da superioridade de plantações de eucalipto sobre as de outras espécies. As serventias vão desde emprego para fins exclusivamente energéticos até aquisição de produtos nobres como lâminas e móveis.

De acordo com Rodriguez et al. (1997), os extensos plantios de eucalipto têm assegurado o abastecimento abundante indústrias consumidoras de matéria-prima florestal. No Brasil o eucalipto desenvolveu particularmente as melhores condições

edafoclimáticas. O baixo custo e o curto período de produção, auxiliaram a posicionar a indústria florestal brasileira no grupo das possibilidades, de investimento de maior concorrência. A indústria brasileira de base florestal permanece trazendo investigadores em universo progressivamente, globalizado e competitivo, indispensável, a correção e análise consecutivas, dos critérios utilizados para explicar consideráveis providências gerenciais.

2.1.2 *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla*

O desenvolvimento do clone de eucalipto *urograndis* foi no Brasil, resultado do cruzamento do *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. Essas espécies deram a este híbrido peculiaridades, importantes na utilização no meio industrial, indicando altos rendimentos nos processos das indústrias de celulose e papel (MILAGRES, 2009).

Segundo Freitag (2013), esse híbrido vem sobressaindo no cenário desde a década de 1980, sendo em mais de 600.000 hectares, estabelecendo desta forma a base da silvicultura brasileira.

O *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla*, ambas elaboradas, e escolhidas para o clima típico do Brasil, essas espécies demonstram inúmeras as taxas de crescimento maior parte conhecidas globalmente, possibilitando um atrativo recompensa o investimento para produtos relacionados à madeira. O eucalipto é avaliado, como uma espécie de celulose de alta qualificação, no mundo devido aos altos investimento de fibras. Da mesma forma é utilizado em inúmeras indústrias, a partir de postes de vedação e carvão até a extração de celulose para biocombustíveis (FORESTRY, 2017).

2.1.3 Potássio no solo

A exigência da adubação corresponde que nem todo o momento o solo é capaz de fornecer todos os nutrientes que a planta necessita para um efetivo crescimento. Além de tudo as propriedades e quantidades de adubos a utilizar depende da utilidade nutricional das espécies florestais, da fertilidade do solo, da forma de reação dos adubos com o solo, da eficiência dos adubos e dos fatores de ordem econômica (GONÇALVES, 1995).

Entende-se se que o K é considerado satisfatório que ele ativa mais de 60 enzimas no solo e sua absorção é excessivamente seletiva, apesar de não ser tão conhecida as funções desse nutriente. As principais funções apresentam-se, ligadas a processos vitais, tais como: fotossíntese, translocação e balanço iônico. A difusão é fundamental mecanismo de transporte do K até a raiz, entretanto o fluxo de massa pode ter colaboração relevante no processo, quanto a concentração de K na solução do solo é considerada elevada (OLIVEIRA et al., 2004).

Kaminski et al. (2015), afirmar que a contribuição diversas formas de K às plantas tem sido reconhecida bastante em cultivos sucessivos. Os estudos sobre K relatam insuficiência a respeito da contribuição sobre as formas de nutrição mineral de plantas em solos com textura superficial arenosa e com relato de adubação potássica, até mesmo na sua composição química.

O potássio é altamente solúvel, o K mais é retido pelos colóides do solo por meio da capacidade de troca catiônica CTC. Atualmente em solos argilosos, o potássio mantém-se relativamente próximo do ponto de aplicação, a lixiviação decorre com maior intensidade nos solos de textura média a arenosa, os quais frequentemente, possuem CTC mais baixa. O K mais não é um nutriente fixado nos solos como o fósforo, (GIRACCA et al., 2016).

2.1.4 Potássio na planta

Segundo estudos o potássio é o segundo nutriente mineral reivindicado, em maior número pelas espécies vegetais depois do N, e tem um aumento na mobilidade na planta, seja qual for a concentração, ora dentro da célula, no tecido vegetal, no xilema ou no floema. Por esse motivo esse nutriente não é metabolizado na planta e forma ligações com moléculas orgânicas de simples, reversibilidade, além de ser o íon mais considerável nas células vegetais (ROSOLEM et al. 2006).

O potássio não constitui de qualquer composto orgânico, não exerce função estrutural na planta. Este macronutriente realiza na ativação de aproximadamente 50 enzimas, destacando-se as sintetases, oxiredutases, desidrogenases, transferases, quinases e aldolases. Além disso o potássio está comprometido na síntese de proteínas plantas com baixos teores de potássio apresentam baixo teor proteico, com concentração de composto de baixo peso molecular como aminoácidos e amidas e

aminas e nitratos (MENGEL; KIRKBY, 1978; MARSCHNER, 1995; MALAVOLTA et al., 1997).

Mengel e Kirkby (1978); Malavolta et al. (1997), afirmam que o potássio exerce no controle osmótico das células, as plantas que apresentam deficiência em potássio demonstram menor turgor, pequena expansão celular, maior potencial osmótico e abertura e fechamento dos estômatos de forma satisfatória. Outra finalidade atribuída ao K é que as plantas bem nutridas são mais desenvolvidas e resistentes a secas e geadas em justificativa maior retenção de água.

2.1.5 Adubação potássica

Referente as práticas de manejo para alcançar o aumento da produtividade nas florestas de eucalipto, uma adubação satisfatória é uma exigência fundamental. O potássio, além do mais que representa um papel indispensável em um extenso número de processos bioquímicos e biofísicos nas plantas (MARSCHNER, 1995).

Nas produções de fertilizantes utilizadas nas adubações de semeadura ou plantio, normalmente o potássio (K) apresenta se como nutriente indispensável, já que os teores de K trocável no solo normalmente são baixos (GUARESCHI et al., 2009).

A finalidade da adubação potássica sobre o crescimento quanto sobre as propriedades fisiológicas, pode alterar em função de uma sequência de fatores a exemplo da espécie (TEIXEIRA et al., 2006), da textura e do teor de potássio do solo (BARROS et al., 1990), do volume de solo acessível para o crescimento das plantas (NEVES et al., 1990; NOVAIS et al., 1990) e da própria umidade do solo.

2.1.6 Adubação potássica e crescimento do eucalipto

De todos os nutrientes requisitados pelas diferentes espécies de *Eucalyptus*, o K tem sido um dos que tem tido maior resposta à adubação e limitado a produtividade também, são notadas as diferenças entre espécies conforme à exigência e eficiência nutricional desse nutriente (TEIXEIRA et al., 2018).

BARROS et al., 1990, afirma que em mudas de eucalipto, a aparência ainda é necessitada de informações que venham a ser o efeito que a fertilização potássica pode proporcionar à resistência das mudas.

A resposta do *Eucalyptus* na adubação tem sido mostrada que a aplicação de K em solos com a proporção de 0,2 até 1,0 mmolc de K dm⁻³ de solo. Os solos que

apresentam valores acima $1,0 \text{ mmolc dm}^{-3}$, como consequência tem sido contraditórias, sendo a maior parte das vezes não se deparam as respostas à utilização deste nutrientes nos quais justifica pela estreita relação Ca:Mg (< 1 unidade) ou pelos elevados valores de Ca+Mg no solo ($> 8 \text{ mmolc dm}^{-3}$), Barros et al. (1981).

Segundo (BARROS et al., 1990), resposta de espécies florestais à aplicação de potássio é inusitada, dando-se que o eucalipto demonstra baixa requisito inicial nesse nutriente embora Silva et al. (2004) e Teixeira et al. (1995), revelam o efeito positivo do potássio em plantas sob deficiência hídrica. Também afirma que a exigência de potássio intensifica com o acúmulo de biomassa e, conseqüentemente com a idade do *Eucalyptus*.

2.1.7 DAP

O DAP (diâmetro a altura do peito) é uma variável muito sensível, podendo oscilar de acordo com a forma de tratamento que a planta é submetida, APARICIO et al. (2010).

O DAP é apontado por Campos e Leite (2001), como uma variável bastante importante para o cálculo de volume de madeira.

Quanto maior for o diâmetro da tora, maior será seu aproveitamento. Por isso quanto mais cedo a planta atingir diâmetros elevados, mais lucrativo será o empreendimento (BRASIL, 2003).

2.1.8 Altura

A medida da altura, segundo Campos e Leite (2006), é um meio importante para se avaliar a capacidade produtiva de uma planta, pois esse parâmetro baseia-se na altura dominante, podendo apontar o potencial para produção de madeira de um determinado lugar, para determinada espécie ou clone (ARCO-VERDE E SCHWENGBER, 2003).

A altura e o DAP são medidas fundamentais para o cálculo de produtividade do eucalipto. A altura da parte aérea combinada com o diâmetro do coleto constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo (CARNEIRO, 1995).

A altura é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas e ainda continua apresentando uma contribuição importante (PARVIAINEN, 1981).

2.2 METODOLOGIA

2.2.1 Caracterização da área

O experimento foi conduzido na propriedade de uma empresa localizada na cidade de Arapoti PR, com as seguintes coordenadas geográficas 24°13 '40" S e 49°57 '37" O (figura 01). O solo onde foi instalado o experimento era anteriormente ocupado por reflorestamento de pinus.

Figura 01 - Localização da área experimental do plantio de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* no município de Arapoti, PR.



FONTE: Adaptado Google Earth, 2018.

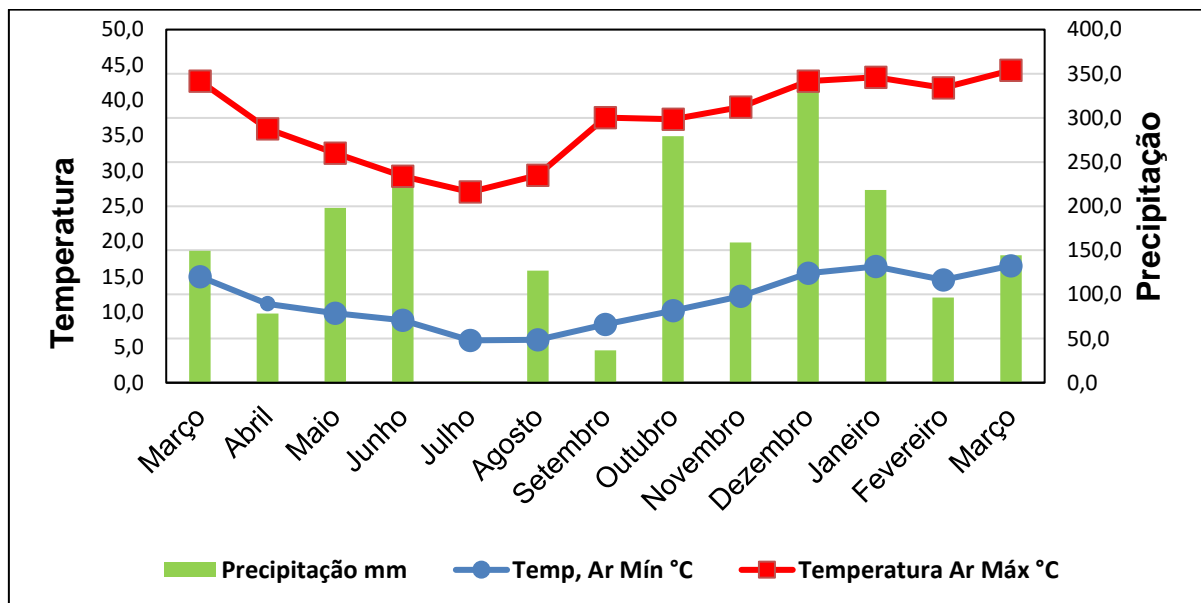
2.2.2 Caracterização climática

A classificação climática da região segundo Koppen, é do tipo Cfb, clima temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C, com ocorrência de 6 geadas por ano no período de inverno, com verões frescos,

temperatura média no mês mais quente abaixo de 26°C e sem estação seca definida (ALVAREZ et al. 2013).

Para realizar o cálculo mensal da precipitação foram utilizadas informações cedidas pela empresa, onde eram coletadas diariamente as informações através de uma estação meteorológica, onde as informações são apresentadas na figura 02.

Figura 02 - Precipitação e Temperatura no período do ensaio, março 2017 a março 2018. Arapoti, PR.



Fonte: O autor 2018.

2.2.3 Caracterização solo

O solo onde foi instalado o experimento era de reflorestamento de pinus na rotação anterior, sendo classificado como Cambissolo. As características químicas apresentam pH baixo e baixa fertilidade.

Para realização da coleta de solo foram coletadas as amostras representativas para análises química e física. São 2 tratamentos onde foram coletadas 2 em duas profundidades uma amostra a 0 a 20 cm e outra amostra de 20 a 40 cm de profundidade. A amostra composta foi obtida através de 12 amostras simples coletadas por toda área com o auxílio de um trado holandês.

Figura 03- Coleta da análise do solo na área experimental de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* no município de Arapoti, PR.



FONTE: O autor 2018.

2.2.4 Preparo da área

Foi realizado o enleiramento de resíduos operação destinada ao agrupamento dos resíduos florestais provenientes da colheita florestal, propiciando maior facilidade para a subsolagem e posteriormente o estabelecimento de novos plantios conforme o exemplo da figura 04.

Figura 04 - Atividade de enleiramento de resíduos, Arapoti, PR.



FONTE: O autor 2018.

A e um subsolador para realizar a Subsolagem aplicando uma dosagem de 270 kg hectare de NPK, para o tratamento (T1), e para o tratamento (T2) somente a subsolagem aplicando 400 kg por hectare de NPK figura 05, subsolagem foi realizada a uma profundidade de 40 cm, foi usado um trator de 185 cv.

Figura 05 - Subsolagem e Adubação, Arapoti, PR.



FONTE: O Autor 2018.

Foram adquiridos calcário dolomítico e realizada calagem em área total, utilizando 1,5 toneladas por hectare de calcário dolomítico com PRNT 89%, esta atividade foi realizada após o enleiramento e 20 dias antes das adubações figura 06.

Figura 06 - Calagem na área do experimento, Arapoti, PR.



FONTE: O autor 2018.

2.2.5 Delineamento experimental

O ensaio foi instalado na região de Arapoti- PR, seguindo a recomendação da empresa onde foi realizado o ensaio, foi utilizado o fertilizante NPK 04-26-06 e o NPK 04-20-25 (nitrogênio, fósforo e potássio) da marca Heringer. O fertilizante NPK 04-26-06 era o tradicionalmente utilizado para a fertilização do eucalipto.

O Experimento foi instalado em delineamento blocos inteiramente casualizados, composto por dois tratamentos e quatro blocos em cada tratamento, cada bloco e composta por 50 plantas com espaçamento de 3,5 por 2,6 m.

Entre cada parcela foi deixado duas linhas de bordadura, o experimento foi avaliado durante o período de 15 meses trimestralmente.

Foi realizado a marcação do experimento utilizando trena de 50 metros, paquímetro e estacas para marcar os blocos, área total 31,81 hectares, onde foram plantadas aproximadamente 800 mudas seminais de *Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla* sendo um total de 400 plantas para o experimento.

Tratamento 01 (01 adubação de base + 02 de cobertura): foi utilizado um subsolador para realizar a subsolagem aplicando uma dosagem de 270 kg por hectare de NPK (04-26-06) + 120 kg por hectare de KCl 3 a 6 meses utilizando um trator de 185 cv.

Tratamento 02 (Aplicação única): foi utilizado um subsolador para realizar a subsolagem no dia 06/03/2017 aplicando uma única dosagem de 400 kg por hectare de NPK (04-20-25).

2.2.6 Delineamento experimental

As mensurações do experimento foram realizadas em cinco etapas, sendo a primeira mensuração com 3 meses após o plantio, medindo a altura e a diâmetro, e as demais mensurações 06, 09, 12 e 15 meses, coletando as mesmas variáveis.

Todas as mensurações do experimento foram realizadas a altura das plantas com o auxílio de uma régua métrica e o diâmetro do colo com auxílio de um paquímetro digital até os 06 meses.

Posteriormente foram utilizados a fita métrica onde foi realizado medição do CAP e para altura o vertex 04, cada variável coletada processada no coletor e descarregada no computador.

2.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

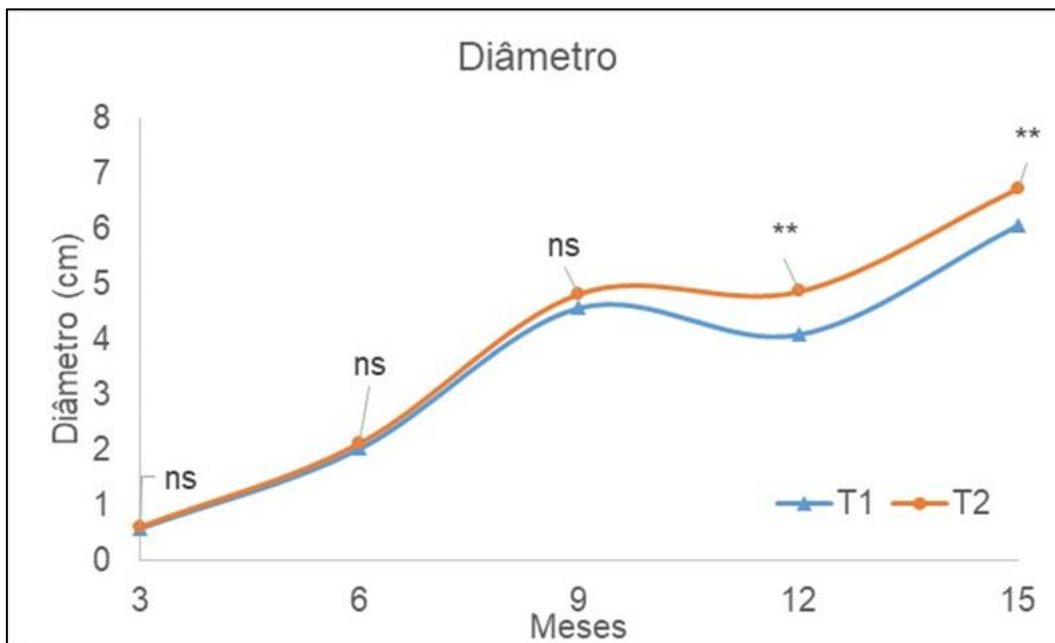
2.3.1 Diâmetro (cm)

No decorrer do período que foi avaliado o experimento, não houve um inverno rigoroso, mas foram observadas algumas geadas na área onde estava o ensaio, mas isso não influenciou resultado, sendo que os tratamentos seguiram o mesmo padrão interferência no crescimento.

Ambos os tratamentos aos 03, 06 e 09 meses em diâmetro não apresentaram diferença estatística ao realizar o teste t, apresentadas na figura 11. Após os 09 meses as medições realizadas aos 12 e 15 meses foram o CAP ao invés do diâmetro do colo.

Sendo o tratamento 01 aplicado uma dosagem de 270 kg por hectare de NPK (04-26-06) + 120 kg por hectare de KCl 3 a 6 meses. O tratamento 02 foi aplicado uma única dosagem de 400 kg por hectare de NPK (04-20-25). Através da figura 11 consegue-se visualizar esta diferença de crescimento durante os 15 meses.

GRÁFICO 01 - Dados de diâmetro.



FONTE: O autor 2018.

Sendo que durante 03,06 e 09 meses não houve diferença significativa entre os tratamentos, durante os 12 meses essa diferença estatística foi de 1% de probabilidade, e aos 15 meses essa diferença estatística foi de 5% probabilidade.

O que apresentou uma adubação de base e duas de cobertura foi o que proporcionou o menor diâmetro aos 12 e 15 meses pelo teste de comparação de média. O que teve aplicação única de NPK (T2) foi o que teve o maior diâmetro durante todas as medições, porém somente aos 12 e 15 meses ele foi estatisticamente diferente, conforme a tabela 01.

Tabela 01 - Diâmetro (cm) *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* T1 e T2 durante 15 meses.

Meses	T1 (03 aplicações)	T2 (01 aplicação)
DC 03	0,6	0,61
DC 06	2,04	2,12
DC 09	4,59	4,83
DAP 12	4,11 *	4,87 *
DAP 15	6,1 *	6,74 *

Fonte: O autor 2018.

Dessa forma o tratamento (T2) aplicação única, com uma dosagem de 400 kg por hectare de NPK (04-20-25), proporcionou melhor condição de estabelecimento e crescimento inicial para o *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*. Por isso pode ter ocorrido este melhor desenvolvimento devido a forma de disponibilização do fertilizante

2.3.2 Altura (H)

A variável altura apresentou diferença significativa a partir do nono mês, sendo o tratamento com aplicação única de fertilizante o que teve o melhor efeito no crescimento dessa variável. Resultados semelhantes também foram constatados por Novais et al. (1980), que não encontraram tendência de aumento na altura de mudas de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus* com 100 dias de idade, com o aumento do nível de potássio disponível no solo. Nas análises realizadas aos 03 e 06 meses não houve variação estatística entre os dois tratamentos, dessa forma, podem ser considerados equivalentes nesse período avaliado.

Segundo Marschner (1995), o decréscimo da fotossíntese em condições de estresse hídrico é menor quando as plantas estão bem supridas de potássio, pois o aumento do conteúdo de potássio nas folhas proporciona maior atividade da ribulose bifosfato carboxilase/oxigenase (rubisco) e maior taxa fotossintética, com isso

confirma a adubação em uma única aplicação (T2), apresentando melhor controle estomático e, conseqüentemente, maiores valores conforme a tabela 01 em diâmetro (cm) e a tabela 02 em altura (m).

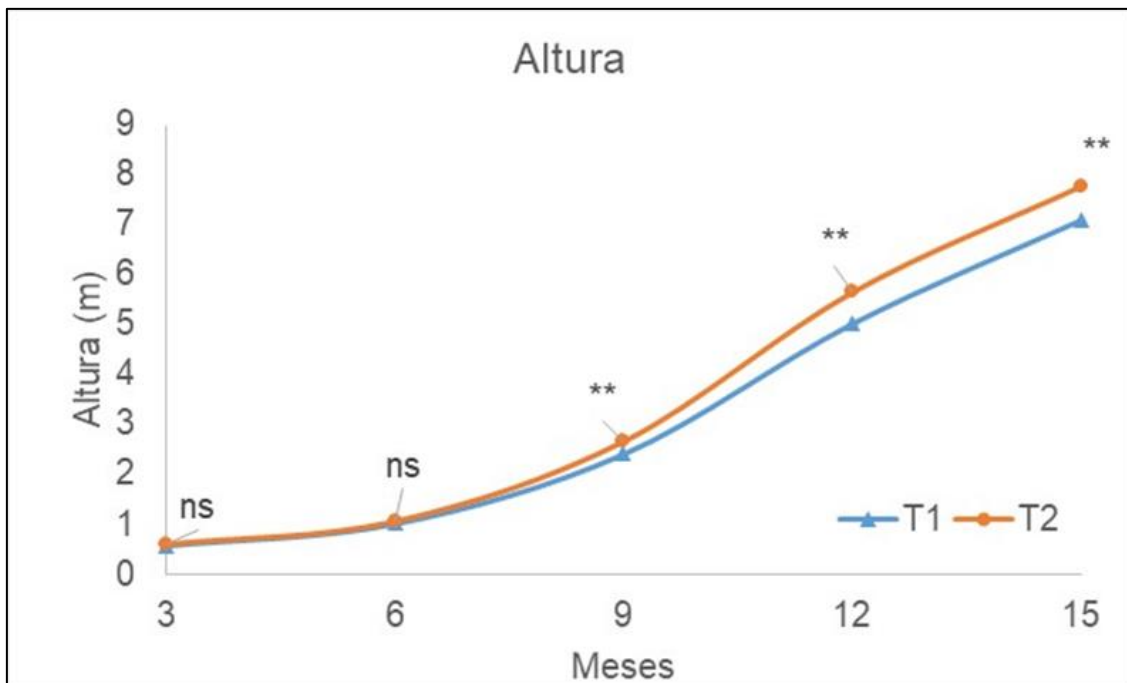
Tabela 02 - Altura (m) *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* T1 e T2 durante 15 meses.

Altura (m) <i>Eucalyptus grandis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i> durante 15 meses		
Meses	T1 (03 aplicações)	T2 (01 aplicação)
DC 03	0,57	0,6
DC 06	1,01	1,06
DC 09	2,04 *	2,07 *
CAP 12	5,1 *	5,65 *
CAP 15	7,08 *	7,78 *

Fonte: O autor 2018.

Os melhores resultados obtidos para altura da espécie, no entanto, foram aos 15 meses com uma diferença estatística de 1%, conforme a figura 12.

GRÁFICO 02- Dados de Altura.



Fonte: O autor 2018.

Durante 03 e 06 meses não houve diferença significativa entre os tratamentos, durante os 09,12 e 15 meses essa diferença estatística foi de 1% de probabilidade.

Assim foi possível sugerir a utilização de NPK (04-20-25), e seus benefícios na altura das plantas podem ser verificados no tratamento 02, onde o tipo de aplicação de fertilizante utilizado permitiu o melhor estabelecimento e proporcionou um melhor crescimento para as plantas.

O melhor crescimento considerando em DAP e H foi o tratamento (T2) com uma aplicação única proporcionando um bom desenvolvimento do plantio e economia operacional (redução de 02 operação), otimização de recursos, maior eficiência, gerando bons resultados à companhia.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos ao final da medição aos 15 meses, a partir do plantio de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, pode ser concluído que: como houve efeitos significativos em relação a quantidade e período de aplicação dos adubos, onde uma única aplicação de 400 kg ha⁻¹ de NPK (04-20-25), obteve os melhores resultados de crescimento em altura e diâmetro.

Assim é possível fazer a recomendação de adubação única, sendo que quando comparado com outro método de aplicação foi o que apresentou o melhor desenvolvimento da planta.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 708 -729, 2013.

APARICIO, P. S., FERREIRA, R. L. C., SILVA, J. A. A., ROSA, A. C., APARÍCIO, W. C. S. **Controle da matocompetição em plantios de dois clones de Eucalyptus x urograndis no Amapá.** Ciência Florestal, v. 20, n. 3, p. 381-390, 2010.

ARCO-VERDE, M. F., SCHWENGBER, D. R. **Avaliação silvicultural de espécies florestais no estado de Roraima**. Revista Ito Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, Curitiba, v.1, n.3, p. 59-63, jul./ set. 2003.

BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L. **Fertilização e correção do solo para o plantio de eucalipto**. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (Ed.). Relação solo-eucalipto. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1990. p. 127-186.

BARROS, N.F.; BRAGA, J.M.; BRANDI, R.M.; DEFELIPO, B.V. **Produção de**

BRASIL. Sistemas de Produção: Cultivo de eucalipto. Brasil: Embrapa. 2003.

CAMPOS, J. C. C. e LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 2º ed. Viçosa: UFV, 2001. 470 p.

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

Eucalipto em solos de cerrado em resposta à aplicação de NPK e de B e Zn. Revista Árvore, v.5, n.1, p.90-103, 1981.

FERITAG, A. S. **Crescimento de brotações de um clone de Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis em função da disponibilidade de nutrientes no solo e da aplicação de fitoreguladores na cepa**. Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP. 2013.

GIRACCA, Ecila Maria Nunes et al. **Fertilizantes** 2016. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/potassio_361446.html>. Acesso em: 23 jan. 2018

GONÇALVES, JOSÉ LEONARDO DE MORAES. RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA EUCALYPTUS, PINUS E ESPÉCIES TÍPICAS DA MATA ATLÂNTICA. **PIRACICABA: CIÊNCIAS FLORESTAIS, 1995.**

GUARESCHI, R. F.; ARAUJO, M. J.; GAZOLLA, P.R. ROCHA, A.C. **Produtividade de feijão-azuki em função de doses de potássio em cobertura**, Global Science and Technology, vol. 02, p. 67-72, 2009.

KAMINSKI, João et al. **DEPLEÇÃO DE FORMAS DE POTÁSSIO DO SOLO AFETADAPOR CULTIVOS SUCESSIVO.** Santa Maria RS, Redalyc Org, 2015.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do Estado Nutricional das Plantas: princípios e aplicações.** 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants.** San Diego: Academic Press, 1995. 888p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principles of Plant Nutrition. Berna: International Potash Institute, 1978. 593p.

MILAGRES, F. R. **Avaliação da madeira de híbridos de Eucalyptus globulus com E. grandis e E. urophylla, para produção de celulose, utilizando espectroscopia nir.** 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2009, Viçosa, MG.

NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; NOVAIS, R. F. **Fertilização mineral de mudas de eucalipto.** In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (Ed.). Relação solo-eucalipto. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1990. p. 99-126.

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L. **Nutrição mineral do eucalipto.** In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. (Ed.). Relação solo-eucalipto. Viçosa, MG: Folha de Viçosa, 1990. p. 25-98.

OLIVEIRA, J. R. et al. **Avaliação da altura do Cedro Australiano (*Toona ciliata* var. *australis*) após diferentes níveis de adubação de plantio**. IV Jornada Científica: IV Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí. 2004

PALUDZYSZYN FILHO, Estefano et al. **Eucaliptos Indicados para Plantio no Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa, 2006.

PARVIAINEN, J. V. **Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais**. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90

RODRIGUEZ, LUIZ CARLOS ESTRAVIZ ET AL. ROTAÇÕES DE EUCALIPTOS MAIS LONGAS: ANÁLISE VOLUMÉTRICA E ECONÔMICA. PIRACICABA, SP - BRASIL: SCIENTIA FORESTALIS, 1997.

ROSOLEM, Ciro Antonio et al. **Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada**. Brasília. Embrapa 2006.

SILVA, M. R.; KLAR, A. E.; PASSOS, J. R. **Efeitos do manejo hídrico e da aplicação de potássio nas características morfofisiológicas de mudas de *Eucalyptus grandis* (Hill ex. Maiden)**. Irriga, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 31-40, 2004.

TEIXEIRA, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; ARTHUR JUNIOR, J. C. **Crescimento e partição de matéria seca de mudas de eucalipto em função da adubação potássica e água do solo**. Revista Ceres, Viçosa, v. 53, n. 510, p. 672-676, 2006.

TEIXEIRA, P. C.; LEAL, P. G. L.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. **Nutrición potásica y relaciones em plantas de *Eucalyptus* spp**. Bosque, Valdivia, v. 16, n. 2, p. 61-68, 1995

TEIXEIRA, Paulo César et al. **CRESCIMENTO E PARTIÇÃO DE MATÉRIA SECA DE MUDAS DE EUCALIPTO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA E ÁGUA DO SOLO**. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/3196-4774-1-PB.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2018.

VALVERDE, Sebastião R. **Plantações de Eucalipto no Brasil**. Revista da madeira - edição nº107- setembro de 2007. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1132&subject=E. Acesso em: 15 agosto 2018.