

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA VIA ESTAQUIA DE *Eucalyptus urophylla*

MARIA ANGÉLICA CAIXÊTA FERREIRA

(Orientadora) **SYBELLE BARREIRA**

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau
de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Março - 2002

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA VIA ESTAQUIA DE *Eucalyptus urophylla*

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 19/03/2002

Prof. Sybelle Barreira

(Orientadora)

Prof. Regina Maria Quintão Lana

(Membro da Banca)

Prof. Karem Guimarães Xavier

(Membro da Banca)

Uberlândia – MG

Março - 2002

AGRADECIMENTOS

A Deus que está sempre dando-me forças para que possa superar todas as barreiras e dificuldades de minha vida.

Ao meu pai Ferreira, pelos conselhos, pelos bons exemplos e ensinamentos, pela confiança e principalmente pela sua vontade de me ajudar sem medir esforços todas as vezes que precisei.

À minha mãe Maria Helena, pelo seu amor, carinho, educação e especialmente nas horas mais difíceis de minha vida demonstrando ser a minha melhor amiga .

Aos meus irmãos José Reinaldo e Ana Paula pelo amor, paciência e ajuda na realização desse trabalho dedicando horas de suas férias me ajudando a lavar, medir e pesar mudas.

Ao meu noivo Geraldo, pela compreensão durante os momentos em que não pude estar ao seu lado e principalmente pelo seu amor e confiança dedicada a mim.

À minha orientadora Sybelle pela ajuda, pelos seus conhecimentos e experiências que foram essenciais na realização deste trabalho.

Aos funcionários da Souza Cruz S/A que não mediram esforços para que este trabalho fosse instalado e concluído da melhor forma possível.

Aos colegas do Curso de Agronomia pela amizade e que tornaram a passagem pela Universidade inesquecível.

À todos o meu amor, carinho e amizade.

RESUMO

Devido ao seu rápido crescimento do eucalipto, ampla adaptação às condições de solo, clima e seus usos tais como papel e celulose, serraria, lenha e carvão, representa hoje

uma das espécies florestais mais plantadas no Brasil. O enraizamento, porém, do eucalipto é baixo. Entretanto uma vantagem proporcionada pela utilização do hormônio AIB é a indução do enraizamento dessas estacas. Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do hormônio AIB (ácido indolbutírico), no enraizamento de estacas de *Eucalyptus urophylla*. O delineamento utilizado foi um fatorial com parcela subdividida no tempo. Os tratamentos utilizados foram: 3 dosagens de hormônio (2000 mg/l, 5000 mg/l e 8000 mg/l), 2 formas de aplicação do hormônio (pasta e pó), 3 avaliações (30, 45 e 60 dias), 3 repetições e testemunha. Cada parcela experimental foi constituída por 100 estacas. As mudas foram avaliadas aos 30, 45 e 60 dias após o estaqueamento fazendo a medição das suas alturas. Aos 60 dias, as mudas foram pesadas determinando-se o peso da parte aérea e sistema radicular de cada muda enraizada. Em seguida foram colocadas individualmente em sacos de papel devidamente identificados e conduzidos a uma estufa com temperatura de 72°C durante 48 horas. Logo após foi feito novamente a pesagem e determinado o peso seco tanto da parte aérea como do sistema radicular. Conclui-se que a utilização do AIB, observa-se a influência na altura das plantas avaliadas, o que pode indicar que o uso de uma pequena quantidade deste hormônio, e com aplicação de forma mais conveniente já garante um crescimento em altura maior do que o não uso do hormônio; para a concentração de hormônio utilizado no enraizamento das estacas, observa-se um melhor resultado quando utilizadas as concentrações de 2000 mg/l e 5000 mg/l; que os maiores pesos obtidos foram encontrados quando utilizou a forma de pasta na aplicação do hormônio.

ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO	05
---------------------	----

2- REVISÃO DE LITERATURA	07
3- MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1- Local do Experimento	14
3.2- Instalação do Experimento	14
3.3- Delineamento Experimental.....	16
3.4- Avaliações	17
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1- Altura	18
4.2- Peso Seco da Parte Aérea e Peso Seco do Sistema Radicular	20
4.3- Peso Verde da Parte Aérea e Peso Verde do Sistema Radicular	22
4.4- Índice de Mortalidade das Mudas	25
5- CONCLUSÕES	27
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1-INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma extensa área territorial recoberta com os mais importantes tipos florestais atribuído à diversificação edafoclimática que este país possui. Não obstante, estes recursos naturais vêm sendo alvos infalíveis das mais diferentes formas de agressão, destacando-se o processo de desmatamento praticado para várias finalidades sem nenhuma base científica e análise prévia de suas conseqüências para o meio ambiente, além do uso inadequado do solo que pode levar ao processo de desertificação.

Neste sentido, tem-se o reflorestamento como uma importante atividade florestal, capaz de trazer às regiões atingidas inúmeros benefícios de ordem sócio-econômica e ecológica. Várias empresas, reflorestadoras ou não desenvolvem esta atividade, gerando divisas para o país, produzindo matéria-prima como celulose branqueada, usada na fabricação do papel; carvão vegetal, para mover grande parte das indústrias siderúrgicas; entre outros produtos de largo consumo nacional. Destaca-se também o expressivo número de empregos diretos e indiretos gerados a partir dessa atividade.

A silvicultura brasileira tem apresentado evolução significativa com relação às técnicas utilizadas. A existência de empresas florestais bem organizadas, instituições de ensino e pesquisa com trabalho eficiente e ainda, a grande valorização da madeira para os mais diversos usos, são fatores que continuarão a exigir soluções objetivas para problemas

silviculturais que deverão surgir, à medida que a atividade florestal se impuser economicamente no país.

Tem-se, portanto, a necessidade de aprimoramentos técnicos em função da utilização de práticas silviculturais de eficiência comprovada, sendo esta uma constante preocupação dos profissionais e empresas que atuam no setor.

Dentre os problemas silviculturais, a produção de mudas, alicerce para um povoamento produtivo e economicamente viável, ainda precisa ser melhor equacionada em todos seus aspectos. A propagação de plantas é uma alternativa para produzir mudas mais vigorosas num período menor.

Dentre os métodos de propagação vegetativa, a estaquia é, ainda, a técnica de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais pois permite a um custo menor a multiplicação de genótipos selecionados, em curto período de tempo. Além disso, a estaquia tem a vantagem de não apresentar o problema de incompatibilidade que ocorre na enxertia. A aplicação de hormônios proporciona uma redução do período em que a muda fica no viveiro, mudas mais vigorosas, o que contribui para o aumento do índice de sobrevivência no campo (PAIVA e GOMES, 1995).

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de 3 diferentes concentrações do hormônio AIB (ácido indolbutírico), na forma de pasta e de pó, no enraizamento de estacas de *Eucalyptus urophylla*.

2-REVISÃO DE LITERATURA

As florestas naturais e plantadas constituem importante patrimônio do Brasil. Estas proporcionam significativo benefício social, ambiental e econômico ao país (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 1998).

O patrimônio florestal brasileiro é constituído por aproximadamente 566 milhões de hectares de florestas, que ocupam 67% da superfície do país, equivalendo a 3,76 hectares por habitante. A floresta Amazônica cobre cerca de 284 milhões de hectares, constituindo 1/3 das reservas mundiais de florestas tropicais. A vegetação dos cerrados ocupa cerca de 160 milhões de hectares e tem sido devastada, principalmente, para a expansão da fronteira agrícola (GALVÃO, 2000).

O setor florestal brasileiro possui 4.805.930 milhões de hectares. Deste total, 2.965.880 milhões de hectares são reflorestados com eucalipto e 1.840.050 milhões com pinus. Destes 2.965.880 milhões de hectares, 1.535.290 hectares estão em Minas Gerais (www.sbs.org.br).

As várias empresas do setor utilizam o eucalipto como matéria-prima para celulose branqueada, usada na fabricação do papel; carvão vegetal, para mover grande parte das indústrias siderúrgicas, serraria/movelaria entre outros produtos de largo consumo nacional gerando além de divisas para o país, inúmeros empregos (GALVÃO, 2000).

Para obtenção de talhões homogêneos, de alta qualidade e produtividade, a etapa de produção de mudas torna-se importantíssima já que mudas de qualidades garantem alta produtividade (PAIVA e GOMES, 1995).

Ao longo dos anos, vários problemas surgiram e as empresas acabaram optando pela produção de mudas via propagação vegetativa, pois apresentam inúmeras vantagens em relação ao sistema convencional como já citadas anteriormente (GALVÃO, 2000).

Dentre os inúmeros meios de propagação vegetativa de plantas, os que mais interessam à ciência florestal são: mergulhia, enxertia, estaquia e cultura *in vitro* (PAIVA e GOMES, 1995).

A mergulhia é um método de propagação vegetativa pelo qual um ramo da planta é posto a enraizar quando ainda faz parte da mesma, dela não sendo apartado antes de se completar o seu enraizamento. É de ampla aplicação em arboricultura, mas não tão usado em silvicultura (MATTOS, 1976).

A enxertia é a operação que constitui em inserir partes de uma planta (gema ou garfo) em outra que lhe sirva de suporte, de modo que, soldados os seus tecidos, possam elas viver em comum. Inúmeros são os processos pelos quais pode-se praticar a enxertia, podendo ser agrupados em 3 categorias distintas: garfagem, borbulhia e encostia (PAIVA e GOMES, 1995).

A propagação vegetativa por estacas consiste em destacar da planta original um ramo, uma folha ou raiz e colocá-los em um meio adequado para que se forme um sistema radicular e, ou, desenvolva a parte aérea. É normalmente empregado para o enraizamento de estacas de eucalipto (PAIVA e GOMES, 1995).

A cultura *in vitro* consiste no cultivo de órgãos, tecidos ou células vegetais em meio nutritivo apropriado, em ambiente asséptico com a finalidade de obter uma plântula (PAIVA e GOMES, 1995). Dentre as técnicas de cultivo *in vitro*, tem-se a micropropagação, embriogênese somática, cultura de meristemas, cultura de anteras e pólen, cultura de ovário e óvulos, cultura de embrião, cultura de calos, cultura de células em suspensão e a cultura de protoplasmas (GALVÃO, 2000).

Segundo Assis (1986), as seguintes vantagens do enraizamento de estacas para formar plantios clonais de alta produtividade são melhoria da qualidade da madeira e de seus produtos; melhoria da uniformidade dos plantios; multiplicação de híbridos interespecíficos altamente produtivos; melhoria dos rendimentos em áreas-problemas específicas; multiplicação dos indivíduos resistentes a doenças e pragas; e aumento da porcentagem de brotação após o corte. Dentre as desvantagens desta técnica, Assis (1986) menciona as seguintes: apresenta risco de estreitamento excessivo da base genética dos plantios, tornando-os pouco flexíveis às mudanças ambientais e mais vulneráveis à ocorrência de pragas e doenças. Para contornar o problema, sugere que se trabalhe com um número como 30 a 50 clones por região. É uma técnica de “fim de linha”, ou seja, proporciona o máximo de ganho em uma única geração, mas a partir daí nenhum ganho adicional é conseguido.

As condições fisiológicas e ambientais da planta doadora irão influenciar no enraizamento das estacas. As estacas retiradas de plantas sob deficiência hídrica normalmente exibem um menor enraizamento do que aquelas estacas retiradas de plantas túrgidas. Daí a recomendação para que as estacas sejam coletadas bem cedo, quando os ramos ainda estão túrgidos. Esta condição é extremamente importante para estacas herbáceas

ou semi-herbáceas, como é o caso de eucalipto, para o qual recomenda-se, adicionalmente, que os ramos sejam mantidos em água até o momento da produção das estacas, para a preservação da turgidez (GALVÃO, 2000).

O substrato tem um efeito importante no êxito do enraizamento e deve ser considerado como parte integrante de qualquer sistema de propagação. Um bom substrato representa uma alta capacidade de retenção de água, boa drenagem, boa aeração e livre de agentes infecciosos (MESÉN, 1998).

É necessário então, uma boa escolha do substrato a ser utilizado para o plantio e desenvolvimento das estacas. Em geral, as raízes que crescem em um solo com boa aeração são longas, de cor clara, profusamente subdivididas e apresentam grande quantidade de pêlos absorventes. Na ausência de quantidade adequada de ar no solo, as raízes se tornam mais grossas, curtas escurecidas e apresentam ainda pequena quantidade de pêlos absorventes, comprometendo o desenvolvimento da parte aérea (MALAVOLTA e ROMERO, 1975).

De acordo com Galvão (2000), o substrato para o preenchimento dos tubetes deve apresentar uma estrutura que não dificulte a sua retirada por ocasião do plantio das mudas e que não se destorroe, deve sustentar a estaca durante o período de enraizamento, reter a umidade, permitir a penetração de ar e a troca gasosa na base da estaca, e também criar um ambiente sem luz na base da estaca.

Para o enraizamento, a presença de folhas nas estacas é muito importante. O efeito estimulatório das folhas não é só devido aos carboidratos, que são translocados para a base da estaca, mas principalmente às auxinas e outros co-fatores sintetizados nas folhas e gemas, translocados para a base, interagindo sinergisticamente na promoção do

enraizamento. A presença de folhas é fundamental para o enraizamento de estacas de eucalipto. Recomenda-se então, segundo Geary e Harding (1984), deixar um par de folhas com área foliar reduzida a 50% para evitar perdas pela transpiração.

A garantia de mudas de alta qualidade pode ser dada por tratamentos efetuados às estacas. Estes podem ser: agentes desinfestantes, reguladores de crescimento, fungicidas, irrigação por meio de um sistema de nebulização intermitente, luz, temperatura e nutrição mineral (GALVÃO, 2000).

Dentre os reguladores de crescimento, o ácido indolbutírico (AIB) é o mais efetivo na iniciação radicular (GALVÃO, 2000).

O AIB apresenta as seguintes vantagens: não é tóxico em pequenas concentrações; não é degradado facilmente por luz e microorganismos; é insolúvel em água; e permanece por mais tempo no local em que foi aplicado, onde pode exercer um maior efeito (MESÉN, 1998).

O objetivo de tratar estacas com reguladores de crescimento (hormônio) é aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, acelerar a formação das mudas, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas em cada estaca, bem como a uniformidade de enraizamento (BORGES, 1978).

Geralmente as estacas respondem a doses de hormônio mostrando um aumento progressivo no número e qualidade das raízes formadas, com o aumento das doses de hormônio, até alcançar um ponto máximo, a partir do qual se inicia um decréscimo da resposta dada pela planta devido a problemas de toxicidade. Com doses insuficientes aplicadas nas estacas, pode não haver a formação de raízes. Com altas dosagens pode ocorrer amarelecimento e queda prematura das folhas das estacas, necrose da base das

estacas e, até mesmo, necrose total. Também pode ocorrer uma inibição do crescimento dos brotos mesmo depois das estacas já enraizadas (MESÉN, 1998).

Borges e Martins-Corder (2000) estudaram o efeito de AIB em estacas de Acácia (*Acacia mearnsii* De Wild) e concluíram que doses inferiores a 1000 ppm de AIB apresentam melhores resultados em termos de enraizamento.

Bhatt e Todaria (1990), estudando o efeito de quatro reguladores de crescimento (AIB, AIA, ANA e 2,4 D) e diferentes concentrações no enraizamento de estacas de cinco espécies florestais (*Debregeasia salicifolia*, *Sapindus mukorossi*, *Lagerstroemia parviflora*, *Prunus cerasoides* e *Quercus leucotrichophora*) observaram que entre os reguladores de crescimento estudados, o AIA, AIB e ANA influenciaram o enraizamento de *Sapindus mukorossi* e *Debregeasia salicifolia* e somente o AIB influenciou na formação de raízes nas estacas de *Lagerstroemia parviflora* e *Prunus cerasoides*.

Chalfun, Hoffmann, Chalfun Júnior e Jesus (1997) utilizaram a auxina (AIB) e o anelamento como prática de condicionamento para avaliar o enraizamento de estacas semilenhosas de azaléia e observaram que as estacas aneladas só enraizaram na presença do regulador obtendo 89,86% e 93,27% de enraizamento nas respectivas concentrações de 100 e 200mg/l de AIB.

Já Zafarri, Koller e Stuker (1991) além do AIB utilizaram também o 2,4 D para induzir o enraizamento de estacas de citrus e constataram que não houve diferença significativa entre os reguladores.

Leonel, Rodrigues e Cereda (1994) utilizaram além do AIB e do ANA o ácido bórico para promoção do enraizamento de estacas de Lichia (*Litchi chinensis*) e obtiveram 4,16% de enraizamento nas estacas tratadas com AIB na formulação pó -0,5%.

Gonçalves, Passos, Filho e Matricardi (2000) avaliaram o enraizamento de estacas de Teca (*Tectona grandis* L.F.) e verificaram que concentrações em torno de 9000 ppm de AIB são ideais para o enraizamento.

De acordo com Mesén (1998), o ambiente onde as estacas ficarão exerce uma influência crítica no enraizamento destas. Um ambiente ideal requer bons níveis de irrigação para a cultura (bom balanço de água nas estacas), temperatura adequada, substrato de qualidade, dentre outros.

Outras medidas que devem ser observadas para a produção de mudas de boa qualidade com o propósito de diminuir a incidência de doenças no viveiro: escolha adequada do local do viveiro, utilizar substrato com boa drenagem, controle de irrigação, controle da densidade de mudas e controle da adubação nitrogenada (GALVÃO, 2000).

3-MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, na Fazenda Buriti da Prata, de propriedade da empresa Souza Cruz, no município de Prata-M.G, Latossolo vermelho, de textura média. A sede da fazenda onde se encontra o viveiro situa-se a 19°16'90" latitude Sul e 49°15'55" longitude Oeste, altitude de 680m e precipitação de 2.255 mm (ano 2000)

3.2. Instalação do Experimento

O primeiro passo tomado foi a seleção de árvores do jardim clonal que apresentaram boa capacidade de brotação, ressaltando que as árvores neste período já estavam cortadas. Estas devem apresentar porcentagem de brotação igual ou superior a 50%. Utilizou-se ramos jovens para formação das estacas.

As brotações são formadas nos tocos após o corte das árvores, sendo que o corte foi realizado no início de julho de 2000 e as brotações foram coletadas no dia 28 de outubro de 2000, quando estavam com aproximadamente com 60 cm de altura.

As brotações foram coletadas pela manhã para evitar seu murchamento. Estas foram

mergulhadas em baldes contendo uma solução preparada com 1g de Benlate e 20g de açúcar cristal para cada litro de água, de acordo com o adotado na empresa. Essa solução preparada é para evitar o murchamento das brotações. Em seguida, as brotações foram levadas para local sombreado para a confecção das estacas. Foram preparadas com aproximadamente 10cm de altura e diâmetros inferiores que 0,8 cm (não mais grossas do que um lápis). As estacas foram constituídas de toda a brotação e não só dos seus ramos laterais ou dos seus ramos terminais.

Foi mantida, em cada estaca, somente um par de meia-folhas (COOPER, GRAÇA e TAVARES, 1994). As estacas já preparadas dentro dos padrões estabelecidos, foram colocadas em uma solução Benlate 0,1% por aproximadamente 20 minutos.

A preparação do hormônio AIB para a sua utilização nas estacas na forma de pasta foi da seguinte forma: para a mistura 1, que representa 2000 mg/l de hormônio, foi colocado em um saco plástico 480g de talco industrial e 20g de Benlate. O saco plástico foi amarrado e sacudido por aproximadamente 5 minutos até se obter uma mistura homogênea.

Como o AIB não se dissolve em água, teve-se a necessidade de dissolvê-lo em álcool comum 96°C GL (COOPER, GRAÇA e TAVARES, 1994), na proporção de 400ml de álcool para 1g do AIB. Com a homogeneização da mistura sólida com a mistura líquida é que foi conseguida a forma de pasta para aplicação nas estacas.

Para a obtenção do hormônio na forma pó foi necessário que se levasse ao sol para secar a mistura na forma de pasta. Quando ficou completamente seca, aproximadamente após 5 horas de exposição ao sol, foi passada em uma peneira fina obtendo-se, assim, o pó seco.

Esta mistura é suficiente para 20.000 estacas. Como o trabalho necessitou de menos estacas, o restante do produto foi descartado pela empresa.

O mesmo procedimento foi repetido para a mistura 2, que representa 5000 mg/l e para a mistura 3, que representa 8000 mg/l de hormônio, variando apenas a quantidade do AIB sendo, respectivamente 2,5g e 4,0g.

As estacas testemunhas não receberam nenhum tratamento com o hormônio AIB.

Para o plantio das estacas, a base das hastes foi mergulhada por segundos na mistura escolhida, seja ela na forma de pasta ou de pó seco e, em seguida, plantada em tubetes contendo substrato Plantmax com vermiculita.

Após o plantio das estacas em tubetes, estas foram levadas para a casa de vegetação revestida com sombrite a 80% para evitar a incidência da luz solar nas folhas. As estacas foram mantidas umedecidas por meio de irrigação por nebulização, com intervalos de tempo (de 10 segundos a cada 10 minutos) definidos e controlados por aparelhos temporizadores.

As mudas enraizadas permaneceram na casa de vegetação por um período de aproximadamente 60 dias. Os quinze primeiros dias da muda na casa de vegetação foi considerado como período de adaptação. Após os 60 dias, as mudas foram levadas para outra casa de vegetação onde permanecerão por 35 dias sem sombrite de proteção contra o sol. Isso é feito para que as mudas se adaptem ao novo ambiente antes de irem para a área de plantio.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em fatorial com parcela subdividida no tempo. Os tratamentos utilizados foram: 3 dosagens de hormônio (2000

mg/l, 5000 mg/l e 8000 mg/l), 2 formas de aplicação do hormônio (pasta e pó), 3 avaliações (30, 45 e 60 dias,) 3 repetições e testemunha. Cada parcela experimental foi constituída por 100 estacas.

3.4. Avaliações

Foram medidas aos 30, 45 e 60 dias as alturas das mudas com paquímetro. No sexagésimo dia, as mudas foram pesadas em uma balança de precisão, obtendo-se o peso verde da parte aérea e do sistema radicular de cada uma das mudas enraizadas. A seguir, as mudas foram colocadas individualmente em sacos de papel devidamente identificados e foram levados para estufa a temperatura de 72°C durante 48 horas, após os quais foram tomados os pesos do material seco. De posse dos dados morfológicos procedeu-se a análise do experimento.

A avaliação foi feita com base na altura das muda em 3 avaliações (30, 45 e 60 dias), peso verde da parte aérea e radicular (60 dias) e peso seco da parte aérea e radicular.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Altura

Na Tabela 1, pode-se observar que os tratamentos foram estatisticamente diferentes da testemunha indicando que a aplicação do hormônio tem efeito na altura das plantas de acordo com o que é apresentado como vantagens da aplicação de hormônio de crescimento.

As épocas de avaliação da altura das plantas também apresentam diferença estatística o que significa que as plantas cresceram ao longo do tempo, isto é lógico, porém como foi aplicado hormônio que garante um maior crescimento das mudas podemos atribuir em parte este crescimento em altura à aplicação de hormônio, que apresentou-se eficiente em relação à testemunha.

Observando-se a Tabela 2 e a Figura 1, verifica-se que aos 60 dias as mudas apresentaram os maiores valores de altura, o que era esperado.

Tabela 1 – Análise de Variância para os diferentes parâmetros analisados como forma de aplicação, dosagens do hormônio e avaliações.

CV	GL	QM	F
Trat vs Test	1	378,0199	6,72 *
Hormônio (H)	2	8,6373	0,1535 NS
Forma (F)	1	46,8721	0,8334 NS
Hormônio x Forma	2	34,5308	0,6139 NS
Tratamentos	6	85,2047	1,515 NS
Blocos	2	25,7394	0,4576 NS
Resíduo (a)	12	56,24	
Parcelas	20		
Época de Avaliação (A)	2	11438,0411	1563,62 **
H x A	4	3,3000	0,4511 NS
F x A	2	2,1321	0,2914 NS
H x F x A	4	1,7954	0,2454 NS
Resíduo (b)	30	219,4539	7,3151
Total	62		

Tabela 2 – Teste de média das estacas em avaliações feitas aos 30, 45 e 60 dias.

Avaliações (Dias)	Altura Média
30	22,13 c
45	45,39 b
60	68,81 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

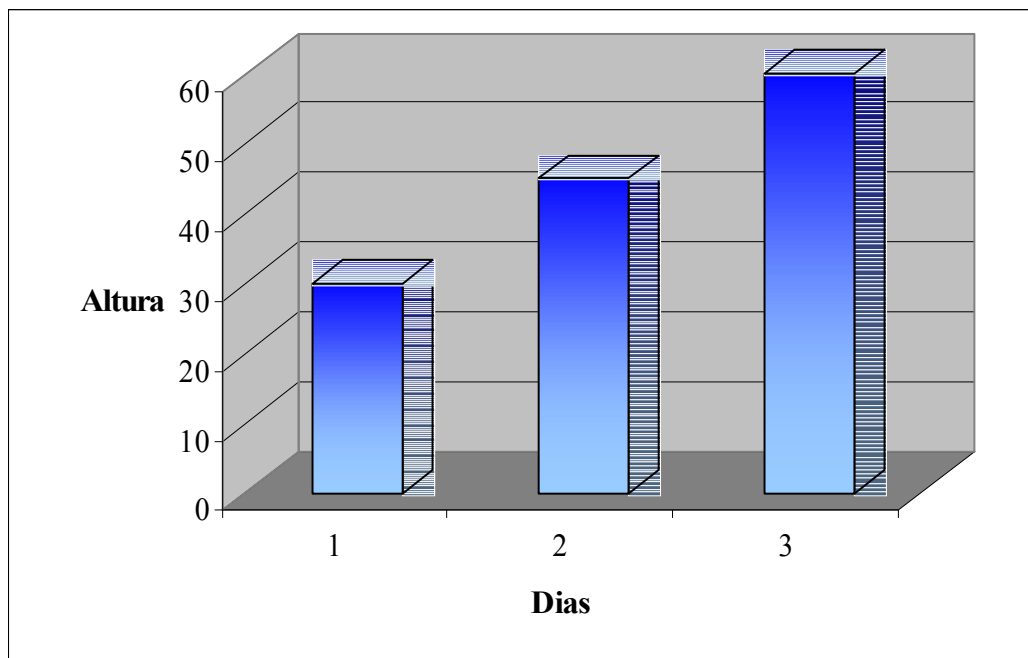


Figura 1 – Altura média das estacas de *Eucalyptus urophylla*, em função dos dias de permanência no viveiro

Com a utilização do AIB, observa-se a influência na altura das plantas avaliadas, o que pode indicar que o uso de uma pequena quantidade deste hormônio, e com aplicação de forma mais conveniente já garante um crescimento em altura maior do que o não uso do hormônio.

4.2- Peso Seco da Parte Aérea e Peso Seco do Sistema Radicular

De acordo com a Tabela 3, para Peso Seco da Parte Aérea, não houve diferença estatística na forma de aplicação do hormônio e na sua concentração utilizada.

Tabela 3 – Análise de variância para os parâmetros hormônio (H), forma (F) para a variável peso da parte aérea.

CV	GL	QM	F
Trat vs Test	1	0,000056	
Bloco	2	0,00076	
H	2	0,0024	2,58 NS
F	1	0,00002	0,0215 NS
H x F	2	0,00004	0,043 NS
Resíduo	12	0,00093	
Total	20	0,0177	

Para o peso seco do sistema radicular, de acordo com a Tabela 4, também não houve diferença estatística na utilização do hormônio e na sua forma de aplicação.

Tabela 4 – Análise de variância para os parâmetros hormônio (H), forma (F) para a variável peso do sistema radicular.

CV	GL	QM	F
Trat vs Test	1	0,0015	
Bloco	2	0,00036	
H	2	0,0022	3,49 NS
F	1	0,00048	0,76 NS
H x F	2	0,0001	0,15 NS
Resíduo	12	0,00063	
Total	20		

Utilizando somente as variáveis peso seco da parte aérea e peso seco do sistema radicular como parâmetros para avaliação do experimento, podemos observar segundo as Tabelas 3 e 4, que a utilização de hormônio em quaisquer dosagens e em qualquer forma de aplicação não interferem no desenvolvimento da muda para análise do peso seco das

mesmas.

4.3- Peso Verde da Parte Aérea e Peso Verde do Sistema Radicular.

De acordo com as análises para peso verde da parte aérea e sistema radicular, a utilização de diferentes concentrações de hormônio e sua forma de aplicação apresentaram diferenças significativas, Tabelas 5 e 6.

Pode-se observar que para a variável peso verde da parte aérea, de acordo com a Tabela 5, houve diferença nas concentrações de hormônio utilizadas e que tem-se uma interação de dosagem e forma de aplicação.

Tabela 5 – Análise de variância para os parâmetros hormônio (H), forma (F) para variável peso verde da parte aérea.

CV	GL	QM	F
Trat vs Test	1	0,00014	
Bloco	2	0,01977	
H	2	0,0735	7,98 **
F	1	0,0134	1,456 NS
H x F	2	0,0376	4,087 **
Resíduo	12	0,0092	
Total	20		

Na Tabela 6 estão apresentados os valores médios de peso verde da parte aérea para as 3 dosagens do hormônio. Pode-se observar que independe o uso de 2000 mg/l e 5000 mg/l o peso verde da parte aérea é estatisticamente igual.

De acordo com o teste de média da Tabela 6, mostra-nos que as melhores dosagens foram as de 2000 mg/l e 5000 mg/l.

Já o uso de 8000 mg/l apresenta um decréscimo no peso indicando um possível problema de sensibilidade da espécie à altas dosagens de AIB.

Gonçalves, Passos, Filho e Matricardi (2000) encontraram valores de 9000 mg/l como ideais para enraizamento de *Tectona grandis* L.F.

Tabela 6 – Teste de média para hormônio do peso verde da parte aérea

Hormônio	Peso verde da parte aérea
2000 mg/l	0,6251 a
5000 mg/l	0,5852 a
8000 mg/l	0,4163 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 7, pode-se observar que para a variável peso verde do sistema radicular houve diferença significativa para as dosagens de hormônio e para a sua forma de aplicação.

Tabela 7 – Análise de variância para os parâmetros hormônio (H), forma (F) para variável peso verde do sistema radicular

CV	GL	QM	F
Trat vs Test	1	0,0075	
Bloco	2	0,0066	
H	2	0,0714	7,14 **
F	1	0,0483	4,83 **
H x F	2	0,0279	2,79 NS
Resíduo	12	0,0100	
Total	20		

Observa-se na Tabela 8, que as melhores dosagens para o enraizamento das estacas

foram as de 2000 e 5000 mg/l que não diferem estatisticamente.

Tabela 8 – Teste de média para hormônio do peso verde do sistema radicular

Hormônio	Peso verde do sistema radicular
2000 mg/l	0,3907 a
5000 mg/l	0,3952 a
8000 mg/l	0,2039 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tem-se de acordo com a Tabela 9 que a melhor forma de aplicação do hormônio é na forma de pasta.

Tabela 9– Teste de média para forma do peso verde do sistema radicular

Forma de aplicação	Peso verde do sistema radicular
Pasta	0,3817 a
Pó	0,2780 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a concentração de hormônio utilizado no enraizamento das estacas, observa-se um melhor resultado quando utilizadas as concentrações de 2000 mg/l e 5000 mg/l.

Nota-se pela Figura 2 que os maiores pesos obtidos foram encontrados quando utilizou a forma de pasta na aplicação do hormônio.

Estas concentrações de hormônio deram como consequência um maior índice de enraizamento quando se comparado as estacas enraizadas com a concentração de 8000 mg/l de hormônio AIB.

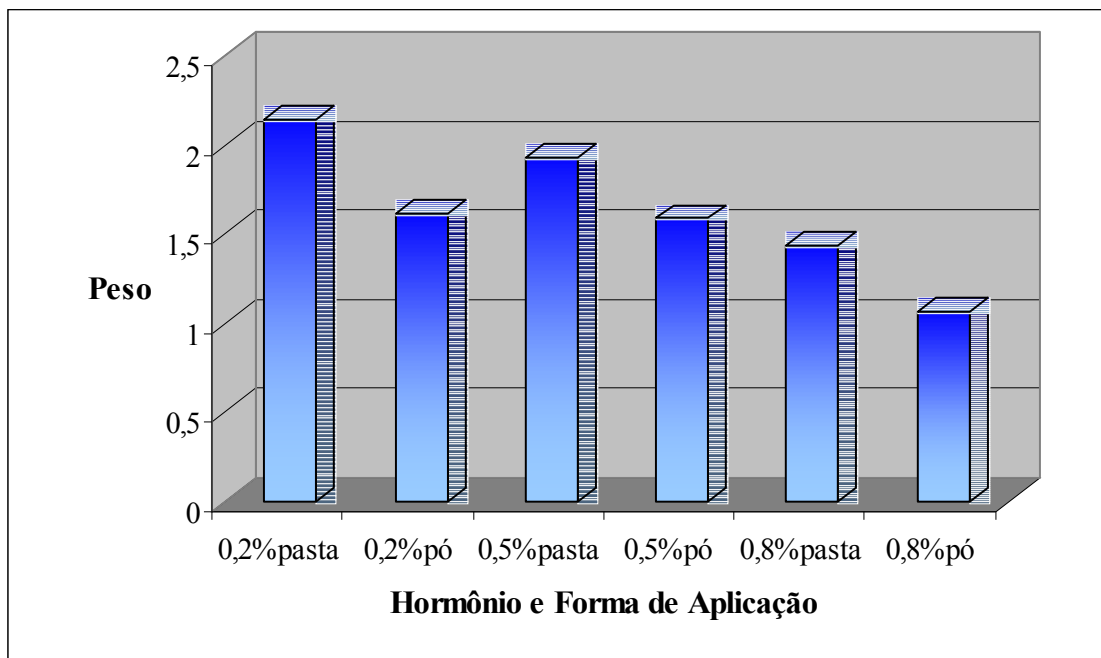


Figura 2 – Médias dos pesos verde da parte aérea e sistema radicular.

4.4 – Índice de Mortalidade das Mudanças

Após a instalação do experimento em 28/10/2000, as mudas permaneceram por 15 dias no viveiro para sua adaptação. Foi neste período que houve a morte das mudas que não conseguiram enraizar.

Do total de 2100 estacas plantadas, houve a morte de 1437, o que representa 68,43% de mortalidade, de acordo com a Figura 3.

Após o período de adaptação (15 dias) não houve morte de nenhuma muda. Isso se deve ao enraizamento das mesmas.

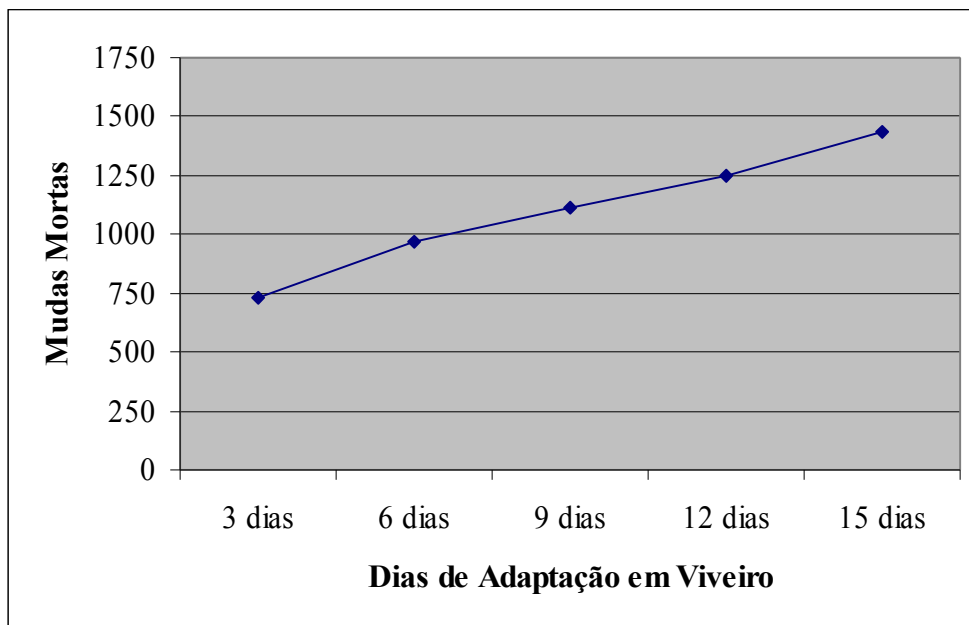


Figura 3 – Índice de mortalidade das mudas de *Eucalyptus urophylla*

5- CONCLUSÕES

Com a utilização do AIB, observa-se a influência na altura das plantas avaliadas, o que pode indicar que o uso de uma pequena quantidade deste hormônio, e com aplicação de forma mais conveniente já garante um crescimento em altura maior do que o não uso do hormônio.

Para a concentração de hormônio utilizado no enraizamento das estacas, observa-se um melhor resultado quando utilizadas as concentrações de 2000 mg/l e 5000 mg/l para peso verde da parte aérea e sistema radicular.

Nota-se que os maiores pesos verde para o sistema radicular foram obtidos quando utilizou-se a forma de pasta na aplicação do hormônio.

6-REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSIS, T.F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.141, p.36-46, 1986.

BHATT, B.P.; TODARIA, N.P. **Vegetative propagation of tree species of social forestry value in Garhwal Himalaya**. Journal of Tropical Forest Science. Uttar Pradesh, v.2, n.3, p.195-210, 1990.

BORGES, N.J; MARTINS-CORDER, M.P. **Efeito do ácido indolburítico no enraizamento de estacas de Acácia Negra (*Acacia mearnsii* De Wild)** In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro, 2000 p.109.

BORGES, R.C.G. **Propagação vegetativa de plantas**. Viçosa, UFV, 1978. 14p. (Notas de aula).

CHALFUN, N.N.J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JUNIOR, A.; JESUS, A.M.dos S. Efeito da auxina e do anelamento no enraizamento de estacas semilenhosas de azaléia. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.21, n.4, p.516-520, out/dez, 1997.

COOPER, M.A.; GRAÇA, M.E.C.; TAVARES, F.R. **Enraizamento de estacas de *Eucalyptus dunnii***. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, p.7-15, 1994.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**, Rio de Janeiro: Embrapa- SNLCS/EPAMIG-DRNR, 1982. 526p. (Boletim de Pesquisa/ EMBRAPA-SNLCS, 1).

GALVÃO, A.P.M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, Embrapa Florestas, 2000. 351p.

GEARY, T.F.; HARDING, N.G. The effects of leaf quantity and trimming on rooting success with *E. camaldulensis* Dehn. Cuttings. **Commonwealth Forestry Review**, v.63, n.3, p.225-230, 1984.

GONÇALVES, M.R.; PASSOS, C.A.; FILHO, O.P.; MATRICARDI, M.L.T. **Enraizamento de estacas de Teca** (*Tectona grandis* L.F.) In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro, p.109.

LEONEL, S.; RODRIGUES, J.D.; CEREDA, E. Ação de fitorreguladores e ácido bórico em estacas de lichia (*Lichia chinensis* Soon.). **Científica**, São Paulo, v.22, n.1, p.105-110, 1994.

MALAVOLTA, E.; ROMERO, J.P. (coord). **Manual de adubação**. 2.ed. São Paulo: ANDA, 1975. 346p.

MATTOS, J.K.A. Vantagens e riscos da propagação vegetativa. **Cerrado**, Brasília, v.8, n.31, p.18-24, 1976.

MESÉN, F. **Enraizamiento de estacas juveniles de espécies forestales: uso de propagadores de sub-irrigación**. Turrialba, Costa Rica, 1998. 36p.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa, UFV, 1995. 40p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA (São Paulo, SP). **O setor florestal brasileiro: fatos e números**. São Paulo: SBS, 1998. 18p.

www.sbs.org.com acessado em 03/04/2002.

ZAFARRI, G.R.; KOLLER, O. L.; STUKER, H. Efeito do ácido 2,4 diclorofenoxiacético e do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de citro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.2, agosto, p.39-44, 1993.