

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DAIANE PEDROSO VIEIRA

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) E CINETINA NO
ENRAIZAMENTO DE ESTACAS EM *Tibouchina sellowiana* (Cham.)
Cogn., *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez**

CRICIÚMA

2011

DAIANE PEDROSO VIEIRA

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) E CINETINA NO
ENRAIZAMENTO DE ESTACAS EM *Tibouchina sellowiana* (Cham.)
Cogn., *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciências biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Roberto Recart dos Santos

CRICIÚMA

2011

DAIANE PEDROSO VIEIRA

**EFEITOS DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO (AIB) E CINETINA NO
ENRAIZAMENTO DE ESTACAS EM *Tibouchina sellowiana* (Cham.)
Cogn., *Xylopiá brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em manejo de recursos naturais

Criciúma, 22 de Novembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Roberto Recart dos Santos – Eng. Agrônomo - (UNESC) - Orientador

Prof^a. Dr^a Vanilde Citadini Zanette - Bióloga - (UNESC)

Prof. MSc. Marcos Back - Eng. Agrônomo - (UNESC)

**Dedico aos meus pais, Enio e Adenilde por
todo amor.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada é possível.

Aos meus pais, que me deram educação e com muito esforço condições de chegar até aqui.

Ao meu orientador e ao pessoal do Horto florestal, que me ajudaram com todos seus conhecimentos e experiência.

A todos os meus amigos e colegas de trabalho que acompanharam essa etapa difícil.

E para não esquecer ninguém gostaria de agradecer a todos que não foram citados e que direta ou indiretamente participaram dessa construção que vai sempre ser parte da minha vida.

Muito Obrigada!

“De quantos de Portugal vieram nenhum tem amor a esta terra (...) todos querem fazer em seu proveito, ainda que seja à custa da terra porque esperam de se ir.”

(Manoel da Nóbrega)

RESUMO

A maior cobertura vegetal da região sul é composta pela Mata Atlântica, que é um dos principais *hotspots* e abriga 60% das espécies terrestres. A vasta perda de habitats revela a necessidade do uso de técnicas de propagação viáveis e de baixo custo que garantam a qualidade de reflorestamentos. Muitas espécies têm grande importância, mas apresentam problemas na reprodução, por isso indica-se o a propagação assexuada como alternativa. Entre as técnicas de propagação vegetativa, a estaquia é a mais utilizada. Essa técnica consiste na utilização de caules, raízes, folhas ou outros órgãos para reproduzir outros indivíduos de forma rápida e garantida. Para auxiliar nesse processo são utilizados fitoreguladores como as auxinas e as citocininas. *Xylopia brasiliensis* Spreng., *Ocotea catharinensis* Mez e *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn. são espécies de grande importância ecológica e econômica, utilizadas em recuperação de áreas degradadas cada uma com sua particularidade e as três com problemas de reprodução por sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de dois hormônios vegetais no enraizamento de estacas para essas três espécies. O experimento foi realizado no Horto florestal da UNESC. As estacas foram originadas de plantas matrizes dessas espécies, coletadas nos meses de março, junho e agosto de 2011, preparadas com aproximadamente 15 cm e desinfetadas com hipoclorito de sódio 2%. Após foram submetidas a 12 tratamentos com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e cinetina (KIN) imersas nos hormônios por 15 segundos. Em seguida foram acondicionadas em substrato comercial e depositadas em casa de vegetação e estufa por 90 dias. Após esse período analisou-se o número de estacas vivas/mortas, formação de calos, formação de raízes, número de raízes, comprimento de raízes. Os resultados foram submetidos ao teste de Qui-Quadrado, ANOVA e teste de Fisher, com nível de significância $\alpha = 5$. Para *Xylopia brasiliensis* e *Ocotea catharinensis* as concentrações utilizadas não obtiveram sucesso, pois todas as estacas morreram em menos de trinta dias. Já para *Tibouchina sellowiana* as respostas foram positivas nas concentrações de 1000 Mg L⁻¹ de AIB e na concentração de 250/25 de AIB/KIN para formação, número e comprimento de raízes. Conclui-se que o uso de fitoreguladores serve como indutor de formação de raízes a espécie de *Tibouchina sellowiana*, para as demais espécies estudadas necessita-se de mais pesquisas.

Palavras-chave: Propagação. Vegetativa. Estaquia. Hormônios. Fitoreguladores.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fórmula estrutural do Ácido indolbutírico	20
Figura 2 – Fórmula estrutural da Cinetina	21
Figura 3 – Localização geográfica de Santa Catarina, com destaque para o município de Criciúma	22
Figura 4 – Horto florestal UNESCO	23
Figura 5 – <i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.....	24
Figura 6 – <i>Xylopiã brasiliensis</i> Spreng.	26
Figura 7 – <i>Ocotea catharinensis</i> Mez.....	28
Figura 8 – Bandeja de polietileno	30
Figura 9 – Acondicionamento em tubetes	31
Figura 10 – Relação estacas mortas/vivas	32
Figura 11 – Relação estacas enraizadas/não enraizadas.....	33
Figura 12 – Relação estacas com calo/sem calo	33
Figura 13 – Diferença da média do comprimento de raiz de <i>T. sellowiana</i> entre os tratamentos com AIB sem cinetina	35
Figura 14 – Diferença da média do número de raiz de <i>T. sellowiana</i> entre os tratamentos com AIB sem cinetina	36
Figura 15 – Diferença da média do comprimento de raiz de <i>T. sellowiana</i> entre os tratamentos com AIB com cinetina.....	37
Figura 16 – Diferença da média do número de raiz de <i>T. sellowiana</i> entre os tratamentos com AIB com cinetina.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos e concentrações utilizadas de AIB sem cinetina	29
Tabela 2 - Tratamentos e concentrações utilizadas de AIB com cinetina	29
Tabela 3 - Estacas mortas, enraizadas e com calos de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB sem cinetina.....	34
Tabela 4 - Estacas mortas, enraizadas e com calos de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB com cinetina.....	34
Tabela 5 - Valor médio de comprimento de raízes de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB sem cinetina.....	35
Tabela 6 - Valor médio de número de raízes de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB sem cinetina	36
Tabela 7 - Valor médio de comprimento de raízes de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB com cinetina.....	37
Tabela 8 - Valor médio de número de raízes de <i>Tibouchina sellowiana</i> na presença de AIB com cinetina	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIB – Ácido indolbutírico

KIN – Cinetina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 PROPAGAÇÃO ASSEXUADA OU VEGETATIVA	16
3.1.1 Propagação vegetativa por estaquia	16
3.2 FATORES RELACIONADOS AO ENRAIZAMENTO	17
3.3 HORMÔNIOS VEGETAIS	19
3.3.1 Auxinas	19
3.3.1.1 Ácido indolbutírico (AIB)	20
3.3.2 Citocininas	21
3.3.2.1 Cinetina	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	22
4.2 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES.....	23
4.2.1 Tibouchina sellowiana Cogn	23
4.2.1.1 Descrição botânica	23
4.2.1.2 Distribuição geográfica	24
4.2.1.3 Usos	24
4.2.2 Xylopia brasiliensis Spreng	25
4.2.2.1 Descrição botânica	25
4.2.2.2 Importância ecológica.....	25
4.2.2.3 Distribuição geográfica	25
4.2.2.4 Usos	25
4.2.3 Ocotea catharinensis Mez	26
4.2.3.1 Descrição botânica	26
4.2.3.2 Importância ecológica.....	26
4.2.3.3 Distribuição geográfica	27
4.2.3.4 Usos	27
4.3 COLETA DAS ESTACAS	28

4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATORIO	28
4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS	30
4.6 ANÁLISE DE DADOS.....	31
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	32
5.1 <i>Xylopia brasiliensis</i> E <i>Ocotea catharinensis</i>	32
5.2 <i>Tibouchina sellowiana</i>	32
6 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

A exploração das florestas marcou a ocupação do território e alavancou o desenvolvimento inicial dos estados da região Sul do Brasil. Mas o que parece absolutamente irracional hoje, tinha uma certa lógica no período do desbravamento e ocupação do território: a floresta era um obstáculo a implantação das roças e das pastagens, vocação natural da terra e concepção do colonizador europeu (FANTINI; SIMINSKI, 2003). E estes mal a reduziam a cinzas e já se lançavam no corte e queima de novas fronteiras (ALCÂNTARA, 2008).

Formações florestais, independentemente da sua condição, são sempre ecossistemas com alto potencial para combinar conservação e uso de recursos. Não há florestas boas ou ruins, somente usos bons e ruins desses ecossistemas (FANTINI; SIMINSKI, 2003). A maior parte da cobertura vegetal da região sul é composta pelo bioma Mata Atlântica, que é o segundo maior conjunto de ecossistemas brasileiro, o qual é considerado um dos mais ricos em termos de diversidade biológica do planeta (BDRE, 2003).

A mata Atlântica representa para o Brasil o principal símbolo da relação entre os seres humanos e a natureza, 80% da população brasileira vive sobre o seu domínio e utiliza seus recursos. Ela está entre os principais “hotspots”, ou seja, centros de altíssima biodiversidade em que a extensão original foi dramaticamente reduzida, colocando em risco a sobrevivência de incontáveis espécies animais e vegetais (FRANKE, 2005), perdeu 70% de sua cobertura vegetal original, no entanto abriga 60% de todas as espécies terrestre do planeta (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

O uso indiscriminado dos recursos naturais vem acabando gradativamente com muitas espécies nativas da flora, reduzindo o número de indivíduos para algumas espécies (ONO; RODRIGUES, 1996). Embora seja possível restaurar elementos da biodiversidade, a extinção de espécies é definitiva. A extensa perda de habitats que ocorreu na Mata Atlântica ameaça inúmeras espécies (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). A expectativa é de que a extinção inercial possa levar à perda de cerca de 50% das espécies aí existentes, caso não seja possível restabelecer a conexão funcional ou física entre os fragmentos remanescentes e difusos na matriz extensiva de ambientes antropizados (FRANKE, 2005). A vasta perda de habitats e a extrema fragmentação da Mata Atlântica deixaram poucos

ecossistemas extensos e intactos com cobertura florestal contínua, que proporcionam áreas de uso viáveis para espécies que necessitam ocupar grandes extensões (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005), dessa forma há necessidade de obtenção de técnicas para processos de propagação que possam garantir um alto grau de qualidade em quantidade necessária reflorestamentos (ONO; RODRIGUES, 1996).

Para uma diversidade de espécies, tem-se a necessidade de preservação e um melhor conhecimento da flora nativa, já que, um dos principais problemas é a perda da biodiversidade no país (SILVA, 2006). Tentando minimizar este problema, pesquisas procuram desenvolver tecnologias para a propagação vegetativa de espécies florestais nativas destinadas a estas áreas (ANTUNES et al., 2000).

Projetos que visam à manutenção dos remanescentes florestais nativos e a ampliação da cobertura florestal buscando a conservação da biodiversidade, têm se destacado como cumprimento das exigências do Código Florestal (SISLEG, 2006). Mais recentemente, a legislação ambiental e a florestal impuseram restrições ao manejo das florestas, engrossando a lista de razões para que os agricultores não tenham interesse em manter os remanescentes florestais de suas propriedades (FANTINI; SIMINSKI, 2003).

Muitas espécies que são consideradas de extrema importância para recuperação ambiental apresentam algum tipo de problema para reprodução através das sementes (ANTUNES et al., 2000). A falta de técnica na produção de mudas para espécies nativas, e em alguns casos, a falta de viabilidade de sementes, indica a propagação assexuada como alternativa à multiplicação, possibilitando a manutenção de boas características das plantas matrizes e a redução do período juvenil, o que leva à antecipação do mecanismo reprodutivo (RODRIGUES, 1990).

Entre as técnicas básicas de propagação vegetativa, consideradas mais comuns e de maior aplicação para espécies florestais atualmente, relacionam-se à enxertia, estaquia e micropropagação. Particularmente a estaquia constitui-se a principal técnica utilizada (XAVIER, 2002).

Xylopia brasiliensis Spreng. é uma árvore notavelmente ornamental, por sua folhagem delicada e pendente, bem como por suas flores róseas. Pode ser utilizada na recuperação e enriquecimento da vegetação secundária, caracterizando-se também por ser excelente frutífera para a avifauna (BACKES; IRGANG, 2004).

Ocotea catharinensis Mez devido a exploração descontrolada em épocas passadas para obtenção de madeira e óleo, sua população foi reduzida significativamente. Hoje é considerada espécie em extinção ou vulnerável. Esse fato por si só, torna-a importante para cultivo e plantio em áreas degradadas ou em processo de recuperação, podendo também servir para enriquecimento de florestas onde ocorreu extração seletiva. Significativa também é sua importância para a fauna como abelhas, devido às flores e mamíferos e aves em função dos frutos (BACKES; IRGANG, 2004).

Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn., pertence à família Melastomataceae, é considerada uma planta ornamental, pela sua forma bem copada e bela floração (CORREA, 1984). É uma espécie nativa e pioneira, com importância na recuperação de ecossistemas degradados (TABARELI; MANTOVANI, 1999 apud BORTOLINI, 2008). Por possuir grande número de sementes com tamanho muito reduzido, o que dificulta sua coleta, recomenda-se a propagação vegetativa via estaquia como alternativa para cultivo desta espécie (BORTOLINI, 2008).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência dos hormônios vegetais: ácido indolbutírico (AIB) e cinetina, no enraizamento de estacas caulinares lenhosas e herbáceas de *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez e semilenhosas de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Testar diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e cinetina como indutor de formação de raízes em estacas lenhosas e herbáceas de *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez.
- Testar diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e cinetina como indutor de formação de raízes em estacas semilenhosas de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.
- Analisar as respostas da espécie em relação às diferentes concentrações de AIB e cinetina.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PROPAGAÇÃO ASSEXUADA OU VEGETATIVA

A propagação vegetativa é a reprodução de uma planta através de propágulos vegetativos (caules, raízes, folhas ou outros órgãos no lugar das sementes) não envolvendo meiose nem fecundação, permitindo a reprodução fiel do genótipo de uma planta (XAVIER, 2002). Esse processo só é possível devido à capacidade que certos órgãos vegetais possuem de se recompor. Na verdade, algumas células desses órgãos contêm informações genéticas necessárias para produzir uma planta toda quando em condições favoráveis, propriedade essa chamada de totipotência (ONO; RODRIGUES, 1996).

As mudas produzidas através de sementes possuem a desvantagem de apresentarem um longo período improdutivo, além de perderem rapidamente o poder germinativo das sementes (HARTMANN et al, 1997 apud SMARSI, 2008). Outro inconveniente é a grande variabilidade genética das sementes o que resulta em plantas com acentuadas diferenças de vigor no campo e qualidade dos frutos produzidos (YEE, 1957 apud SMARSI, 2008).

Os métodos de propagação vegetativa tornam possível uma rápida proliferação de plantas em condições favoráveis (SAMPAIO, 1998).

Economicamente, a propagação vegetativa ou assexuada pode ser considerada como uma alternativa de baixo custo e na estratégia de preservação de plantas nativas ameaçadas ou com restrições na germinação através de sementes (ANTUNES et al., 2000).

3.1.1 Propagação vegetativa por estaquia

A estaquia é uma das principais técnicas de propagação vegetativa levando em conta o custo de produção competitivo em relação às demais técnicas de propagação assexuada (XAVIER, 2002).

A estaca caulinar é o tipo de uso mais comum na propagação vegetativa por enraizamento de estacas, são segmentos de ramos contendo gemas terminais ou laterais (XAVIER, 2002). Podem ser classificadas como herbáceas, semilenhosas e lenhosas dependendo da época do ano que são coletadas.

- Herbáceas: coletadas na época de crescimento vegetativo (primavera/verão);
- Semilenhosas: coletadas no final do verão e início do outono;
- Lenhosas: coletadas no período de dormência (inverno), quando as estacas apresentam maior taxa de regeneração potencial e são altamente lignificadas.

Uma das maneiras de auxiliar no sucesso dessa técnica é o uso de fitoreguladores como o ácido indolbutírico (AIB), auxina mais utilizada na indução de enraizamento adventício, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação as demais auxinas sintéticas (FACHINELLO et al., 1995).

3.2 FATORES RELACIONADOS AO ENRAIZAMENTO

Os fatores que afetam a formação de raízes explicam porque algumas espécies têm mais facilidade de enraizar, além de possibilitar maior chance de sucesso na produção de mudas por estacas (PAIVA; GOMES, 1993). Esses fatores podem ser tanto intrínsecos quanto extrínsecos.

Os fatores intrínsecos estão relacionados à eficiência de processos metabólicos como: fotossíntese, respiração, translocação de solutos, metabolismo de nitrogênio e processos morfogênicos (SAMPAIO, 1998), genótipo, condições fisiológicas da planta matriz, nutrição mineral (XAVIER, 2002), tipo de estaca e época do ano (FACHINELLO, 1995).

Os fatores extrínsecos estão relacionados com as condições ambientais como: radiação solar, temperatura, água e substrato (SAMPAIO, 1998; XAVIER, 2002).

A capacidade de enraizamento é influenciada pelas condições de crescimento, de idade e de características internas da planta matriz (OLIVEIRA et al, 2001). Ramos maduros apresentam dificuldades em emitir raízes devido ao balanço hormonal diferente do apresentado pela planta em seu estado juvenil (COUVILLON, 1998 apud FRASSETO, 2007).

A indução do sistema radicular é provocada pela ação do ácido indolil acético (AIA) auxina natural, que atua em conjunto com carboidratos, compostos nitrogenados e vitaminas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

O conteúdo de água, teor de reservas e nutrientes influenciam na resposta ao enraizamento, pois estão envolvidos em processos metabólicos associados à desdiferenciação e formação de meristemas na iniciação radicular (BALZICH, 1988 apud FRASSETO, 2007).

A escolha do tipo de estaca a ser utilizada também tem grande importância e as estacas herbáceas têm mostrado maior capacidade de enraizamento do que as lenhosas (OLIVEIRA et al, 2001).

Apesar da importância da relação entre a nutrição mineral e o enraizamento, muitos nutrientes nesta relação são pouco conhecidos e o estado nutricional da estaca possui maior influência no crescimento e desenvolvimento radicular do que na iniciação (MALAVASI, 1994 apud FRASSETO, 2007).

Um dos fatores para o sucesso da propagação vegetativa é o controle da umidade relativa, que pode ser obtido pelo uso de um sistema de nebulização, proporcionando a formação de uma fina película de água na superfície da folha da estaca, reduzindo a transpiração e mantendo temperatura relativamente constante (PAIVA; GOMES, 1993), bem como as folhas funcionais por mais tempo, o que pode ser decisivo no enraizamento de algumas espécies (HARTMANN et al., 2002).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das estacas, sendo que sua flutuação é prejudicial à sobrevivência das estacas e conseqüentemente para seu enraizamento (BERTOLOTTI; GONÇALVES, 1980 apud FRASSETO, 2007). Altas temperaturas aceleram o metabolismo, e apesar de estimular o desenvolvimento das raízes, podem favorecer a perda de água, levando as estacas ao dessecamento (HARTMANN et al., 2002).

O papel da luz como estimuladora do enraizamento varia conforme a espécie e o método de propagação (JANICK, 1966 apud BORTOLINI, 2006). As variações de luz no período de coleta das estacas influenciam na fotossíntese e na síntese ou degradação de compostos como as auxinas (HARTMANN et al., 2002), sendo necessário adequação da luminosidade para manutenção de uma taxa fotossintética com suprimento suficiente de carboidratos, para a sobrevivência das estacas e iniciação radicular, sem comprometer o vigor vegetativo (XAVIER, 2002).

3.3 HORMÔNIOS VEGETAIS

Os hormônios vegetais constituem um grupo de ocorrência natural. São substâncias orgânicas que influenciam em processos fisiológicos com baixas concentrações (SILVA, 2007). Os reguladores de crescimento, por sua vez, são substâncias sintetizadas, aplicadas exogenamente possuindo ações similares aos grupos de hormônios vegetais (DALL'ORTO, 2011).

De modo geral, para as auxinas naturais emprega-se o termo hormônio ou fitormônio, e as auxinas sintéticas são denominadas reguladores de crescimento vegetal (BARBOSA, 2009).

O crescimento e o desenvolvimento de um organismo pluricelular não seriam possíveis sem uma comunicação eficiente entre suas células, tecidos e órgãos. Tanto em plantas como em animais, a regulação e a coordenação do metabolismo, crescimento e morfogênese dependem de sinais químicos chamados hormônios (RAVEN, 2007).

Os hormônios são produzidos em uma parte da planta e transportados para outra, onde promoverão algum efeito. Na maioria dos casos são produzidos pela própria planta. Os principais grupos de hormônios reguladores de crescimento são: auxinas, giberilinas e citocininas (GALSTON, 1974).

As auxinas juntamente com as citocininas são as classes de reguladores de crescimento mais utilizados em cultura de tecidos. A formação de raiz, parte aérea e calo são regulados pela disponibilidade e interação dessas duas classes de reguladores de crescimento (BARBOSA, 2009). A auxina sozinha produz unicamente tumefação e aumento das células existentes, enquanto que a cinetina estimula a divisão celular (mitose) e a formação de gema (GALSTON, 1974).

3.3.1 Auxinas

A auxina foi o primeiro hormônio vegetal descoberto, e os primeiros estudos fisiológicos acerca do mecanismo de expansão celular vegetal foram focalizados na ação desse hormônio. A auxina natural mais abundante é o ácido indolilacético (AIA) (BARBOSA, 2009). As auxinas constituem uma pequena classe de hormônios que tem profundos efeitos no desenvolvimento de plantas (DALL'ORTO, 2011).

As propriedades das auxinas naturais ou sintéticas em promover o enraizamento ajudam apenas a superar algumas dificuldades inerentes encontradas nesse processo. O enraizamento pode ser inibido quando se aplicam auxinas em concentrações inadequadas (BLEASDALE, 1977).

As auxinas compõem o grupo de fitorreguladores de crescimento que apresenta o maior efeito na formação de raízes em estacas, pois possuem ação na formação de raízes adventícias, na ativação de células do câmbio e na promoção do crescimento das plantas, além de influenciarem a inibição das gemas laterais e a abscisão de folhas e frutos (FACHINELLO et al., 1995).

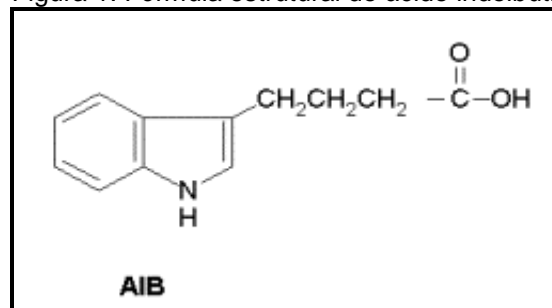
Dentre as auxinas que apresentam maior efeito no enraizamento de estacas, destaca-se o ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenacético (ANA) e ácido indolilacético (AIA) (XAVIER, 2002).

3.3.1.1 Ácido indolbutírico (AIB)

O ácido indolbutírico (AIB) é provavelmente a principal auxina sintética de uso geral, porque não é tóxica para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações, é bastante efetiva para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à degradação de auxinas. Sendo uma auxina sintética, é mais estável e menos solúvel que a auxina endógena, o ácido indolilacético (AIA), considerado um dos melhores estimuladores do enraizamento. O AIB é uma auxina pouco translocável na planta com efeito localizado na região aplicada (BARBOSA, 2009, p. 27).

De forma geral, o AIB tem sido o regulador de crescimento mais utilizado em trabalhos de macropropagação (DALL'ORTO, 2011).

Figura 1: Fórmula estrutural do ácido indolbutírico



Fonte: FERRI, 1979

3.3.2 Citocininas

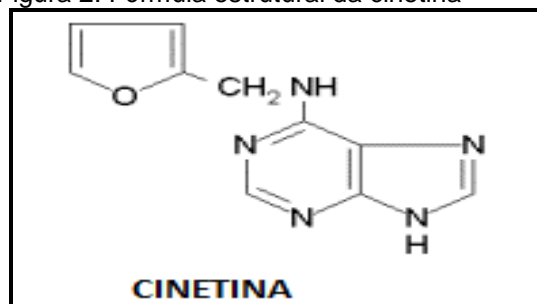
As citocininas são substâncias reguladoras do crescimento (FERRI, 1979), que provocam divisão celular nas plantas e podem ser encontradas durante a germinação de sementes. É sintetizada nos meristemas da raiz e em frutos em desenvolvimento (SAMPAIO, 1998). As citocininas também estão envolvidas na diferenciação, alongamento celular, crescimento e senescência foliar, dominância apical, germinação, desenvolvimento de organelas, atividade enzimática, abertura estomática, desenvolvimento de frutos e hidrólise de reservas de sementes (FERRI, 1979). Por essas características, as citocininas são uma das classes de reguladores de crescimento mais utilizados na cultura de tecidos, principalmente quando interagem com as auxinas (SILVA, 2007).

Entre as citocininas, a cinetina (KIN) é um dos hormônios mais utilizados (GALSTON, 1974).

3.3.2.1 Cinetina

A cinetina é uma substância sintética, que até hoje não foi encontrada naturalmente (FERRI, 1979). Quando aplicada em certas células vegetais, como as de determinados calos ou raízes crescidos em cultura de tecidos, atua junto com a auxina e produz um enorme aumento das divisões celulares (GALSTON, 1974). Esta pequena molécula denominada cinetina é derivada da adenina (ou aminopurina) (TAIZ; ZEIGER, 2004), e está envolvida na regulação do crescimento e diferenciação, incluindo a divisão celular, dominância apical, formação de órgãos, folhas, abertura estomática, desenvolvimento das gemas e brotações, metabolismo dos nutrientes e como regulador da expressão gênica (SILVA, 2007).

Figura 2: Fórmula estrutural da cinetina



Fonte: FERRI, 1979

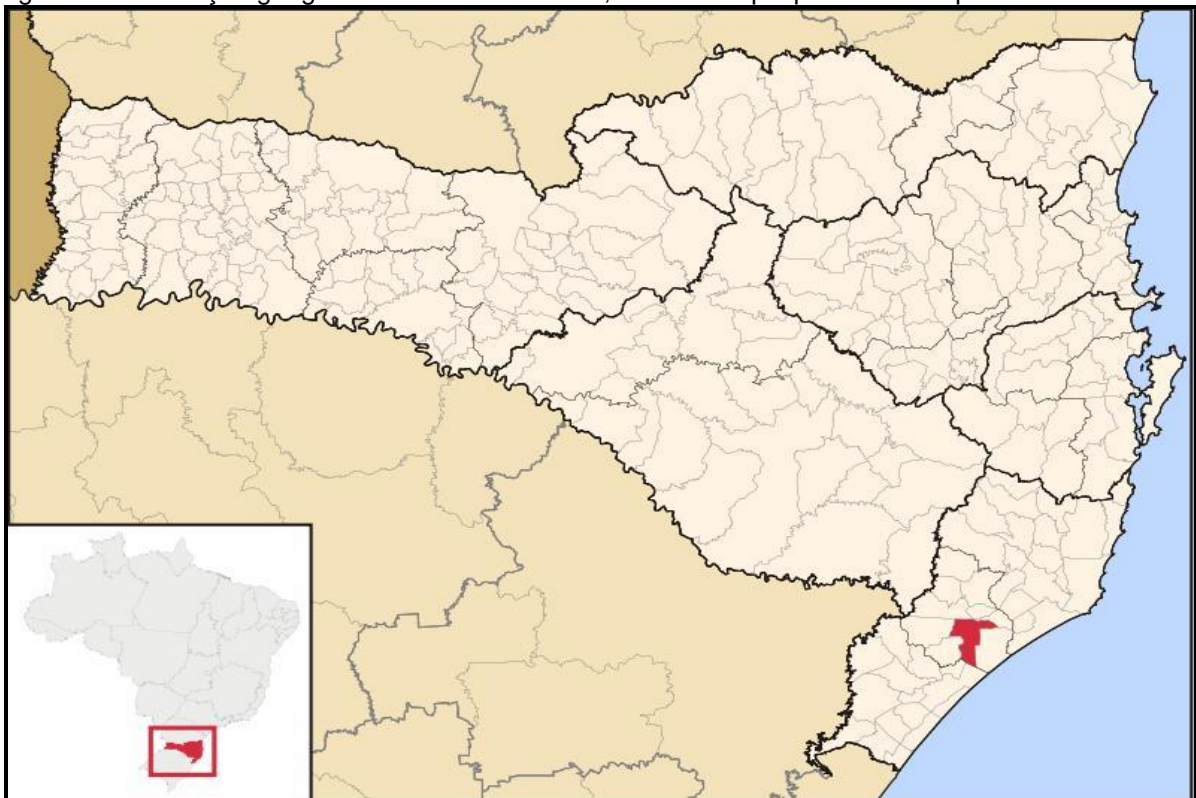
4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O presente estudo foi realizado no Horto Florestal da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), situada no sul do estado de Santa Catarina no município de Criciúma, localizado nas coordenadas geográficas, latitude 28° 40' 39" S e longitude 49° 22' 11" W.

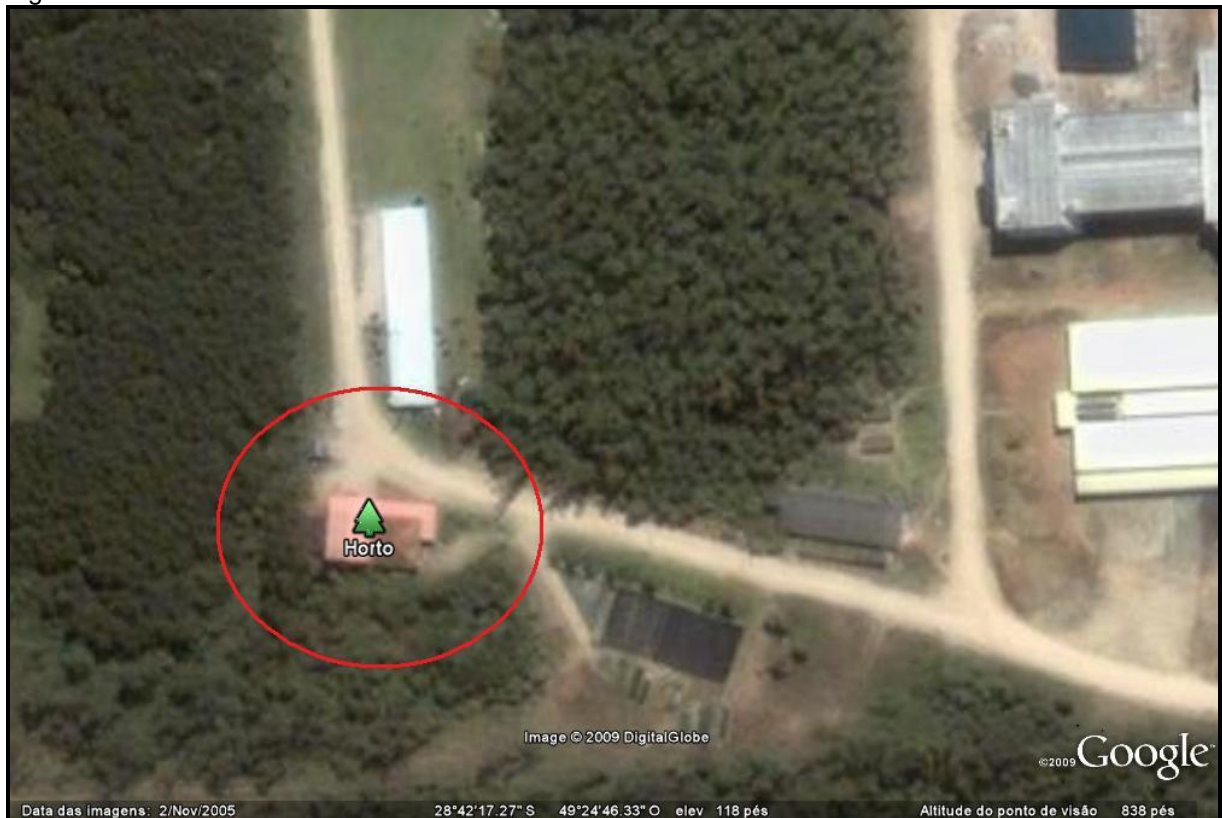
O clima regional, segundo a classificação de Köeppen, caracteriza-se como subtropical úmido com verão quente (Cfa). A temperatura média anual é 19°C e a precipitação total é 1600 mm, sem estação seca definida. As temperaturas médias mensais variam de 15°C no inverno a 24°C no verão, com possível ocorrência de geada. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, com totais mensais variando de 80 mm em junho a 200 mm em fevereiro (SÔNEGO et al, 2004).

Figura 3: Localização geográfica de Santa Catarina, com destaque para o município de Criciúma



Fonte: Prefeitura municipal de criciúma < www.criciuma.sc.gov.br > acesso em 18/10/2011

Figura 4: Horto florestal da UNESCO.



Fonte: Google Earth <Acesso em 20/07/2011>

4.2 DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

4.2.1 *Tibouchina sellowiana* Cogn

Conhecida popularmente como quaresmeira ou tibouchina-da-serra, é uma espécie pertencente da família Melastomataceae.

Melastomataceae possui distribuição pantropical, e no Brasil ocorrem cerca de 70 gêneros e 1000 espécies, representando uma das principais famílias da flora brasileira (SOUZA; LORENZI, 2008).

O uso econômico dessa família concentra-se na existência de espécies ornamentais (SOUZA; LORENZI, 2008).

4.2.1.1 Descrição botânica

Arvoreta perenifólia, com até 5 m de altura. Folhas agudas na base e no ápice, com 3 nervuras bem distintas, perenes e de cor verde escuras. Flores de cor branca e roxa na mesma planta. Frutos em cápsula de cor clara, sulcadas, com 2 cm

de comprimento por 5 mm de diâmetro. Sementes miúdas. Ramos tortuosos e tronco liso, raízes pivotantes (LONGHI, 1995).

4.2.1.2 Distribuição geográfica

Tem como habitat natural a Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana (Mata Atlântica) e Floresta Ombrófila Mista. Ocorre no alto das encostas das serras e nas capoeiras, situadas em solos rasos e enxutos, onde pode formar agrupamentos quase puros. No Rio Grande do Sul, ocorre principalmente na zona da “matinha nebulosa”, nos municípios de Bom Jesus, Cambará do Sul e São Francisco de Paula, e nos “aparados da serra”, nos municípios de Torres e Osório (LONGUI, 1995; REITZ; KLEIN, 1979), na floresta atlântica, floresta com araucária (SOBRAL; JARENKOW, 2006). No sul de Santa Catarina é encontrada na Floresta Ombrófila Densa Submontana em fragmentos florestais no entorno de áreas mineradas a céu aberto para extração de carvão (CITADINI-ZANETTE; BOFF, 1992)

4.2.1.3 Usos

Sua madeira apesar de ser de qualidade inferior é indicada para a construção de vigas, caibros, obra internas, postes, esteios e moirões para lugares secos. Muito utilizada para paisagismo urbano e geral (CORREIA, 2009).

Figura 5: *Tibouchina sellowiana* (Cham) Cogn



Fonte: flickr.com/photos/emerson_hernandez/161405902/ <acesso: 29/09/2011>

4.2.2 *Xylopia brasiliensis* Spreng

Conhecida popularmente como pindaíba, pertence à família Annonaceae. Em solo brasileiro, é uma exclusividade da Mata Atlântica (BACKES; IRGANG, 2004).

4.2.2.1 Descrição botânica

Árvore de grande porte, perenifólia de até 30 m de altura. Caule, com fustes retos. Folhas simples, glabras, lanceoladas, estreitas, de 8 cm de comprimento e até 1,5 cm de largura. Inflorescências com até 4 flores. Flores hermafroditas, róseas, trímeras com até 1 cm de comprimento. Frutos do tipo apocárpico, no qual cada carpelo origina um folículo com várias sementes (BACKES; IRGANG, 2004).

4.2.2.2 Importância ecológica

Planta heliófita, característica e exclusiva de floresta pluvial da encosta atlântica. Produz anualmente pequena quantidade de sementes viáveis. Seus frutos são muito apreciados por pássaros; por essa razão é útil em reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2000).

4.2.2.3 Distribuição geográfica

Norte da Argentina, Paraguai e Brasil (da Bahia ao Rio Grande do Sul) (BACKES; IRGANG, 2004).

4.2.2.4 Usos

Espécie com ótimo potencial para paisagismo. Madeira moderadamente pesada, com uso para tabuado, caibros, vigas e caixotes, bem como para obras externas, mastros de pequenas embarcações, instrumentos agrários, marcenaria e construção civil. Os frutos são usados como condimento substituto da pimenta

(BACKES; IRGANG, 2004). pode ser utilizada para fins ornamentais (CARVALHO, 2003).

Figura 6: *Xylopia brasiliensis* Spreng



Fonte: www.plantarum.com.br <acesso: 18/10/2011>

4.2.3 *Ocotea catharinensis* Mez

Conhecida popularmente como canela-preta, canela-bicha, canela-brota, canela-pimenta, canela-sassafrás, canela-coqueiro entre outros, pertence à família Lauraceae (LORENZI, 2002; BACKES; IRGANG, 2004; CARVALHO, 2003).

4.2.3.1 Descrição botânica

Árvore perenifólia, de até 45m de altura. Caule com fuste pouco tortuoso, com casca de cinza a marrom. Folhas simples, coriáceas, oblongas, lanceoladas ou elíptica. Inflorescências racemosas, axilares. Flores hermafroditas, trímeras, fruto do tipo glandídio, monospérmico, com pericarpo envolvido na base por uma capsula. Semente elipsóide (BACKES; IRGANG, 2004; CARVALHO, 2003; LORENZI, 2002).

4.2.3.2 Importância ecológica

Espécie clímax. Apresenta regeneração natural em vários estratos,

densidade baixa de plântulas estabelecidas e uma incidência elevadas de sementes em deterioração. No processo sucessional, começa a aparecer na fase de capoeirão (CARVALHO, 2003). Polinizada por abelhas e outros insetos. Frutos consumidos e dispersados por mamíferos e aves. Alimento para o macaco mono-carvoeiro (BACKES; IRGANG, 2004).

4.2.3.3 Distribuição geográfica

Característica da mata primária densa das encostas e topos de morros do bioma Mata Atlântica. É mais frequente em altitudes compreendidas entre 300 e 700 m, sendo uma das espécies mais abundantes dessa formação florestal, principalmente nos três estados sulinos. É rara na floresta latifoliada da bacia do Paraná (LORENZI, 2002). Ocorre nos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul (BACKES; IRGANG, 2004; CARVALHO, 2003)

4.2.3.4 Usos

Sua madeira é usada em marcenaria, construção civil e naval, laminação, entre outros. Extrai-se dela o óleo essencial da casca (linalol) usado em perfumaria e cosméticos. A casca e raízes são medicinais e usadas popularmente em problemas estomacais, intestinais e como fortificante (BACKES; IRGANG, 2004; CARVALHO, 2003; LORENZI, 2002). Recomenda-se seu uso para reconstituição de ecossistemas degradados (CARVALHO, 2003).

Figura 7: *Ocotea catharinensis* Mez



Fonte: novoportalcelesc.com.br <acesso: 18/10/2011>

4.3 COLETA DAS ESTACAS

As estacas de *Xylopia brasiliensis* e *Ocotea catharinensis* foram coletadas nos municípios de Siderópolis e Turvo, SC, respectivamente, em duas épocas do ano. No mês de fevereiro de 2011, foram selecionados ramos herbáceos das duas espécies e no mês de junho de 2011, foram selecionados ramos lenhosos.

As estacas de *Tibouchina sellowiana* foram coletadas de plantas localizadas no campus da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), no mês de agosto de 2011. Foram selecionados ramos intermediários do tipo semi-lenhoso das plantas coletadas.

Após a coleta as estacas foram deixadas de molho em baldes previamente desinfetados com hipoclorito contendo água, por 24 horas, para melhor hidratação.

4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATORIO

As estacas foram preparadas com aproximadamente 15 cm de comprimento e 5-7 mm de diâmetro, com corte reto no ápice e em forma de bisel na

base, com o propósito de aumentar a área de exposição do câmbio, sendo mantidas duas folhas superiores cortadas ao meio, para reduzir a perda d'água. Após serem desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio 2% por 10 segundos, com imersão de cerca de 30% da base das estacas, estas foram lavadas com água destilada.

Foram utilizados dois hormônios vegetais, ácido indolbutírico (AIB) e cinetina. As estacas foram submetidas a 12 tratamentos com 4 repetições de 10 estacas por repetição com diferentes concentrações: 0 Mg L⁻¹(testemunha); 2000 Mg L⁻¹; 1000 Mg L⁻¹; 500 Mg L⁻¹; 250 Mg L⁻¹e 125 Mg L⁻¹de AIB sem cinetina (tabela 1) e as mesmas concentrações de AIB com 25 Mg L⁻¹de cinetina (tabela 2). O fitoregulador ácido indolbutírico (AIB) foi diluído em hidróxido de sódio (NaOH) 2 molar e completado com água destilada até chegar às concentrações desejadas.

O tempo de imersão nas soluções de AIB e cinetina foi de 15 segundos, com imersão de 30% da base da estaca, posteriormente foram colocadas em béquer contendo água para retirar o excesso dos hormônios.

Tabela 1: Tratamentos e concentrações utilizadas de ácido indolbutírico (AIB) sem cinetina.

Tratamentos	HORMÔNIOS	
	AIB (Mg L ⁻¹)	CINETINA (Mg L ⁻¹)
T1	2000	0
T2	1000	0
T3	500	0
T4	250	0
T5	125	0
T6	0	0

(T) Tratamento;

Tabela 2: Tratamentos e concentrações utilizadas de ácido indolbutírico (AIB) com cinetina.

Tratamentos	HORMÔNIOS	
	AIB (Mg L ⁻¹)	CINETINA (Mg L ⁻¹)
T7	2000	25
T8	1000	25
T9	500	25
T10	250	25
T11	125	25
T12	0	25

(T) Tratamento;

4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS

As estacas *Xylopia brasiliensis* e *Ocotea catharinensis* foram distribuídas em bandejas de polietileno de 22 X 22 X 7 cm contendo 50% substrato comercial, preparado com 50% cinza e 50% de substrato Carolina (turfa australiana, traços de NPK, vermiculita, casca de arroz carbonizada) após feita a mistura foi autoclavada. Depois de acondicionadas nas bandejas as estacas ficaram durante 90 dias em leito em casa de vegetação com sombrite 70% cobertas com plástico UV para diminuir a variação de temperatura e com irrigação por aspersão para posterior análise. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado.

Figura 8: Bandeja de polietileno



Fonte: <www.pleion.com.br> acesso: 28/10/2011

As estacas de *Tibouchina sellowiana* foram distribuídas em tubetes de 10 cm X 2 cm de diâmetro contendo 50% substrato comercial, preparado com 50% cinza e 50% de substrato Carolina (turfa australiana, traços de NPK, vermiculita, casca de arroz carbonizada) após feita, a mistura foi autoclavada. Depois de acondicionadas nos tubetes as estacas ficaram durante 90 dias em leito em estufa agrícola modelo maxi TR de 10 x 15 m (composta de aço galvanizado a fogo, arcos treliçados, pé direito de 3,50 m, 02 janelas, 01 porta, 02 cortinas plásticas laterais com abertura manual por manivela, filme UV 150 micras. Sistema de movimentação para tela de uso interno, nas dimensões de 10 x 15 m, sendo 01 eixo para tracionamento, com abertura manual por manivela), com irrigação e temperatura controlada para posterior análise. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

Figura 9: Acondicionamento em tubetes



4.6 ANÁLISE DE DADOS

Para análise do processo de enraizamento foram considerados importantes as seguintes variáveis:

- Formação de raízes;
- Formação de calos;
- Estacas vivas/mortas;
- Quantidade de raízes
- Comprimento médio das raízes

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os testes estatísticos utilizados foram Qui-Quadrado, ANOVA e teste de Fisher, com nível de significância $\alpha = 5\%$, para comparar as hipóteses levantadas sobre diferenças entre os tratamentos de AIB e cinetina em relação às variáveis analisadas.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

5.1 *Xylopia brasiliensis* Spreng. E *Ocotea catharinensis* Mez

Para *Xylopia brasiliensis* e *Ocotea catharinensis*, tanto para as estacas lenhosas de inverno quanto para as estacas herbáceas de verão, não detectou-se resultados positivos quanto à resposta ao uso dos hormônios utilizados. Todas as estacas morreram antes dos 30 dias depois de acondicionadas no substrato. Estes resultados podem significar que as dosagens utilizadas para essas espécies não tenham sido suficiente para mantê-las vivas e induzir o crescimento radicial. Assim constata-se a necessidade de testar dosagens maiores e menores das que foram utilizadas, pois não ficou evidente se a quantidade utilizada foi insuficiente ou se o local do leito não foi apropriado para a espécie.

5.2 *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.

As figuras 10, 11 e 12 mostram a frequência de estacas mortas/vivas, enraizadas/não enraizadas e com calos/sem calo em todos os tratamentos utilizados, onde detectamos que a mortalidade da espécie foi grande em relação ao tamanho da amostra.

Figura 10: Relação estacas mortas/vivas

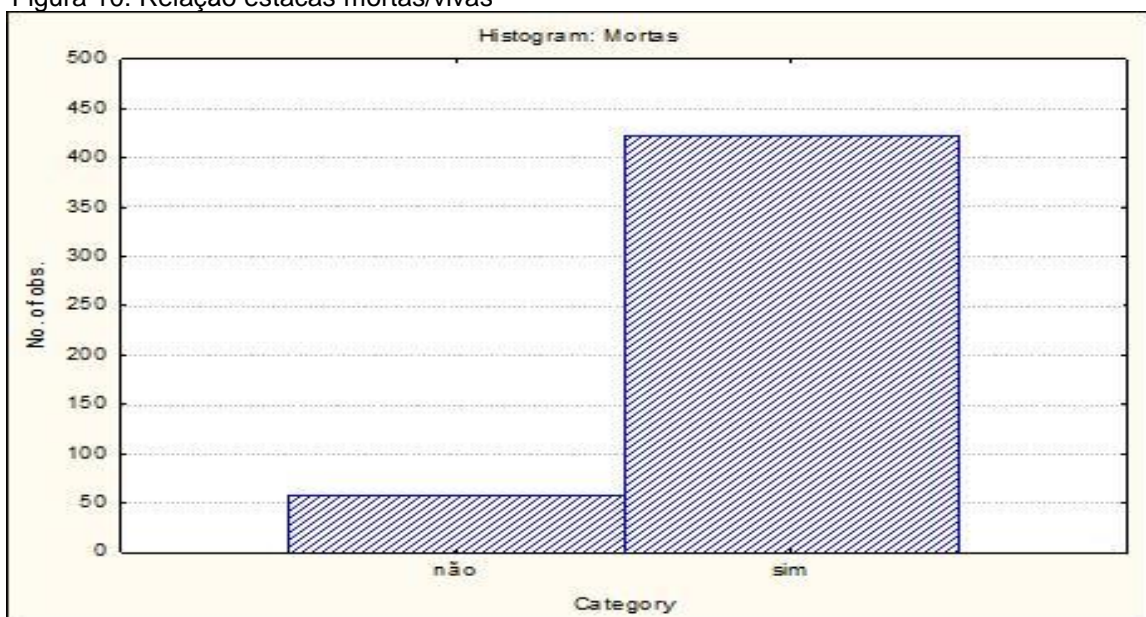


Figura 11: Relação estacas enraizadas/não enraizadas

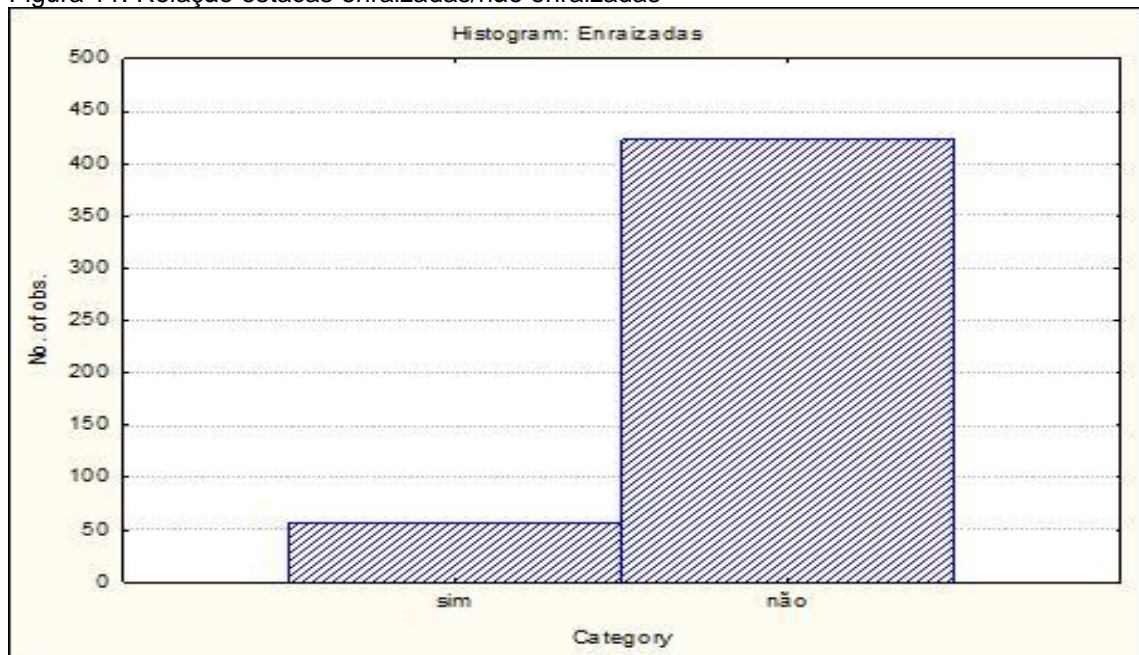
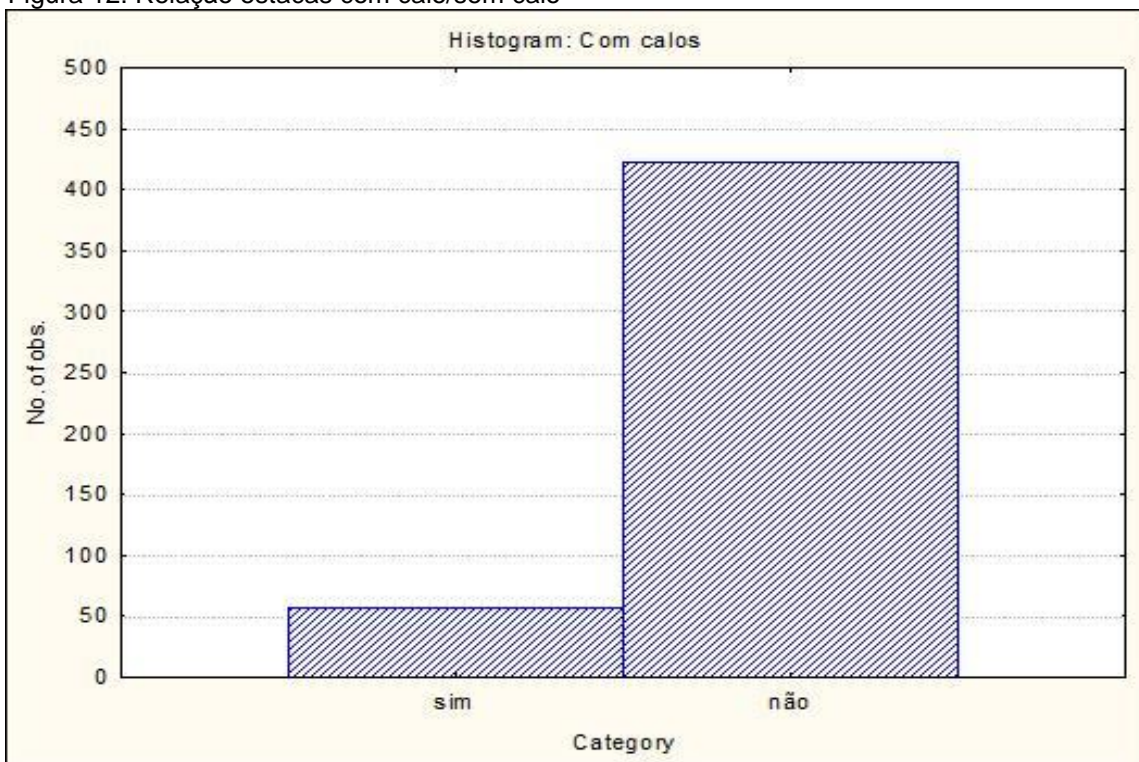


Figura 12: Relação estacas com calo/sem calo



A tabela 3 mostra o número de estacas mortas, enraizadas e com calo para cada tratamento com a presença de AIB e sem cinetina, onde pode-se observar que o tratamento 2 (1000 Mg L^{-1}) difere dos demais por apresentar maior número de estacas vivas, enraizadas e com calos, o mesmo acontece no experimento de Fischer et al (2008), que compara dois cultivares quanto a resposta ao uso de AIB,

onde a concentração de 1000 Mg L⁻¹ de AIB também foi a mais eficiente .

Tabela 3: Estacas mortas, enraizadas e com calos de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB sem cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MORTAS	ENRAIZADAS	COM CALOS
T1	2000/0	36	4b	4b
T2	1000/0	31	9a	9a
T3	500/0	37	3b	3b
T4	250/0	36	4b	4b
T5	125/0	40	0b	0b
T6	0/0	39	1b	1b
TOTAL		219	21	21

A tabela 4 mostra o número de estacas mortas, enraizadas e com calo para cada tratamento com a presença de AIB e cinetina, onde se pode observar que o tratamento 10 (250/25 Mg L⁻¹) difere dos demais por apresentar maior número de estacas vivas, enraizadas e com calos. Conforme Xavier (2002) esse comportamento (tabelas 3 e 4) evidencia que a formação de raízes adventícias ocorreu de forma indireta, pois todas as estacas vivas formaram calo, preliminarmente ao desenvolvimento do sistema radicular.

Tabela 4: Estacas mortas, enraizadas e com calos de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB com cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MORTAS	ENRAIZADAS	COM CALOS
T7	2000/25	38	2b	2b
T8	1000/25	35	5b	5b
T9	500/25	32	8b	8b
T10	250/25	30	10a	10a
T11	125/25	33	7b	7b
T12	0/25	36	4b	4b
TOTAL		204	36	36

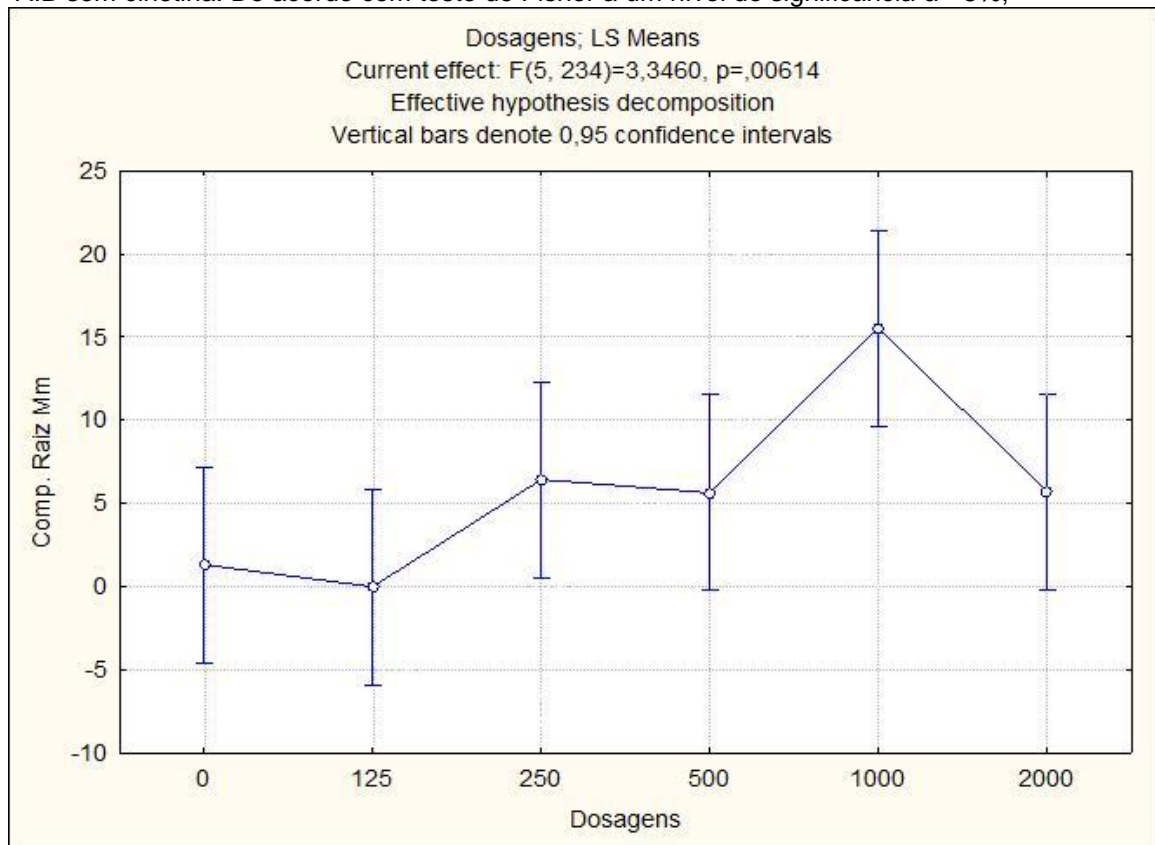
Pela figura 13 observa-se que o tratamento 1000 Mg L⁻¹ apresenta diferença significativa para a variável média do comprimento de raiz quando

comparado com os demais tratamentos. O valor médio de comprimento de raízes para o tratamento 1000 Mg L⁻¹ foi de 14,15 mm enquanto que nos demais tratamentos foram de 7,13; 5,65; 6,45 e 1,33 mm (TABELA 5).

Tabela 5: Valor médio de comprimento de raízes de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB sem cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MÉDIA DO COMPRIMENTO DE RAIZ (mm)
T1	2000/0	7,13b
T2	1000/0	14,15a
T3	500/0	5,65b
T4	250/0	6,45b
T5	125/0	0b
T6	0/0	1,33b

Figura 13: Diferença da média do comprimento de raiz de *T. sellowiana* entre os tratamentos com AIB sem cinetina. De acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$;



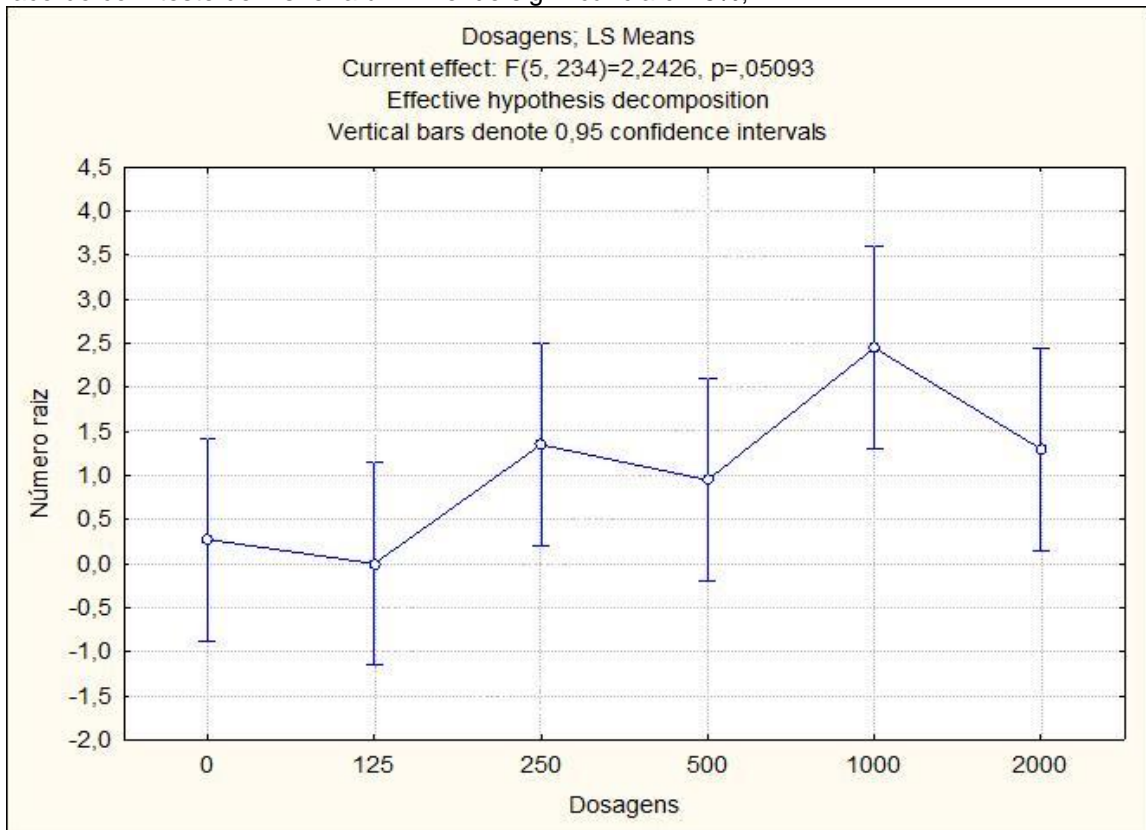
Na figura 14 fica evidente que o tratamento de 1000 Mg L⁻¹ apresenta diferença significativa para a variável média do número de raiz quando comparado

com os tratamentos testemunha (0 Mg L^{-1}) e com 125 Mg L^{-1} . Para os demais tratamentos esta diferença não foi observada. O valor médio do número de raízes para o tratamento 1000 Mg L^{-1} foi de 2,13 enquanto que para 0 Mg L^{-1} foi de 0,28 e para 125 Mg L^{-1} foi de zero (TABELA 6).

Tabela 6: Valor médio de número de raízes de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB sem cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MÉDIA DO NÚMERO DE RAIZ
T1	2000/0	1,63 ab
T2	1000/0	2,13 a
T3	500/0	0,95 ab
T4	250/0	1,35 ab
T5	125/0	0 b
T6	0/0	0,28 b

Figura 14: Diferença da média do número de raiz entre os tratamentos com AIB sem cinetina. De acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha= 5\%$;



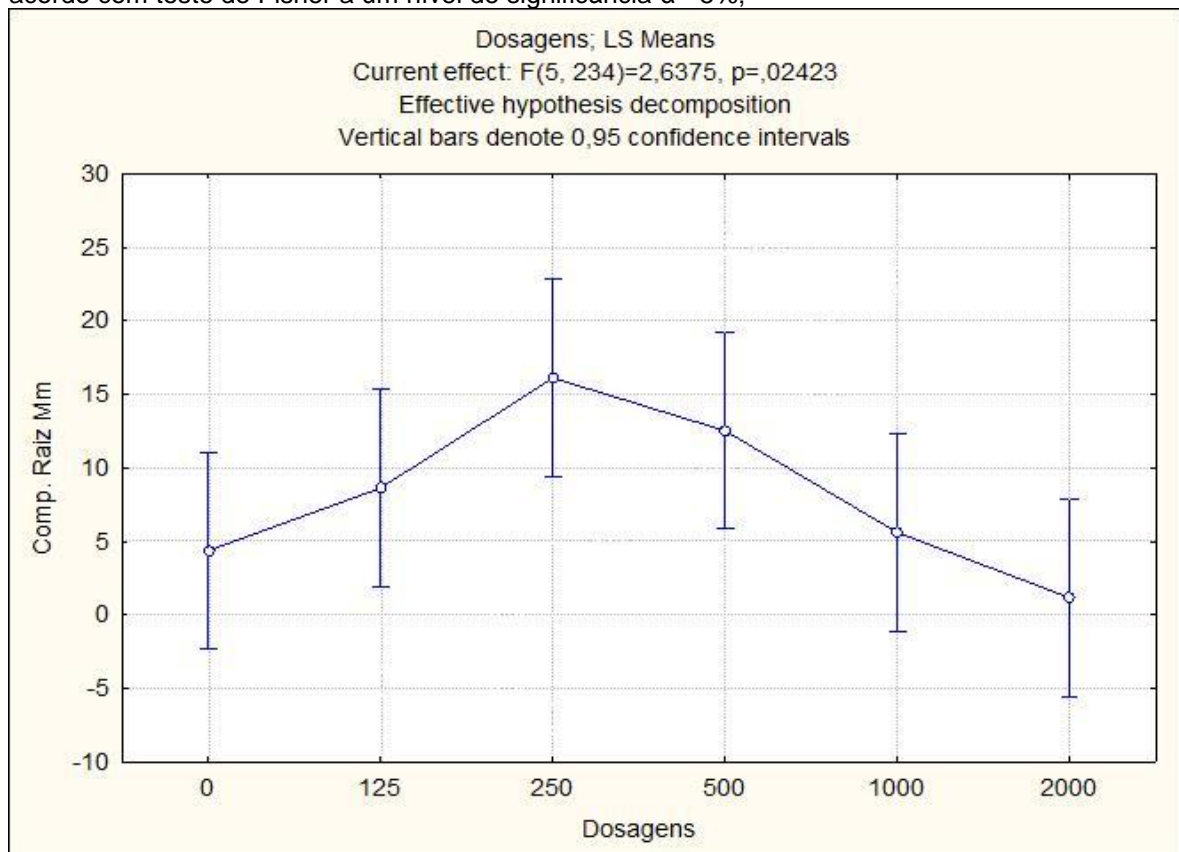
Pela figura 15 observa-se que o tratamento $250/25 \text{ Mg L}^{-1}$ apresenta diferença significativa para a variável média do comprimento de raiz quando

comparado com os tratamentos testemunha ($0/25 \text{ Mg L}^{-1}$), $1000/25 \text{ Mg L}^{-1}$ e $2000/25 \text{ Mg L}^{-1}$ e que o tratamento $500/25 \text{ Mg L}^{-1}$ apresenta diferença significativa para a variável média do comprimento de raiz quando comparado com o tratamento $2000/25 \text{ Mg L}^{-1}$. Pois, as médias ficaram em: $14,3 \text{ mm}$ para $250/25 \text{ Mg L}^{-1}$; $4,38 \text{ mm}$ para $0/25 \text{ Mg L}^{-1}$; $5,95 \text{ mm}$ para $1000/25 \text{ Mg L}^{-1}$ e $1,28 \text{ mm}$ para $2000/25 \text{ Mg L}^{-1}$ (TABELA 7).

Tabela 7: Valor médio de comprimento de raízes de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB e cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha = 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MÉDIA DO COMPRIMENTO DE RAIZ (mm)
T1	2000/25	1,28bc
T2	1000/25	5,95b
T3	500/25	13,88abd
T4	250/25	14,3a
T5	125/25	8,63ab
T6	0/25	4,38b

Figura 15: Diferença da média do comprimento de raiz nos tratamentos com AIB e cinetina. De acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha = 5\%$;

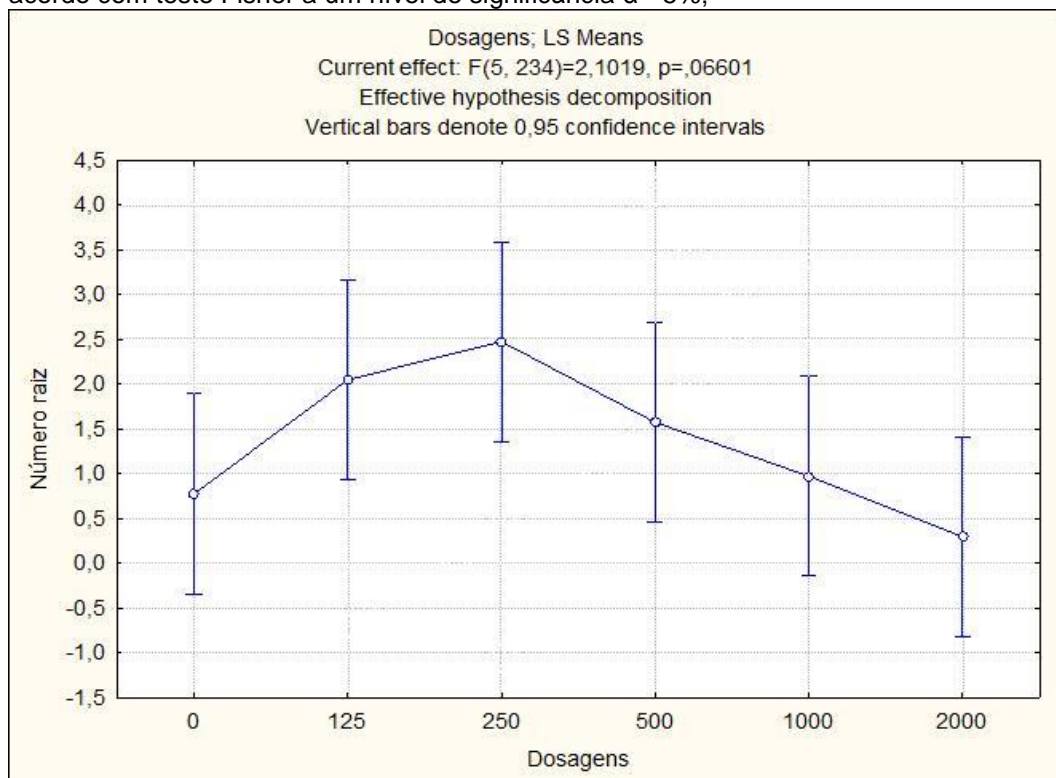


Pela figura 16 observa-se que o tratamento 250/25 Mg L⁻¹ apresentou diferença significativa para a variável média do número de raiz quando comparado com os tratamentos testemunha (0/25 Mg L⁻¹) e com 2000/25 Mg L⁻¹ e que o tratamento 2000/25 Mg L⁻¹ apresenta diferença significativa quando comparado com o tratamento 125/25 Mg L⁻¹ e os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa. O valor médio do número de raízes para o tratamento 250/25 Mg L⁻¹ foi de 2,28 enquanto que para 0/25 Mg L⁻¹ foi de 0,78 ; para 125/25 Mg L⁻¹ foi de 2,05 e para 2000/25 Mg L⁻¹ foi de 0,35 (TABELA 8).

Tabela 8: Valor médio de número de raízes de *Tibouchina sellowiana* na presença de AIB e cinetina. Os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente, de acordo com teste de Fisher a um nível de significância $\alpha = 5\%$.

TRATAMENTO	DOSAGENS AIB/CINETINA	MÉDIA DO NÚMERO DE RAIZ
T1	2000/25	0,35bc
T2	1000/25	1,05abcd
T3	500/25	1,70abcd
T4	250/25	2,28a
T5	125/25	2,05abd
T6	0/25	0,78b

Figura 16: Diferença da média do número de raiz nos tratamentos com AIB e cinetina. De acordo com teste Fisher a um nível de significância $\alpha = 5\%$;



Quando comparados os tratamentos com o uso isolado de AIB e AIB associado à cinetina, houveram diferenças. Segundo Fischer et al (2008) o bom desempenho pode ter sido determinado pela concentração endógena de auxina presente nos tecidos.

Os resultados mostram que o uso dos fitoreguladores teve efeito para permanência das estacas vivas, formação de calo e enraizamento, pois todas as estacas que sobreviveram tiveram a formação de calo e raízes. Quando comparados os resultados, o uso de cinetina associado à AIB promovem respostas significativamente melhores do que seus usos isolados, sendo necessário para a obtenção de resultados doses menores de AIB.

Outros trabalhos foram realizados na UNESC utilizando *Trema micrantha* (L.) Blume e *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br., para testar a ação de AIA, os quais mostram resultados semelhantes. Segundo Warmling (2007), AIA pode ter agido como herbicida nas espécies estudadas, sendo que as estacas herbáceas mostraram um melhor resultado na concentração de 250 Mg L⁻¹. Já no trabalho de Elias (2010) com as mesmas espécies, AIA teve boa atuação na estaca lenhosa de *T. micrantha* e a cinetina mostrou-se como um potencializador do efeito de AIA, sendo que os melhores resultados ficaram nas concentrações de 250/25 Mg L⁻¹ e 1000/25 Mg L⁻¹.

6 CONCLUSÃO

Para as estacas de *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez não foram obtidos resultados satisfatórios, não sendo possível definir a causa. É provável que tenha sido pela influência do ambiente em que foi conduzido o experimento, pois não houve um controle adequado de temperatura e nem umidade relativa do ar.

Para as estacas de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn. o uso de fitoreguladores influenciaram positivamente nas variáveis estudadas para estacas semilenhosas, indicando que atuam na indução do crescimento radicular. No entanto é necessário que se desenvolvam mais estudos para observar como a espécie se comporta com estacas lenhosas e herbáceas.

Sugere-se a continuidade deste estudo com outros promotores de crescimento e com diferentes dosagens, além de repetir o experimento em ambiente com controle de umidade relativa do ar uma vez que estacas semilenhosas e herbáceas tendem a perder mais água que as estacas lenhosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, A. et al. **Mata Atlântica**. São Paulo: Terrabrasil, 2008. 210 p.
- ANTUNES, L. E. C.; CHALFUN, N. N. J; REGINA, M. de A. Propagação de cultivares de amoreira-preta (*Rubus* spp.) através de estacas lenhosas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 195-199, ago. 2000.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 393p.
- BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. Florestamento na região sul do Brasil: uma análise econômica. [S.l.]: BRDE, 2003. 63 p.
- BARBOSA, M. C. **Atuação de ácido “beta”-naftoxiacético, ácido indolbutírico e ácido giberélico na morfogênese de microplantas de abacaxizeiro “Gomo-de-mel”**. 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Fisiologia e bioquímica de plantas, Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11144/tde-17032010-105813/pt-br.php>>. Acesso em: 20 out. 2011.
- BIASI, L. A.; DE BONA, C. Propagação de carqueja (*baccharis trimera* (Less) A. P. de condolle) por meio de estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Botucatu, SP, v. 2, n. 2, p.37-43, abr, 2000.
- BLEASDALE, J. K. A. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1977. 176 p.
- BORTOLINI, M. F. **Uso de ácido indol butírico na estaquia de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.** 2006, 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://dSPACE.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/3485/Dissertacao.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 ago. 2011.
- BORTOLINI, M. F. et al. *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.: Enraizamento, anatomia e análises bioquímicas nas quatro estações do ano. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 18, n. 2, p.159-171, abr./jun. 2008.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, 2003. 2v.
- CITADINI-ZANETTE, Vanilde; BOFF, Valdemar Piazza. **Levantamento florístico em áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: FEPEMA, 1992. 158 p.
- CORREA, M. P. **Dicionário de plantas uteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério de Agricultura, 1984. v. 3.

CORREIA, T. A. **Quaresmeira a flor que anuncia a páscoa**, 2009. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/512/quaresmeira-a-flor-que-anuncia-a-pascoa>>. Acesso em: 20 out. 2011.

DALL'ORTO, L. T. C. **Auxinas e tipos de estaca no enraizamento de *Camellia sinensis***. 2011. 77f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Fitotecnia, Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-21092011-104432/pt-br.php>>. Acesso em: 20 out. 2011.

ELIAS, G. A. **Efeitos do ácido indolacético (aia) e cinetina no enraizamento de estacas em *Trema micrantha* (L.) Blume E *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br.**. 2010. 51 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPEL, 1995. 178 p.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979.

FISCHER, D. L. de O. et al. Enraizamento de estacas semilenhosas de mirtilo sob o efeito de diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA, v. 30, n. 2 , p.557-559, jun. 2008.

FRANKE, C. R. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Salvador: EDUFBA, 2005. [12] p.

FRASSETO, E. G. **Enraizamento adventício de estacas de *Sebastiania schottiana* Müll. Arg.** 2007. 115 f. Tese (Doutorado em engenharia florestal) – Centro de ciências rurais, Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de G. **Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS mata atlântica, 2005. 471 p.

GALSTON, A. W. **A planta verde**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1974. 118 p.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New York: Englewood clips, 2002

LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1995. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2000. v. 1.

_____. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4.ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. v. 1.

OLIVEIRA, M. C. de et al. **Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2001. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/807/t>. Acesso em: 01 out. 2011.

ONO, E.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 83 p.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: UFV, 1993. 40 p.

RAVEN, Peter; EVERT, Ray Franklin; EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Madeira do Brasil**. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1979. 370 p.

RODRIGUES, V. A. **Propagação vegetativa de aroeira *Schinus terebinthifolius* Raddi, canela sassafrás *Ocotea pretiosa* Benth & Hook e cedro *Cedrela fissilis* Vellozo através de estacas radiciais e caulinares**, 1990, 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.

SAMPAIO, E. S. de. **Fisiologia vegetal: teoria e experimentos**. Ponta Grossa: UEPG, 1998. 177 p.

SILVA, E. E. **Frutíferas nativas do nordeste: qualidade fisiológica, morfologia e citogenética**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

SILVA, H. R. **Morfologia e lignificação de calos de *Eucalyptus grandis* (Hell ex. Maiden) sob efeito de cinetina e ácido 2,4 diclorofenoxiacético**. 2007. 73f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Instituto de florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007. Disponível em: <http://btdt.ufrrj.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=887>. Acesso em: 20 out. 2011.

SIMINSKI, A., FANTINI, A.C.. Roça-de-toco no litoral de Santa Catarina: coevolução entre a cultura e o meio. In: SIMPÓSIO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA DA REGIÃO SUL: ASPECTOS HUMANOS DA BIODIVERSIDADE, 1, 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis-SC. 2003.

SISLEG – Reserva Legal e Preservação Permanente. 2006. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/index>>. Acesso em: 10 out. 2011.

SMARSI, R. C. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, BA , v. 30, n. 1, p.7-11, mar. 2008.

SOBRAL, M.; JARENKOW, J. A. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos, SP: RIMA, 2006. 350 p.

SÔNEGO, M. BACK, A. J. VIEIRA, H. J. **Estações meteorológicas do município de criciúma**: monitoramento de dados metrológicos para prevenção de enchentes e deslizamentos. Criciúma, SC: EPAGRI, 2004. Disponível em: <<http://www.ciram.com.br/siscrici/index.jsp?url=pagina/jsp/projeto.jsp>>. Acesso em: 01 out. 2011.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. INSTITUTO PLANTARUM DE ESTUDOS DA FLORA. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 704 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

XAVIER, A. **Silvicultura cloral I** : princípios e técnicas de propagação vegetativa. Viçosa: UFV, 2002. 64 p.

WARMLING, j. **Influência do ácido indolilacético (aia) sobre o enraizamento de estacas caulinares, nas espécies Trema micrantha (L.) Blume E Myrsine coriacea (Sw.) R. Br.** 2007. 41 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2007.