

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE (UNESC)
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO)**

JULIANA MEDEIROS BORGHEZAN

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS E SEMILENHOSAS DE *Mikania
glomerata* Spreng. INDUZIDAS POR ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA)**

**CRICIÚMA
2016**

JULIANA MEDEIROS BORGHEZAN

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS E SEMILENHOSAS DE
Mikania glomerata Spreng. **INDUZIDAS POR ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA)**

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. Me. Roberto Recart Dos Santos

CRICIÚMA

2016

JULIANA MEDEIROS BORGHEZAN

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS E SEMILENHOSAS DE
Mikania glomerata Spreng. INDUZIDAS POR ÁCIDO INDOLACÉTICO (AIA)**

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 Ênfase em Manejo de Recursos Naturais.

Criciúma, 21 de Junho de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Roberto Recart Dos Santos – Eng. Agrônomo – (UNESC) – Orientador

Prof. Dr. Álvaro José Back – Eng. Agrônomo – (UNESC)

Prof. Dr. Rafael Martins – Biólogo – (UNESC)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Me. Roberto Recart dos Santos pela orientação, paciência e contribuições concedidas no decorrer do trabalho.

Ao Prof. Dr. Álvaro Back pela ajuda estatística na análise dos resultados.

Aos funcionários do Horto, Cristian, Cesar e Jailson, pelo auxílio na instalação, manutenção e coleta do experimento.

À Dona Maria Salvaro pelo material vegetal fornecido.

Aos demais professores do curso pelos ensinamentos, experiências e conhecimentos transmitidos durante a graduação.

A minha família, em especial minha mãe pelo apoio, incentivo e carinho concedidos em todos os momentos.

Aos colegas de sala pela descontração, parceria e companhia oferecidas.

A todos aqueles que indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O gênero *Mikania*, da família Asteraceae, tem sido alvo de muitos estudos devido as suas espécies possuírem propriedades medicinais, que são usualmente empregadas como alternativa ou terapia complementar na medicina popular. *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae) é um subarbusto de hábito trepador, conhecida popularmente como guaco, sendo nativa do Brasil. Consta na primeira edição da Farmacopeia Brasileira, onde foi oficializada como fitofármaco, seu uso é relacionado a afecções do trato respiratório. No entanto, a exploração extrativista vem comprometendo o estoque natural, bem como a baixa taxa de germinação tem incapacitado sua regeneração, tornando a propagação vegetativa por estaquia uma técnica que possibilita a produção em larga escala, obtida em um curto período de tempo. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do ácido indolacético (AIA) no enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de *M. glomerata*, fornecendo informações a respeito da adição de reguladores vegetais para a produção de mudas em larga escala. Foram coletadas estacas lenhosas e semilenhosas, preparadas em laboratório, com aproximadamente 25 de comprimento cm e 1,5-5 mm de diâmetro. Foi aplicado o hormônio ácido indolacético (AIA) nas concentrações de 0, 62,5, 125, 250, 500 e 1.000 ppm. As estacas foram acondicionadas no Horto Florestal da UNESC em um substrato contendo casca de arroz carbonizada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por seis tratamentos, 20 estacas por tratamento, totalizando 240 estacas. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de estacas vivas, número e comprimento de brotações e número e comprimento de raízes. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente pelos testes: Qui-Quadrado, teste t e teste de Kruskal-Wallis. Com base na análise dos resultados, conclui-se que a concentração de 62,5 ppm e as estacas lenhosas são indicadas, em todas as variáveis analisadas, para o enraizamento de *M. glomerata*, com adição de AIA.

Palavras-chave: *Mikania glomerata*. Planta medicinal. Propagação vegetativa. Estaquia. Ácido indolacético.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Mikania glomerata</i> Spreng., herbácea, de hábito arbustivo trepador e com folhas verdes opostas.	17
Figura 2 – Detalhe da flor e do ramo de <i>Mikania glomerata</i> Spreng., identificada pela Prof. ^a Dr. ^a Mara Rejane Ritter da UFRGS.....	18
Figura 3 – Estacas semilenhosas de <i>Mikania glomerata</i> Spreng. sendo submetidas aos tratamentos com o hormônio (AIA) para indução do enraizamento.....	20
Figura 4 – Leito de enraizamento das estacas lenhosas e semilenhosas distribuídas em um substrato contendo casca de arroz carbonizada e acondicionadas no Horto.	21
Figura 5 – Boxplot de comparação do comprimento (cm) médio das brotações para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).....	25
Figura 6 – Boxplot de comparação do comprimento médio das raízes para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).....	28
Figura 7 – Boxplot de comparação do número médio e rank do número de raízes para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).	30
Figura 8 – Aspecto das estacas lenhosas enraizadas induzidas por AIA nas respectivas concentrações aplicadas.....	31
Figura 9 – Aspecto das estacas semilenhosas enraizadas induzidas por AIA nas respectivas concentrações aplicadas.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de estacas vivas e mortas para cada tratamento (ppm) e consistência (semilenhosa e lenhosa) pelo teste de Qui-Quadrado.....	23
Tabela 2 – Comparação do comprimento (cm) médio de rank das brotações presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.	25
Tabela 3 – Número de brotações presentes observados em cada tratamento (ppm) para as estacas de consistência semilenhosa.	26
Tabela 4 – Número de brotações presentes observados em cada tratamento (ppm) para as estacas de consistência lenhosa.....	26
Tabela 5 – Comparação do comprimento (cm) médio de rank das raízes presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.	27
Tabela 6 – Comparação do número médio e rank do número de raízes presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4 METODOLOGIA	17
4.1 LOCAL DE ESTUDO.....	17
4.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	17
4.3 COLETA DAS ESTACAS	19
4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATÓRIO	19
4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS	20
4.6 VARIÁVEIS ANALISADAS	21
4.6.1 Análise estatística	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 ESTACAS VIVAS	23
5.2 COMPRIMENTO MÉDIO DAS BROTAÇÕES.....	24
5.3 NÚMERO DE BROTAÇÕES	26
5.4 COMPRIMENTO MÉDIO DAS RAÍZES	27
5.5 NÚMERO DE RAÍZES.....	29
6 CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais e seus derivados estão entre os principais recursos terapêuticos utilizados pela população brasileira, nos seus cuidados básicos de saúde (RODRIGUES; DE SIMONI, 2010). Órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), controlam a produção e o registro de medicamentos fitoterápicos, acompanhando a sua comercialização e preconizando a adesão de boas práticas de manipulação para o controle de qualidade (SANTOS, 2013).

O uso correto de plantas com fins terapêuticos pela população em geral, requer que estas sejam selecionadas por sua eficácia e segurança terapêuticas, baseadas na prática popular e cientificamente validadas como medicinais (LORENZI; MATOS, 2008). As plantas medicinais apresentam propriedades curativas e preventivas para muitas doenças (CZELUSNIAK et al., 2012). A fitoterapia utiliza preparações tradicionais padronizadas, eficazes, com qualidade controlada, elaboradas de produtos de origem natural, muitas vezes de tinturas de plantas medicinais (DI STASI, 1996). O controle da autenticidade e qualidade dos fitoterápicos é essencial (ALICE et al., 1995).

Emitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 26, de 13 de maio de 2014 considera:

Medicamentos fitoterápicos os obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais cuja segurança e eficácia sejam baseadas em evidências clínicas e que sejam caracterizados pela constância de sua qualidade. Não considera medicamento fitoterápico ou produto tradicional fitoterápico aquele que inclua na sua composição substâncias ativas isoladas ou altamente purificadas, sejam elas sintéticas, semissintéticas ou naturais e nem as associações dessas com outros extratos, sejam eles vegetais ou de outras fontes, como a animal (ANVISA, 2014).

Surgindo como uma alternativa de conservação e renda, as plantas medicinais estão sendo mais um recurso passível de exploração e comercialização que, quando realizadas de forma sustentável, permitem a redução da ação antrópica sobre outros produtos florestais, reduzindo assim os problemas ambientais que se encontram nos ecossistemas (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002). Técnicas de cultivo são importantes recursos, que minimizam os impactos ambientais e custos de produção, favorecendo a conservação das espécies (SANTOS et al., 2012). A produção de mudas entra como ferramenta fundamental nesse processo, podendo ser realizada por métodos sexuais ou assexuais. Mudas de qualidade podem ser

produzidas, visando suprir a demanda, por exemplo, da indústria de fitoterápicos (JORGE; EMERY; SILVA, 2006).

A propagação vegetativa é uma prática que permite conservar e reproduzir espécies de plantas, objetivando manter ou aumentar o número de indivíduos (RODRIGUES, 2004). Neste tipo de propagação, a mitose é o processo responsável pelo controle, desenvolvimento e crescimento da planta (XAVIER, 2002), baseada nos fundamentos de totipotencialidade das células e na capacidade de regeneração dos tecidos (SOUZA, 2011). É uma importante ferramenta de manutenção das espécies medicinais (ZULIANI et al., 2012), pois não envolve meiose e fecundação, assim, não ocorre recombinação genética, permitindo a reprodução fiel do genótipo da planta matriz (XAVIER, 2002), com suas respectivas propriedades terapêuticas.

Consiste na multiplicação de uma espécie sem a participação dos órgãos sexuais (BRUNE, 1982), que vem sendo amplamente utilizada, visando melhorar e manter as variedades de importância econômica e medicinal (EHLERT; LUZ; INNECCO, 2004). Seu uso garante a manutenção das características desejadas de crescimento, quando se utiliza espécies com dificuldades na produção de sementes (RODRIGUES, 1990). Na propagação vegetativa, se consegue perpetuar uma planta através de outra, não necessariamente pelo uso de sementes (SOMASHEKHAR; SHARMA, 2002). Para isso, utilizam-se outros órgãos (propágulos) da planta, como estacas da parte aérea ou da raiz, gemas ou outras estruturas especializadas, e ainda meristemas, ápices caulinares, calos e embriões (IDO; OLIVEIRA, 2016). Portanto, as técnicas vegetativas podem empregar a utilização de diferentes partes das plantas, bem como incluir diferentes métodos de propagação (SINGH, 2015).

A estaquia é uma das principais técnicas de propagação vegetativa, a qual apresenta vantagem de a planta frutificar e florescer mais rápido do que se for reproduzida por sementes, pelo fato de que esta não passa pela fase jovem, pois o ramo já possui as características adultas da sua matriz (EMBRAPA, 2002). Outra vantagem é ser uma das práticas mais aplicadas devido principalmente ao baixo custo e rapidez de produção, além da facilidade na execução, pouca mão-de-obra e maquinário especiais necessários, em relação às demais técnicas (LIMA, 2001; XAVIER, 2002). A estaca caulinar, uma das mais utilizadas na propagação por estaquia, é um segmento de ramo que contém gemas terminais e/ou laterais, que pode ser herbácea (tecidos tenros), semi-herbácea, semilenhosa (estágio

intermediário entre os dois extremos) ou lenhosa (tecidos endurecidos) (XAVIER, 2002).

Para acelerar ainda mais esse processo, podem ser adicionados hormônios vegetais, ou fitormônios (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007), sendo que a atividade fisiológica das plantas se encontra regulada por esse conjunto de substâncias químicas (DEVLIN, 1976). Os reguladores vegetais são utilizados na propagação vegetativa objetivando potencializar o enraizamento, aumentar a quantidade e melhorar a qualidade do sistema radicular (FERRIANI, 2006).

Os hormônios são mensageiros químicos, que alteram os processos celulares, interagindo com proteínas específicas denominadas receptores (TAIZ; ZEIGER, 2009). Alguns são produzidos em tecidos diferentes, onde produzem respostas fisiológicas específicas, outros agem no mesmo tecido no qual foram produzidos, sendo ativados em pequenas concentrações (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). A auxina é um importante hormônio vegetal que atua no crescimento do caule, das folhas, da raiz, estimula a atividade cambial, provoca a dominância apical inibindo o crescimento das gemas laterais, atua no desenvolvimento de flores e crescimento dos frutos, na abscisão foliar e nos movimentos de geotropismo e fototropismo (SAMPAIO, 1998). Isso é possível devido a sua síntese ocorrer em regiões de crescimento ativo, como no meristema apical, gemas axilares, folhas jovens e nos meristemas das raízes, onde é translocada para órgãos distintos, exercendo no mecanismo interno das plantas o controle de crescimento (FERRI, 1985).

Desde que se descobriu sua composição química, sendo considerada a primeira substância identificada como um hormônio, muitos estudos estão sendo realizados sobre a ação da auxina na regulação do crescimento vegetal (DEVLIN, 1976; RAVEN; EVERT; EICHHORN 2007; TAIZ; ZEIGER, 2009). As auxinas são empregadas comercialmente visando promover o enraizamento, proporcionando maior quantidade, velocidade, qualidade e uniformidade, em estacas de plantas que possuem dificuldade para enraizar (LÖBLER, 2013; XAVIER, 2002). Paralelamente à estaquia, que é o método mais comum a ser utilizado em espécies que apresentam facilidade no enraizamento das estacas (LIMA, 2001).

Estudos feitos com relação ao metabolismo das auxinas concentram-se principalmente no ácido indolacético (AIA), sendo a principal auxina de ocorrência natural presente nas plantas (FERRI, 1985; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007),

encontrado nas regiões meristemáticas, órgãos em crescimento, folhas jovens e nas sementes em germinação (SAMPAIO, 1998). O AIA é uma das várias substâncias que apresentam atividades reguladoras de crescimento (XAVIER, 2002). Este é, sem dúvida, a auxina de maior abundância e relevância fisiológica (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Variações nas velocidades de síntese, destruição e inativação deste hormônio, controlam seus níveis na planta, podendo ser influenciado por fatores ambientais e pela idade fisiológica da planta ou do órgão (FERRI, 1985; SAMPAIO, 1998). Existem diversos fatores que influenciam o enraizamento e a formação de mudas, como a posição da estaca, o grau de lignificação, a quantidade de reservas, a diferenciação dos tecidos e o tipo de substrato, pelas suas características físico-químicas (CHAGAS et al., 2008). A auxina pode tanto atuar como estimulante, quanto ser inibitória na ação fisiológica de crescimento das plantas (DEVLIN, 1976).

A espécie *Mikania glomerata* Spreng, conhecida popularmente como guaco, pertence à família Asteraceae (Compositae) e ocorre no Brasil, nos estados da Bahia, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS, nos biomas Cerrado e Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2016; SILVA JÚNIOR, 2006). É nativa da América do Sul, onde se desenvolve em diversos locais, inclusive nos lugares antropizados (ACPM, 2011). Possui aspecto de subarbusto, trepador com folhagem densa e perene (GILBERT; FERREIRA; ALVES, 2005).

Utilizada na medicina popular há anos devido às suas propriedades terapêuticas, presentes nas folhas, como a ação tônica, depurativa, febrífuga e peitoral, estimulante do apetite e antigripal (LORENZI; MATOS, 2008). Castro et al. (2005) e Czelusniak et al. (2012) reconhecem que a cumarina, presente nas folhas é o principal metabólito, apresentando potenciais biológicos no combate à enfermidades do trato respiratório, devido as ações broncodilatadora, expectorante, antiinflamatória e antialérgica, o que torna o guaco um fitoterápico excepcional contra asma e bronquite. *M. glomerata* apresenta ainda muitas outras propriedades terapêuticas, incluindo pleurisia, constipações, gripes e tosse (BALBACH, 1995; NAPIMOGA; YATSUDA, 2010). Gasparetto et al. (2009) concluíram em seu trabalho, que não só a cumarina, mas outros metabólitos descritos contribuem para o efeito farmacológico dos extratos medicinais de guaco, estimulando à novas investigações. Os efeitos farmacológicos que a mesma apresenta são geralmente atribuídos as suas folhas (GASPARETTO et al., 2013), tendo como principais constituintes

químicos os compostos sesquiterpênicos, diterpênicos, estigmasterol, flavonóides, cumarinas, resina, tanino, saponina e guacosídeo (MARTINS, 2000).

Foi oficializada como fitofármaco na primeira edição da Farmacopeia Brasileira e consta na RE nº 89, referente à lista de registro simplificado de fitoterápicos (BRANDÃO et al., 2006). Também foi reconhecida pelo Programa de Pesquisas de Plantas Mediciniais, desenvolvido pela extinta central de medicamentos (CEME), por sua eficácia terapêutica (CZELUSNIAK et al., 2012), visto que o enorme interesse econômico desta planta se deve às suas propriedades medicinais, amplamente difundidas (COLODI et al., 2007). Em virtude das suas propriedades terapêuticas, foram incluídos no elenco de referência de medicamentos e insumos complementares, para a assistência farmacêutica na atenção básica em saúde, o xarope e a solução oral de *M. glomerata* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007).

Ming (2002), no relato dos resultados na 1ª Reunião Técnica de Trabalho sobre Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Mediciniais e Aromáticas, considerou o guaco (*Mikania glomerata* Spreng.; *Mikania irsutissima* DC.; *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker), dentre as 24 espécies com prioridade alta no bioma Mata Atlântica para pesquisa sobre sistema reprodutivo, biologia floral, diversidade genética, dinâmica de populações e cadeia produtiva. Esta espécie é uma das principais plantas bioativas industrializadas no Brasil (SILVA JÚNIOR et al., 2015), e tem despertado o interesse de estudos que visem melhorar as técnicas de domesticação e cultivo da espécie, garantindo a produção de matéria prima de qualidade para a comercialização de fitoterápicos (VIDAL et al., 2006).

As sementes do guaco possuem tamanho pequeno, sendo difíceis de processar e coletar, por isso indica-se a propagação por estaquia (ACPM, 2011; COLODI et al., 2008; VIDAL et al., 2006). Lima (2001) e Lima (2002) comparando os metabólitos secundários de *M. laevigata* e *M. glomerata*, afirmam que é possível a utilização da primeira como sua sucedânea na propagação por estaquia. Boeger, Alquini e Negrelle (2004) recomendam que se utilize fitorreguladores na produção com fins comerciais de guaco, para uma maior formação do sistema radicular.

Com base no que foi exposto, sobre a importância farmacológica e de cultivo desta espécie, o presente estudo visa fornecer informações que possam ser úteis para futuros trabalhos, a respeito da adição de reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de *M. glomerata*, para a produção de mudas em larga escala.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Avaliar os efeitos do ácido indolacético (AIA) no enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas em *Mikania glomerata* Spreng, fornecendo informações a respeito da adição de reguladores vegetais para a produção de mudas em larga escala.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar a relação entre a concentração de ácido indolacético (AIA) e a formação de raízes em estacas lenhosas e semilenhosas de *M. glomerata*;
- ✓ Comparar a influência da consistência (lenhosa e semilenhosa) das estacas na formação de raízes em relação à concentração do hormônio vegetal aplicado;
- ✓ Determinar a interferência das concentrações de ácido indolacético na porcentagem de estacas vivas, no número e comprimento das brotações e no número e comprimento das raízes.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no Horto Florestal, localizado no campus universitário da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), situada na região sul de Santa Catarina, no município de Criciúma, nas coordenadas geográficas, latitude 28° 40' 39" S e longitude 49° 22' 11" W (GEOGRAFOS, 2015).

As estacas foram acondicionadas em estufa com temperatura ambiente e irrigação controlada, as mesmas eram irrigadas à medida que fosse necessário, de forma manual.

4.2 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

A espécie *Mikania glomerata* Spreng. é uma planta medicinal, popularmente conhecida como guaco, cipó-catinga, coração-de-jesus, erva-de-cobra, guaco-de-cheiro, guaco-trepador, entre outros nomes populares (LORENZI; MATOS, 2008). Possui sinônimos que são, *M. hederifolia* DC., *M. scandens* DC., *M. quadrangularis*, *Cacalia trilobata* Vell, *M. amara*, *M. áspera*, *M. attenuata* e *Willoughbya parviflora* (GILBERT; FERREIRA; ALVES, 2005; SILVA JÚNIOR, 2006) (figura 1).

Figura 1 – *Mikania glomerata* Spreng., herbácea, de hábito arbustivo trepador e com folhas verdes opostas.



Fonte: Silva Júnior et al., 2015.

É uma planta trepadeira arbustiva, perene, com ramos lenhosos e abundantes, volúveis, cilíndricos, estriados, castanho-esverdeados e glabros. Suas folhas são de cor verde intensa, opostas e semi-coriáceas. A inflorescência é do tipo panícula, podendo chegar a 30 cm de comprimento, reunida em capítulos com flores amareladas (MARTINS, 2000; SILVA JÚNIOR, 2006) e brancas (BALBACH, 1995) (figura 2).

Figura 2 – Detalhe da flor e do ramo de *Mikania glomerata* Spreng., identificada pela Prof.^a Dr.^a Mara Rejane Ritter da UFRGS.



Fonte: Roberto Recart dos Santos, 2015.

O guaco é uma planta herbácea, nativa da Mata Atlântica, de grande importância medicinal e, por este motivo, tem sofrido muitas explorações (COLODI et al., 2008). Visto que a matéria prima que abastece o comércio e a industrialização do mesmo é obtida, assim como a grande maioria das espécies medicinais, de atividades extrativistas dos remanescentes florestais (NEGRELLE; DONI, 2001).

Pertence a família Asteraceae, anteriormente denominada Compositae descrita por Giseke (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002), uma das mais numerosas, com aproximadamente 1.620 gêneros e 25.040 espécies, na qual está inserido o gênero *Mikania*, abrangendo cerca de 430 espécies, destas, 203 foram constatadas no Brasil (STEVENS, 2001). A ordem Asterales, a qual pertence esta família, possui inúmeras espécies vegetais de importância medicinal e distribuídas em diversos lugares (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002). A família engloba espécies de arbustos, ervas, árvores e trepadeiras, constituída na grande maioria por plantas de pequeno porte (DI STASI; HIRUMA-LIMA, 2002).

4.3 COLETA DAS ESTACAS

As estacas foram coletadas no dia 19 de agosto de 2015 em Siderópolis (SC). Para a elaboração das estacas foram selecionados ramos apicais do tipo lenhoso e semilenhoso de plantas adultas, sendo diferenciados pelo grau de lignificação e diâmetro. Após a coleta, as mesmas foram armazenadas em baldes previamente desinfetados com hipoclorito de sódio contendo água, durante 24 horas, para melhor hidratação.

4.4 PREPARAÇÃO DAS ESTACAS EM LABORATÓRIO

No dia 20 de agosto de 2015, as estacas foram preparadas no laboratório, apresentando comprimento variado, tendo como referência a presença de quatro a cinco nós, o que sugere um comprimento de aproximadamente 25 cm e um diâmetro de 1,5-5 mm. Com o auxílio de uma tesoura de poda e um estilete fez-se um corte reto no ápice e em forma de bisel na base de cada estaca, 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 e aumentar a síntese de açúcares pela fotossíntese. Após serem desinfetadas, cerca de 30% da base da estaca foram imersas por 10 segundos na solução hormonal, acondicionadas em um béquer e lavadas com água destilada para a retirada do excesso de hormônio (figura 3).

As estacas foram submetidas a diferentes tratamentos com ácido indolacético (AIA), nas respectivas concentrações: 0 ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm e 1.000 ppm. A diluição do fitorregulador ocorreu antecipadamente, no dia 19 de junho de 2015. Durante o tratamento o AIA foi diluído em hidróxido de sódio (NaOH) 2 molar e completado com água destilada até 1L. Depois, foi diluído até atingir as concentrações desejadas.

Figura 3 – Estacas semilenhosas de *Mikania glomerata* Spreng. sendo submetidas aos tratamentos com o hormônio (AIA) para indução do enraizamento.



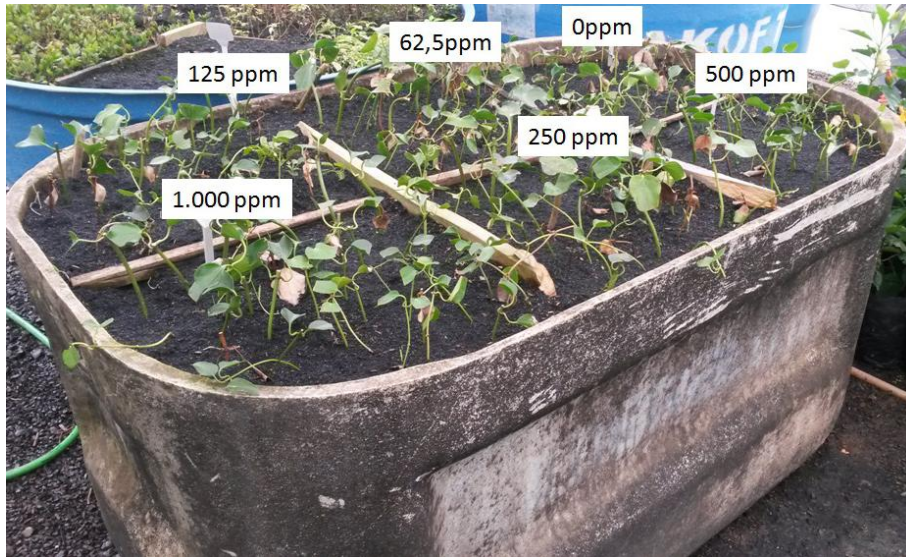
Fonte: Da autora, 2015.

4.5 ACONDICIONAMENTO DAS ESTACAS

Também no dia 20 de agosto de 2015, as estacas foram acondicionadas no Horto Florestal da UNESC, em estufa do tipo túnel com sombrite 50%, plástico UVB, irrigação controlada e temperatura ambiente. As mesmas foram distribuídas separadamente por tratamento e ao acaso, de acordo com a sua concentração, em um substrato contendo casca de arroz carbonizada. Em relação à consistência (lenhosa e semilenhosa), as estacas foram distribuídas aleatoriamente, dentro do tratamento.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por seis tratamentos, 20 estacas por tratamento, totalizando 240 estacas (120 lenhosas e 120 semilenhosas) (figura 4). As mesmas permaneceram na estufa de 20 de agosto de 2015 a 30 de outubro de 2015 (totalizando 77 dias), dia em que foi feita a retirada para dar início às análises.

Figura 4 – Leito de enraizamento das estacas lenhosas e semilenhosas distribuídas em um substrato contendo casca de arroz carbonizada e acondicionadas no Horto.



Fonte: Da autora, 2015.

4.6 VARIÁVEIS ANALISADAS

Monitorou-se o número de estacas vivas (sendo as mortas descartadas), o número e o comprimento das brotações presentes, o número de raízes e o comprimento das dez maiores raízes formadas em cada estaca, a fim de comparar a influência da consistência e do tratamento. As medições foram feitas com uma régua de 30 cm, em todas as estacas sobreviventes.

4.6.1 Análise estatística

Utilizou-se o teste de Qui-Quadrado para verificar se houve diferenças significativas no número de estacas vivas entre os tratamentos. As variáveis analisadas (número e comprimento das brotações, número e comprimento das raízes) não apresentaram homogeneidade de variâncias. Foram testadas algumas transformações nos dados, mesmo assim não se conseguiu obter homogeneidade para a análise de variância (ANOVA). Em função disso realizou-se o teste não paramétrico, para avaliar as diferenças entre os tratamentos (concentrações) de consistência lenhosa e semilenhosa. Para a comparação das médias de cada tratamento (entre a consistência lenhosa e a semilenhosa), utilizou-se o teste t, pois permite a análise mesmo que as variâncias sejam diferentes. O teste de Kruskal-

Wallis foi utilizado para verificar entre as consistências qual das concentrações apresentou diferença significativa, baseado no ranking.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ESTACAS VIVAS

O teste de Qui-Quadrado indicou que para o número de estacas vivas de consistência semilenhosa, houve diferença significativa ($p = 0,01$) entre os tratamentos nas diferentes concentrações de AIA. Já para as estacas de consistência lenhosa, não foi verificada diferença significativa ($p = 0,73$) no número de estacas vivas entre as concentrações de AIA (tabela 1). Para as estacas lenhosas, somente o tratamento de 250 ppm aumentou significativamente ($p = 0,01$) a sobrevivência das estacas, isso deve estar relacionado à aplicação do hormônio e pela quantidade de reservas, que nesta consistência é maior, o que pode ter favorecido o desenvolvimento das raízes, aumentando a sobrevivência das mesmas.

Tabela 1 – Número de estacas vivas e mortas para cada tratamento (ppm) e consistência (semilenhosa e lenhosa) pelo teste de Qui-Quadrado.

Tratamento	Semilenhosa			Lenhosa			Teste de Qui-Quadrado ($p = 0,05$)
	Total	Viva	Morta	Total	Viva	Morta	
0	20	15	5	20	16	4	1,0000
62,5	20	13	7	20	15	5	0,7301
125	20	10	10	20	15	5	0,1914
250	20	10	10	20	18	2	0,0157
500	20	19	1	20	14	6	0,0960
1000	20	16	4	20	16	4	0,6926
Total		83	37		94	26	0,1424
		$p = 0,01$			$p = 0,73$		

Fonte: Da autora, 2016.

Nível de significância de 5%.

Apesar do número maior de mortes na consistência semilenhosa (37), a diferença não foi significativa ($p = 0,14$). O fator reservas nutricionais podem estar influenciando na sobrevivência das estacas lenhosas, conferindo maior resistência desta aos fatores exógenos relacionados. Ferriani (2006) e Ferriani et al. (2008) por meio da estaquia de vassourão-branco, obtiveram melhores resultados nos tratamentos com a testemunha e 500mg L^{-1} de AIB, sendo que muitas estacas permaneceram vivas e com folhas, apresentando desenvolvimento de novas brotações, o que indica que as reservas estavam sendo consumidas durante o

processo de enraizamento, no período de repouso vegetativo da espécie. O final do inverno e início da primavera apresentaram-se relevantes quanto a sobrevivência das estacas de *M. glomerata*. Borges (2004), estudando uma espécie de mesma família e gênero constatou que, em épocas mais frias, como outono e inverno diminuíram-se a mortalidade das estacas de *Mikania micrantha* Kunth., aumentando-se o número de estacas vivas.

5.2 COMPRIMENTO MÉDIO DAS BROTAÇÕES

Com base na análise do comprimento médio das brotações, foi observado que houve diferença significativa ($p = 0,01$) entre os tratamentos para a consistência semilenhosa. O teste de Kruskal-Wallis constatou que as concentrações de 0 e 250 ppm apresentaram os menores comprimentos de brotações. Já as concentrações de 62,5, 125 e 500 ppm não apresentaram diferenças significativas com relação ao comprimento médio das brotações e a concentração de 1.000 ppm foi a que apresentou o maior comprimento de brotações. Neste caso, a escolha da menor concentração (62,5), a qual apresentou bons resultados, sem diferenças significativas das demais, que também apresentaram, torna-se vantajosa para quem deseja produzir a espécie em grandes quantidades, visto que exige menores custos.

Segundo Ferri (1985), quanto maior a concentração de auxinas maior é o estímulo ao desenvolvimento de meristemóides caulinares (brotações), e menor é o estímulo ao desenvolvimento de meristemóides radiciais (raízes). Ou seja, concentrações menores são as mais indicadas para a obtenção do enraizamento.

A consistência lenhosa não apresentou diferença significativa ($p = 0,41$) entre os tratamentos, entretanto o comprimento médio das brotações foi significativamente maior quando comparado ao observado na consistência semilenhosa (tabela 2) (figura 5), levando a concluir que as reservas nutricionais e a aplicação do hormônio nas estacas resultaram em maiores comprimentos de brotações. Então, estacas lenhosas obtiveram maior comprimento médio das brotações, e dentre as concentrações, a menor (62,5 ppm) continua apresentando vantagem para ser utilizada, devido ao baixo custo exigido.

Tabela 2 – Comparação do comprimento (cm) médio de rank das brotações presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.

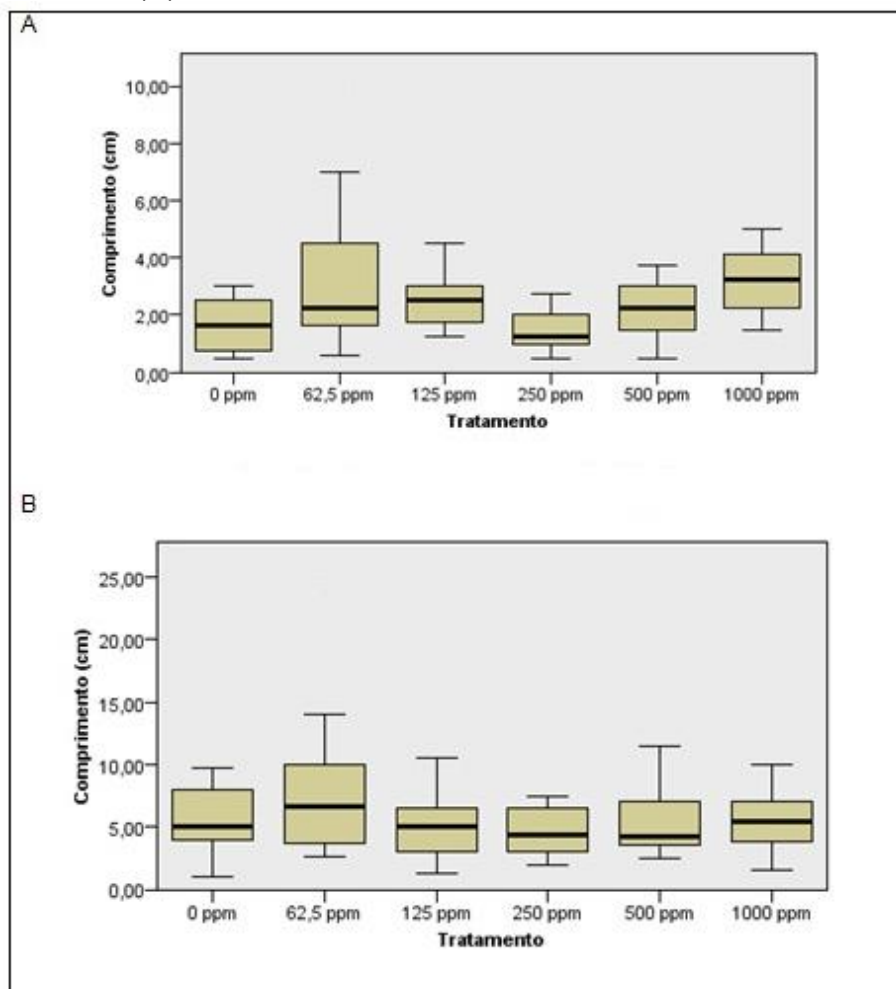
Tratamento	Consistência Semilenhosa			Consistência Lenhosa		
	Média ¹	Rank ²		Média ¹	Rank ²	
0	1,66 B	25,68	b	5,38 A	42,96	a
62,5	3,36 B	41,00	ab	8,00 A	53,37	a
125	2,53 B	39,78	ab	4,90 A	38,04	a
250	1,53 B	22,78	b	4,58 A	35,44	a
500	2,12 B	33,64	ab	5,38 A	41,65	a
1.000	3,21 B	49,96	a	5,62 A	44,75	a
Geral	2,41 B	p=0,01		5,64 A	p=0,41	

Fonte: Da autora, 2016.

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si de acordo com a consistência pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

²Ranking seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre os tratamentos pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%.

Figura 5 – Boxplot de comparação do comprimento (cm) médio das brotações para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).



Fonte: Da autora, 2016.

5.3 NÚMERO DE BROTAÇÕES

O número de brotações, nas diferentes concentrações (tratamentos) testadas, foi predominante para 1 e 2 brotações, para ambas as consistências (tabelas 3 e 4). Foram constatadas ausências de brotações em 15,67% das estacas semilenhosas e 10,6% nas lenhosas. As duas consistências (semilenhosa e lenhosa) testadas brotaram, embora as concentrações de 125 e 250 ppm para estacas semilenhosas tenham apresentado as menores brotações, caracterizando que as reservas estejam sendo usadas para outros fins. Observa-se para as estacas lenhosas maior número de brotações quando comparado às semilenhosas, isto deve estar relacionado ao maior acúmulo de reservas destas. Pode-se observar, que a concentração de 62,5 ppm obteve bons resultados quanto ao número de brotações, sendo também a indicada para esta variável.

Tabela 3 – Número de brotações presentes observados em cada tratamento (ppm) para as estacas de consistência semilenhosa.

Tratamento (ppm)	Número de brotação				
	0	1	2	3	Total
0	1	8	6	0	15
62,5	1	8	3	1	13
125	1	4	4	1	10
250	1	5	4	0	10
500	5	5	8	1	19
1000	4	8	4	0	16
Total	13	38	29	3	83

Fonte: Da autora, 2016.

Tabela 4 – Número de brotações presentes observados em cada tratamento (ppm) para as estacas de consistência lenhosa.

Tratamento (ppm)	Número de brotação					
	0	1	2	3	4	Total
0	3	8	5	0	0	16
62,5	0	5	8	1	1	15
125	2	8	5	0	0	15
250	0	10	8	0	0	18
500	1	6	6	1	0	14
1000	4	5	7	0	0	16
Total	10	42	39	2	1	94

Fonte: Da autora, 2016.

5.4 COMPRIMENTO MÉDIO DAS RAÍZES

Observou-se diferença significativa ($p < 0,001$) no comprimento médio das raízes, para a consistência semilenhosa, na concentração de 250 ppm, sendo que as concentrações de 62,5 e 125 ppm foram semelhantes entre si, levando a preferir pela utilização da menor para redução de custos. O comprimento de raízes nas estacas de consistência lenhosa apresentou diferença significativa ($p < 0,01$) na concentração de 62,5 ppm, quando comparado aos demais tratamentos (concentrações), indicando que para esta variável, a menor concentração serve como promissora para o enraizamento, além das vantagens de ser mais em conta.

As concentrações de 125 e 500 ppm foram significativamente diferentes, e melhores que as concentrações de 250 e 1.000 ppm, que não mostraram diferenças entre si (tabela 5) (figura 6). Oliveira et al. (2001) afirmam que em algumas espécies, fatores como tamanho e diâmetro das estacas influenciam no enraizamento, sendo que as mais grossas apresentam melhores resultados devido à presença de uma quantidade maior de reservas. Para esta variável, as estacas lenhosas e a menor concentração são mais indicadas, visto que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos e consistências.

Tabela 5 – Comparação do comprimento (cm) médio de rank das raízes presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.

Tratamento	Consistência Semilenhosa			Consistência Lenhosa		
	Média ¹	Rank ²		Média ¹	Rank ²	
0	4,00 B	371,2	bc	6,49A	466,7	b
62,5	4,75 B	446,1	ab	9,01A	639,8	a
125	4,40 B	422,5	abc	6,27A	431,8	bc
250	5,36 A	491,8	a	5,26A	365,7	c
500	3,90 A	356,9	c	6,93A	504,2	b
1.000	3,97 A	378,1	b	5,06A	354,6	c
Geral	4,30	p<0,001		6,45	p<0,01	

Fonte: Da autora, 2016.

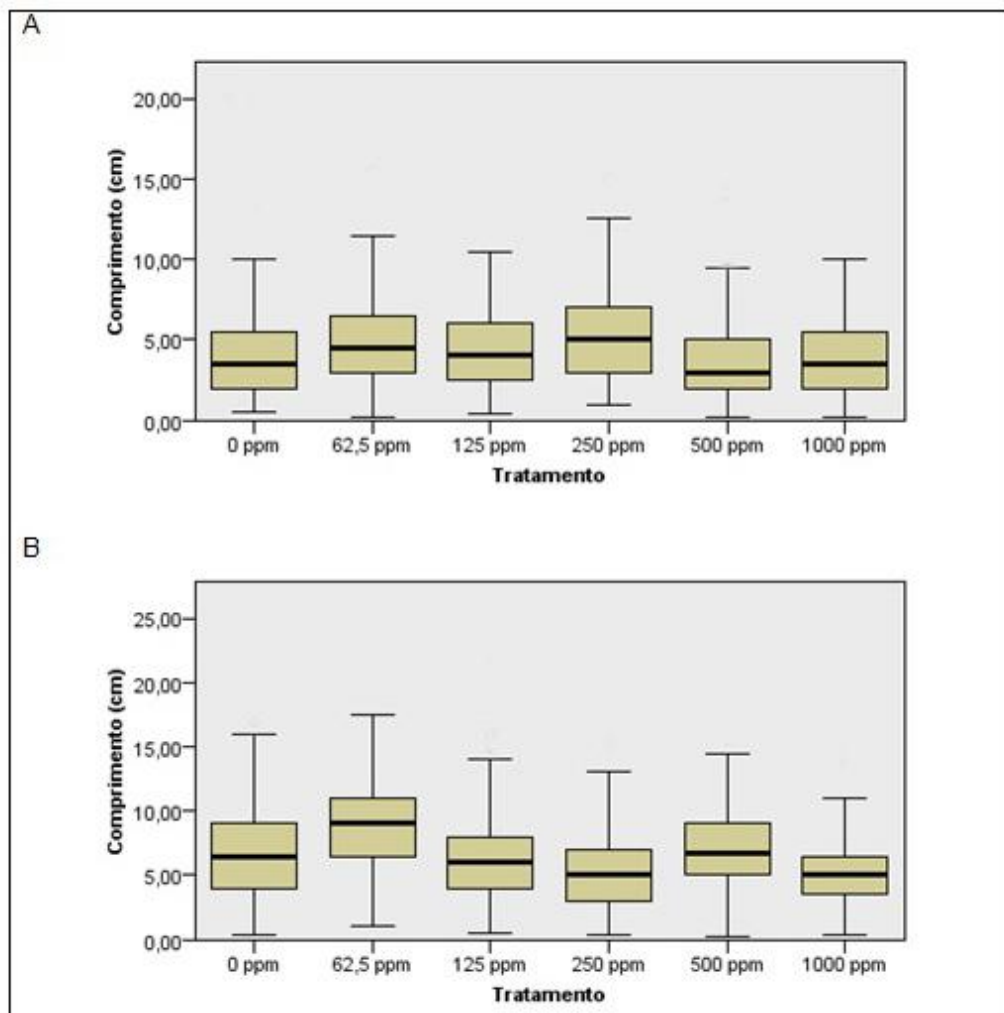
¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si de acordo com a consistência pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

²Ranking seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre os tratamentos pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%.

Ferri (1985), Raven, Evert e Eichhorn (2007) afirmam que as auxinas, quando aplicadas em altas concentrações, produzem efeitos contrários (inibitórios), Taiz e Zeiger (2009) corroboram dizendo, que níveis baixos desse hormônio são suficientes para promover o alongamento da raiz. Para Devlin (1976), a ação da

auxina nas raízes é similar nos caules, porém a mesma concentração que serve para estimular o crescimento do caule acaba por inibir o da raiz. Ou seja, as raízes são mais sensíveis ao hormônio do que os caules, portanto, concentrações baixas são suficientes para promover o enraizamento. Os presentes resultados estão de acordo com o que diz a literatura, visto que a menor concentração (62,5 ppm) aplicada, tem se mostrado eficaz para ambas as variáveis analisadas. A consistência indicada neste caso, pela maior quantidade de reservas disponíveis é a lenhosa, que mostrou-se eficiente para a formação de raízes.

Figura 6 – Boxplot de comparação do comprimento médio das raízes para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).



Fonte: Da autora, 2016.

Optar pela menor concentração (62,5 ppm), significa reduzir os custos do processo de produção, o que é uma vantagem para o produtor que deseja propagar

esta planta medicinal em grande escala e, assim, atender a demanda do mercado fitoterápico.

5.5 NÚMERO DE RAÍZES

As estacas de consistência semilenhosa não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,62$) quanto ao número de raízes. No entanto, para as estacas de consistência lenhosa foi constatada diferença significativa ($p = 0,001$), na concentração de 62,5 ppm, apresentando número de raízes superior as demais concentrações testadas. Pelo fato de que a consistência lenhosa possui mais reservas, descarta-se a necessidade de se aplicar maiores concentrações, e ressalta-se a aplicação da menor concentração para o enraizamento das estacas.

Analisando-se as médias entre as estacas semilenhosas e lenhosas também foi observada diferença significativa na concentração de 62,5 ppm (tabela 6) (figura 7), portanto, esta concentração permanece sendo indicada .

Tabela 6 – Comparação do número médio e rank do número de raízes presentes nas estacas semilenhosas e lenhosas que foram induzidas por AIA.

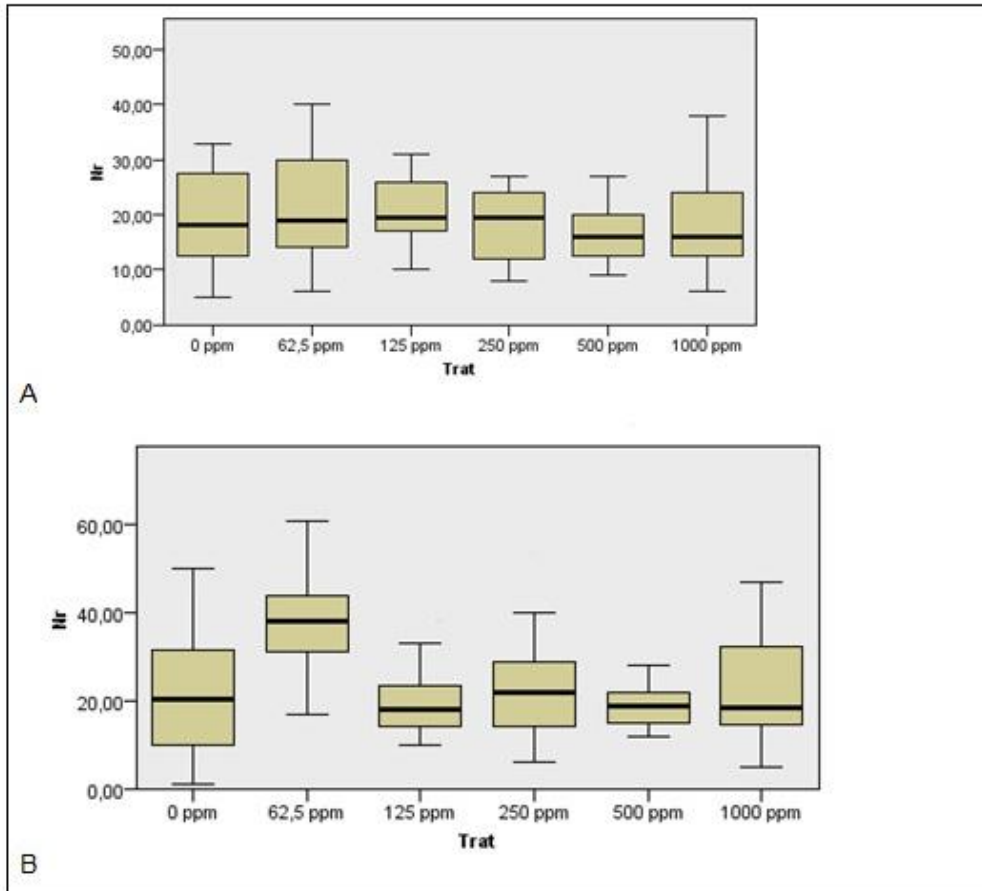
Tratamento	Consistência Semilenhosa			Consistência Lenhosa		
	Média ¹	Rank ²		Média ¹	Rank ²	
0	19,5 A	42,7	a	21,1 A	41,2	b
62,5	21,8 B	46,8	a	39,1 A	76,2	a
125	22,2 A	50,1	a	20,1 A	39,2	b
250	18,8 A	43,4	a	23,4 A	46,2	b
500	16,4 A	34,9	a	18,4 A	36,6	b
1000	18,9 A	39,8	a	23,1 A	45,6	b
Geral	19,3	p=0,62		24,3	p=0,001	

Fonte: Da autora, 2016.

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si de acordo com a consistência pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

²Ranking seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre os tratamentos pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%.

Figura 7 – Boxplot de comparação do número médio e rank do número de raízes para consistência semilenhosa (A) e lenhosa (B).



Fonte: Da autora, 2016.

Diniz et al. (2006) cultivaram o guaco *in vitro*, em meio MS, e constataram que o número médio de raízes por explante aumentou significativamente na presença de AIA, nas diferentes concentrações aplicadas, indicando que o uso deste hormônio favorece o aumento do número de raízes. O estudo realizado por Capaldi (2007) permitiu concluir que a espécie *M. glomerata* apresenta variações morfológicas e anatômicas relacionadas aos reguladores e às concentrações aplicadas.

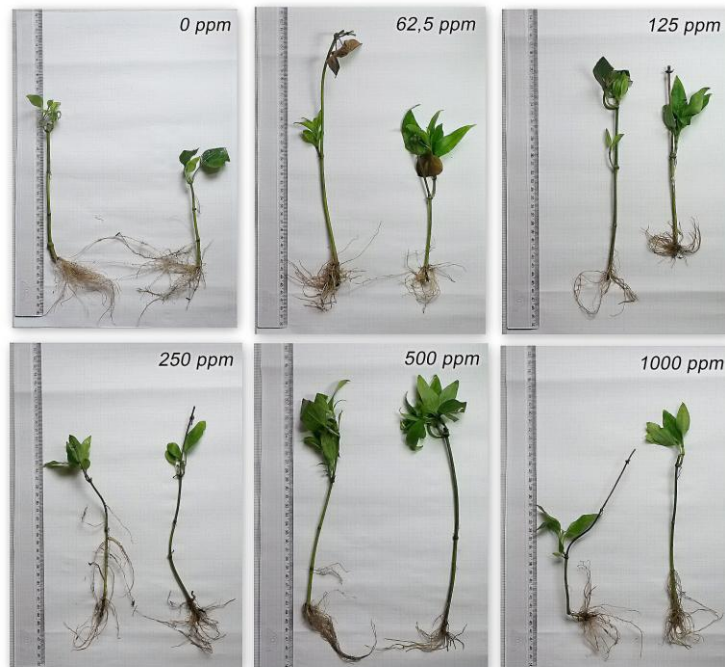
As estacas de consistência lenhosa apresentaram bom enraizamento, não diferindo significativamente das estacas semilenhosas, com exceção da concentração 62,5 ppm que mostrou-se superior para as estacas lenhosas, quando comparada às semilenhosas (figuras 8 e 9). Os motivos prováveis para esse comportamento já foram citados ao longo da discussão, para as demais variáveis analisadas.

Figura 8 – Aspecto das estacas lenhosas enraizadas induzidas por AIA nas respectivas concentrações aplicadas.



Fonte: Da autora, 2015.

Figura 9 – Aspecto das estacas semilenhosas enraizadas induzidas por AIA nas respectivas concentrações aplicadas.



Fonte: Da autora, 2015.

Muitos são os fatores que afetam o enraizamento, como Oliveira et al. (2001) relatam, a capacidade de enraizamento das estacas depende das condições

de crescimento, idade e características da planta-matriz, como conteúdo de água, teor de reservas, nutrientes e nível hormonal em que se encontravam quando foram coletadas. Silva et al. (2011) corroboram dizendo que, fatores como a época de coleta e plantio, substrato e planta matriz utilizados (idade, localização) influenciam diretamente na qualidade e produção das mudas propagadas vegetativamente.

Lima; Boaventura e Paula Jorge (2013) evidenciam que os recipientes, fertilizantes orgânicos e substratos empregados na estaquia, podem impulsionar e melhorar a qualidade final das mudas. Lima (2001), Lima et al. (2003) e Vidal et al. (2006) afirmam, que o substrato mais adequado para *M. glomerata* é o casca de arroz carbonizada, sendo que o guaco mostra-se mais exigente com relação a aeração, indicando que a estaquia pode ser realizada sob rega manual.

As variações presentes nos diferentes tratamentos com hormônio aplicados relacionam-se principalmente, à espécie estudada e a concentração de auxina presente no seu tecido, que influenciará no resultado final.

6 CONCLUSÕES

✓ A melhor concentração para o comprimento médio das brotações, nas duas consistências testadas, foi de 62,5 ppm, porque induz a uma baixa formação de brotações, comparável estatisticamente aos níveis endógenos da testemunha (0 ppm), considerando que o menor comprimento de brotações é o desejável;

✓ Para o número de brotações a concentração de 62,5 ppm mostrou-se indicada para as duas consistências, baseado no exposto acima e considerando suas reservas nutricionais;

✓ Observou-se o maior número de raízes na concentração de 62,5 ppm para as estacas semilenhosas e lenhosas, sendo que estas diferiram estatisticamente entre si, indicando que as reservas influenciam nesta variável e a mesma concentração é a melhor para o comprimento médio das raízes, o que possibilitará uma maior sobrevivência ao transplante para o local definitivo;

✓ A espécie *Mikania glomerata* Spreng. enraizou com facilidade no substrato contendo casca de arroz carbonizada;

✓ O hormônio ácido indolacético (AIA) pode ser utilizado para facilitar a propagação das mudas de guaco;

Conclui-se que a concentração indicada para o enraizamento, em todas as variáveis analisadas, é de 62,5 ppm de AIA e as estacas lenhosas, por possuírem mais reservas, são indicadas como promissoras na estaquia de *M. glomerata* com adição de AIA.

Indica-se como sugestão para futuros trabalhos, experimentos em concentrações próximas de 62,5 ppm de AIA.

REFERÊNCIAS

- ACPM, Associação Catarinense de Plantas Medicinais. **Identificação botânica, cultivo e processamento de plantas medicinais**: caderno técnico-didático. v. 1. 2011. 54 p.
- ALICE, C. B. **Plantas medicinais de uso popular**: atlas farmacognóstico. Canoas: ULBRA, 1995. 205 p.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada**: RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Ministério da Saúde. 2014.
- BALBACH, A. **As plantas curam**. São Paulo: Vida Plena, 1995. 415 p.
- BOEGER, M. R. T.; ALQUINI, Y.; NEGRELLE, R. R. B. Características anatômicas da região nodal de estacas em diferentes fases de desenvolvimento de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel – Asteraceae) e formação de raízes adventícias. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 6. n. 2. p. 1-6. 2004.
- BORGES, M. V. **Influência da época do ano e das diferentes formas de aplicação de ácido naftaleno acético (NAA) no enraizamento de *Mikania micrantha* Kunth**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas). Curitiba: PR, 2004.
- BRANDÃO, M. G. L.; COSENZA, G. P.; MOREIRA, R. A.; MONTE-MOR, R. L. M. Medicinal Plants and Other Botanical Products From the Brazilian Official Pharmacopeia. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, 16 (3), p. 408-420. 2006.
- BRUNE, A. Estratégia da multiplicação vegetativa no melhoramento florestal. **Revista Árvore**: Viçosa, v. 6. n. 2. p. 162-165. 1982.
- CAPALDI, M. L. P. M. **Reguladores vegetais no desenvolvimento de plantas de guaco (*Mikania glomerata* SPRENGEL)**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia): UNIMAR. 2007.
- CASTRO, E. M.; PINTO, J. E. B. P.; MELO, H. C.; SOARES, A. M.; ALVARENGA, A. A.; LIMA JÚNIOR, E. C. Aspectos anatômicos e fisiológicos de plantas de guaco submetidas a diferentes fotoperíodos. **Horticultura Brasileira**: Brasília, v. 23, n. 3, p. 846-850, 2005.
- CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; NALON, F. H. Produção de mudas de hortelã-japonesa em função da idade e de diferentes tipos de estaca. **Ciência Rural**: Santa Maria, v. 38. n. 8. p. 2157-2163. 2008.
- COLODI, F. G.; RAMOS, N. L. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L. F.; KOEHLER, H. S. Propagação vegetativa de guaco com adição de regulador vegetal. VIII CEB. **Ciências Agrárias**: Curitiba, 2007.
- COLODI, F. G.; RAMOS, N. L. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L. F.; KOEHLER, H. S. Propagação vegetativa de guaco com adição de ácido naftalenoacético. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 95-98, 2008.

CZELUSNIAK, K. E.; BROCCO, A.; PEREIRA, D. F.; FREITAS, G. B. L. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 400-409. 2012.

DEVLIN, R. M. **Fisiologia vegetal**. Barcelona: Omega, 1976. 517 p.

DINIZ, J. D. N.; MAGALHÃES, J. R.; INNECCO, R.; ALMEIDA, J. L.; PINHO, J. L. N. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37. n. 1. p. 59-64. 2006.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1996. 230 p.

DI STASI, L. C.; HIRUMA-LIMA, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. Rev. e Ampl. São Paulo: UNESP, 2002. 604 p.

EHLERT, P. A. D. LUZ, J. M. Q. INNECCO, R. Propagação vegetativa de alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substrato. **Horticultura Brasileira: Brasília**, v. 22. n. 1. p. 10-13. 2004.

EMBRAPA. **Folha da floresta**. Informativo da Embrapa Florestas. n. 17. 2002. 8 p.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal 2**. 2. ed. v. 2. São Paulo: EPU, 1985.

FERRIANI, A. P. **Estaquia de vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia* Dusén) com uso de ácido indol butírico**. 2006. 99 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção vegetal). UFPR, 2006.

FERRIANI, A. P.; MAYER, J. L. S.; ZUFELLATO-RIBAS, K. C.; BONA, C.; KOEHLER, H. S.; DESCHAMPS, C.; CARPANEZZI, A. A.; OLIVEIRA, M. C. Estaquia e anatomia de vassourão-branco. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 159-166. 2008.

GASPARETTO, J. C.; CAMPOS, F. R.; BUDEL, J. M.; PONTAROLO, R. *Mikania glomerata* Spreng. e *M. laevigata* Sch. Bip. ex Baker, Asteraceae: estudos agrônômicos, genéticos, morfoanatômicos, químicos, farmacológicos, toxicológicos e uso nos programas de fitoterapia do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4. p. 627-640. 2009.

GASPARETTO, J. C.; THAIS, M. G. F.; PONTAROLO, R. Chemical constituents of *Mikania glomerata* Spreng and *Mikania laevigata* Sch. Bip. ex Baker. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 7. p. 753-765. 2013.

GEOGRAFOS. Criciúma, SC. **Coordenadas geográficas**. Disponível em: <<http://www.geografos.com.br/cidades-santa-catarina/criciuma.php>>. Acesso em: 25/02/2015.

GILBERT, B.; FERREIRA, J. L. P.; ALVES, L. F. **Monografias de plantas medicinais brasileiras e aclimatadas**. Curitiba: ABIFITO, 2005. 250 p.

- IDO, O. T.; OLIVEIRA, R. A. de. **Propagação de plantas**. UFPR: Setor de Ciências Agrárias. 2016. 12 p.
- JORGE, M. H. A.; EMERY, F. S.; SILVA, A. M. **Enraizamento de estacas de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.)**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 3 p. (Comunicado Técnico nº56).
- LÖBLER, L. **Propagação, metabolismo secundário e genotoxicidade de *Solidago chinensis* Meyen (Asteraceae)**. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia). UFSM, RS. 2013.
- LIMA, N. P. **Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker**. 2001. 104 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção vegetal). Ciências Agrárias, UFPR. 2001.
- LIMA, N. P. Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker. **Scientia Agraria**, v. 3. n. 1-2. p. 113-132. 2002.
- LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 106-109. 2003.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.
- MARTINS, E. R. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV, 2000. 220 p.
- Mikania* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB5378>>. Acesso em: 21/06/2016.
- MING, L. C. (Coordenador). Mata Atlântica. In: **Estratégias para conservação e manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas: resultados da 1ª reunião técnica**. Brasília: Embrapa recursos genéticos e biotecnologia/Instituto do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis (Ibama)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002, p. 61-78.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM nº. 3.237 de 24 de dezembro de 2007**. Brasília, 2007.
- NEGRELLE, R. R. B.; DONI, M. E. Efeito da maturidade dos ramos na formação de mudas de guaco por meio de estaquia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 219-222. 2001.
- NAPIMOGA, M. H.; YATSUDA, R. Scientific evidence for *Mikania laevigata* and *Mikania glomerata* as a pharmacological tool. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 62, p. 809-820. 2010.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; RIOS, M. N. S.; REZENDE, M. E. **Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de mata de galeria**. EMBRAPA: Recomendação técnica, Brasília, 2001.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 830 p.

RODRIGUES, A. G.; SIMONI, C. Plantas medicinais no contexto de políticas públicas. **Informe Agropecuário**: Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 7-12. 2010.

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

RODRIGUES, V. G. S. **Cultivo, uso e manipulação de plantas medicinais**. EMPRAPA: Porto Velho, 2004. 30 p.

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

SANTOS, J. C. **Produção e qualidade do guaco (*Mikania laevigata* Schultz) cultivado em sistema agroecológico**. 2013. 237 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia). UFMG, 2013.

SANTOS, J. C.; SILVA, J. R.; MARTINS, F. F.; MARTINS, E. R.; FIGUEIREDO, L. S. Produtividade do guaco sob dois sistemas de cultivo. **Horticultura brasileira**, v. 30. n. 2. 2012.

SILVA JÚNIOR, A. A. **Essentia herba: plantas bioativas**. Florianópolis: Epagri, v.2. 2006. 633 p.

SILVA JÚNIOR, A. A.; RITTER, M. R.; ZAMBONIM, F. M.; DESCHAMPS, F. C.; TC ACENCO, F. A.; BERTOLDI, F. C. Um novo ecótipo de *Mikania glomerata* Spreng. (Asteraceae) rico em óleo essencial no Sul do Brasil. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro. v. 9. (1): 1-72. 2015.

SILVA, A. L. B. R.; CRUZ, M. E. S.; RODRIGUES, C. SILVA, L. H. B. R. **Produção de mudas de espécies medicinais**. VII EPCC: CESUMAR, 2011.

SINGH, V. Concepts of propagating medicinal plants using modern tools. **Institute of Himalayan Bioresource Technology**. (P. O. Bag) n. 6. Palampur (HP).176-061. India. 2015.

SOMASHEKHAR, B. S.; SHARMA, M. **Propagation Techniques of Commercially Important Medicinal Plants**. Foundation for Revitalisation of Local Health Traditions: Bangalore, 2002.133 p.

SOUZA, G. S. **Propagação de plantas**. CCAAB: UFRB, 2011. 46 p.

STEVENS, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 22/06/2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. 819 p.

VIDAL, L. H. I.; SOUZA, J. R. P.; FONSECA, E. P.; BORDIN I. Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1. 2006.

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

ZULIANI, A. J. B.; LÖBLER, L.; ROCHA, B. N.; BERTÊ, R.; LUCHO, S. R.; SANTOS, D.; PARANHOS, J. T. **Enraizamento de estacas de *Solidago chilensis* Meyen**. Curso de Agronomia (UFSM), Brasil. 2012.