

MARIANA VIANA BORGES

**INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DO ANO E DAS DIFERENTES FORMAS
DE APLICAÇÃO DE ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO (NAA) NO
ENRAIZAMENTO DE *Mikania micrantha* KUNTH**

Monografia apresentada à disciplina Estágio II –
Botânica como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Ciências Biológicas, pelo Setor de
Ciências Biológicas, Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Katia C. Zuffellato-Ribas

Curitiba - PR

2004

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Francisco Firmiano Borges e Francisca Ieda Viana Borges pelo apoio e conselhos nas horas mais difíceis.

Em especial à Professora Doutora Katia Christina Zuffelatto - Ribas, pela orientação, e também pelo apoio, auxílio, compreensão e paciência, durante a realização deste trabalho.

Ao Doutor Antonio Aparecido Carpanezi e Doutor Fernando Rodrigues Tavares, pelas co-orientações e pela oportunidade de desenvolver o presente trabalho nas dependências da Embrapa Florestas.

Ao professor Doutor Henrique Soares Koehler, pela orientação estatística na análise dos resultados.

Aos funcionários da Embrapa Florestas, Amilcar, Paulino e Vero, que auxiliaram muito na coleta e instalação dos experimentos.

A meus irmãos André e Marcelo, minha cunhada Beatriz, sobrinha Carolina, e cachorro Lord, pelo apoio e carinhos recebidos durante todas as circunstâncias.

A todos os meus colegas do curso de graduação, em especial Franciane Côrrea, Roxana Alhadas, Wendy Bishop, Tâmile Anacleto, Letícia Castro, Nalígia, Diogo Kita, e muito outros, pela amizade durante o Curso de Ciências Biológicas.

À Juliany de Bittencourt, pela amizade e grande ajuda durante o período de realização deste trabalho.

Ao meu amor Fernando Matsuno Ramos, pela paciência nos momentos de desespero, pela ajuda, incentivo, carinho e dedicação, durante todos esses anos juntos.

À todos aqueles que indiretamente colaboraram com a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. OBTENÇÃO E PREPARO DAS ESTACAS.....	7
3.2. TRATAMENTOS DAS ESTACAS.....	8
3.3. AVALIAÇÕES.....	10
3.4. PARÂMETROS BIOMÉTRICOS.....	10
3.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1. PORCENTAGEM DE ESTACAS ENRAIZADAS.....	13
4.2. NÚMERO MÉDIO DE RAÍZES POR ESTACA.....	15
4.3. COMPRIMENTO MÉDIO DAS 3 MAIORES RAÍZES POR ESTACA.....	17
4.4. PORCENTAGEM DE ESTACAS VIVAS E ESTACAS MORTAS.....	18
4.5. COMPARAÇÃO DAS DIVERSAS ÉPOCAS ESTUDADAS.....	19
5. CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS	22

RESUMO

A espécie *Mikania micrantha* Kunth é uma espécie nativa do Brasil, com hábito rasteiro e heliófita, sendo utilizada na recuperação de áreas degradadas e na medicina popular, principalmente no Rio Grande do Sul. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de algumas concentrações e formas de aplicação de ácido naftaleno acético (NAA) no enraizamento de estacas de *Mikania micrantha* Kunth, nas diferentes épocas do ano. Foram coletadas estacas provenientes de plantas nativas da região de Colombo-PR na Primavera/2002, Verão/2003, Outono/2003 e Inverno/2003. As estacas foram confeccionadas com 10 cm de comprimento e uma folha cortada pela metade, as quais foram desinfestadas e submetidas aos seguintes tratamentos (T): T1 (0 mgKg⁻¹ NAA); T2 (5000 mgKg⁻¹ NAA); T3 (5000 mgKg⁻¹ NAA – RAIZON 05[®]); T4 (5000 mgL⁻¹ NAA); T5 (0 mgL⁻¹ NAA); T6 (H₂O). As estacas foram plantadas em tubetes contendo vermiculita de granulometria média como substrato, com exceção de T6, onde as estacas permaneceram num recipiente contendo água. Em seguida, foram mantidas em casa-de-vegetação com nebulização intermitente e sendo avaliadas após 20 dias da instalação dos experimentos. Na primavera, a menor porcentagem de enraizamento foi de 80,21% (T4). No verão, a menor porcentagem de enraizamento foi de 78,13% (T4). No outono, a menor porcentagem de enraizamento foi de 72,92% (T4). No inverno, a menor porcentagem de enraizamento foi de 46,37% (T1). Não foi verificada presença de estacas com calos. Pode-se concluir que esta espécie é de fácil enraizamento.

Palavras-chave: *Mikania micrantha*; espécie nativa; estaquia; ácido naftaleno acético (NAA).

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Mikania* Willdenow também conhecido como guaco apresenta grande importância medicinal, sendo utilizado há tempos pelos índios como contraveneno para serpentes. As propriedades expectorantes das suas folhas são a razão de diversos estudos e os principais responsáveis pela sua ampla disseminação. No entanto, várias plantas são identificadas erroneamente como guaco. A espécie *Mikania glomerata* Sprengel é o guaco verdadeiro. Atualmente sabe-se que a espécie *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker também apresenta semelhança química e morfológica com o princípio ativo original, extraído da *Mikania glomerata*, sendo portanto recomendada como sua sucedânea (OLIVEIRA et al., 1984).

Com cerca de 415 espécies distribuídas principalmente nas Américas do Sul e Central, o gênero *Mikania* apresenta 171 destas no Brasil. Para o estado do Paraná já foram descritas 69 espécies. As espécies brasileiras habitam as bordas da Mata Atlântica, em altitudes de até 800 metros, encontradas em locais semi-sombreados, podendo se adaptar facilmente em locais bastantes sombreados (Angely, 1965¹ e Ritter et al., 1992², citados por LIMA, 2001).

A espécie *Mikania micrantha* Humboldt, Bonpland et Kunth, conhecida popularmente como guaco do quintal, possui flores que rescendem intenso aroma de baunilha, constituindo um medicamento popular bastante empregado no Brasil, sobretudo no Rio Grande do Sul. Suas folhas, em infusão ou em tintura, são utilizadas contra o reumatismo e moléstias pulmonares e intestinais. Na Guiana Francesa, sua decocção é usada internamente contra varíola e outrora foi intensamente empregada em Cuba para combater a cólera-morbo (CORRÊA, 1984).

Além das propriedades medicinais, *Mikania micrantha* apresenta hábito rasteiro e é heliófita. Essas características, somadas ao fato de ser uma espécie nativa do Brasil, ressaltam sua recomendação de uso na recuperação de áreas degradadas.

¹ ANGELY, J. **Flora Analítica do Paraná**. São Paulo: Ed. Phytton, 1ª ed., 1965, p.667-671.

² RITTER, M. R.; BAPTISTA, L. R. M.; MATZENBACHER, N. I. Asteraceae. Gênero *Mikania* Willd. Seções *Globosae* e *Thyrsigerae*. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, n. 21. **Boletim do Instituto de Biociências**, UFRGS. Porto Alegre, n. 50, p. 1-90, 1992.

A escolha de espécies para utilização em recuperação de áreas degradadas se dá pela sua ampla capacidade de crescimento, protegendo e enriquecendo o solo, além de recompor a paisagem. A reabilitação de ecossistemas degradados pode ser realizada de várias maneiras, desde a interdição da área para que a natureza trabalhe sozinha, até a realização de plantios florestais (DAVIDE, 1994).

É de fundamental importância a manutenção e preservação das florestas, tanto na preservação das diversas espécies de animais, responsáveis pelo equilíbrio da mesma, como na manutenção da regularidade do clima e a preservação dos solos que facilmente entram em processos erosivos sem uma devida cobertura vegetal (Medeiros, 1997³, citado por KNAPIK et al., 2000).

Devido à dificuldade de formação de mudas pela reprodução sexuada, seja pela polinização, coleta dificultosa de sementes pequenas, ou pela dormência das sementes (problema desta espécie), o desenvolvimento de técnicas que permitam a rápida produção de mudas é cada vez mais estudado. Dentre essas técnicas, a propagação vegetativa via estaquia é a mais empregada, por apresentar maior viabilidade econômica na formação de plantios clonais, com um menor custo, permitindo que se obtenha grande quantidade de mudas a partir de uma única planta matriz, em curto intervalo de tempo (FOLHA DA FLORESTA, 2002).

A escassez de estudos sobre a propagação vegetativa de *Mikania micrantha* motivou a realização do presente trabalho tendo como principal objetivo verificar a influência de algumas concentrações e formas de aplicação de NAA no enraizamento de suas estacas, nas diferentes épocas do ano.

³ MEDEIROS, J. de D. SOUZA CRUZ. Reflorestar é preservar. 1997. 48p.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A espécie *Mikania micrantha* Humboldt, Bonpland et Kunth pertence ao gênero *Mikania* Willdenow, tribo Eupatoriae e família Asteraceae, sendo esta considerada como uma das maiores e mais derivadas do Reino Vegetal (Robinson e Greenman, 1896⁴, citados por RITTER, BAPTISTA e MATZENBACHER, 1992).

Mikania micrantha é uma erva perene, volúvel, glabra ou ligeiramente pubescente, com talos arredondados costados. Possui folhas opostas, pecioladas ou ovado-triangulares, acuminadas no ápice e cordadas na base, semi-inteiras, crenadas ou denteadas, de 3 a 13 cm de largura. Os capítulos são numerosos, dispostos em cimas corimboformes terminais e axilares. Os pedicelos são curtos, apenas pubérculos, a bractéola é lanceolada curta, com involúcro medindo entre 4 e 5 mm de comprimento, com filárias lanceolado-oblongas, agudas e glabrescentes. Possui flores brancas, com tubos do mesmo comprimento do que o limbo e aquênios levemente glandulosos. O florescimento ocorre praticamente o ano todo, tendo uma época predominante no outono, entre março e abril (CABRERA e KLEIN, 1989).

No entanto, *Mikania glomerata* Sprengel apresenta florescimento irregular, não ocorrendo em algumas regiões do país, tornando a propagação via semente muito difícil, senão impossível. A propagação desta espécie via estaquia é de interesse, devido à facilidade e rapidez do método (DESCHAMPS et al., 1996).

Segundo CABRERA e KLEIN(1989), *Mikania micrantha* Kunth é uma espécie heliófita, de luz difusa até esciófita e indiferente quanto às condições físicas dos solos. A espécie parece ser mais freqüente na vegetação secundária da Região da Floresta Ombrófila Densa da costa atlântica e da Floresta Estacional Decidual da Floresta Ombrófila Mista e dos Campos (savanas) do Planalto Meridional. É encontrada ainda na orla ou mesmo no interior das florestas primárias, sobretudo das semidevastadas, bem ao longo das clareiras. Devido a essas características, a espécie pode ser empregada na recuperação ambiental.

⁴ ROBINSON, B. L. GREENMAN, J. M. Synopsis of the Mexican and Central America species of the genus *Mikania*. *Proceedings American academy of Arts and Sciences*, Boston, v. 32, p. 10-13, 1896.

CÔRREA (1984) cita que *Mikania micrantha* é utilizada na Malásia para impedir a erosão do solo, como também para produção de grande quantidade de matéria orgânica, enriquecendo o solo em húmus. Em outros pontos do Oriente, tem sido utilizada para cobertura dos terrenos plantados com seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.).

O processo primordial da propagação vegetativa é a reprodução de uma planta idêntica à planta mãe, utilizando-se qualquer parte da planta, sendo este processo conhecido como clonagem. A estaquia é um processo de propagação vegetal onde ocorre a indução de raízes adventícias em segmentos destacados da planta matriz (ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES, 2001). A utilização de plantas obtidas por propagação vegetativa garante sua homogeneidade, antecipando ainda a maturação das mesmas (BACARIN et al., 1994).

Segundo HARTMANN et al. (1997), a presença de folhas nas estacas tem efeito benéfico, por serem fonte de auxinas e cofatores do enraizamento, que são translocados para base das estacas, contribuindo para o processo morfogênético de formação de novos tecidos, como as raízes.

A eficácia do enraizamento de estacas, segundo FERRI (1997), varia com a fase de desenvolvimento, idade e nutrição da planta matriz, idade e posição dos ramos, época de coleta da estaca, temperatura do solo e do ambiente, umidade relativa do ar e arejamento do meio de propagação, relação carboidrato/nitrogênio, correlação entre teor de amido na estaca e formação de calo, presença de inibidores endógenos e reguladores vegetais.

As reservas mais abundantes de carbono das estacas se correlacionam com as maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas, ou seja, a real importância dos carboidratos na formação de raízes é que a auxina requer fonte de carbono para a biossíntese de ácidos nucleicos e proteínas, levando à necessidade de energia e carbono para formação de raízes (FACHINELLO et al., 1995).

As auxinas são os principais fitorreguladores que atuam no processo de enraizamento, podendo ser iniciado na região do cambium, além de promover o controle da abscisão foliar. As auxinas naturais como o ácido indol acético (IAA) são

produzidas nas folhas novas e nas gemas, sendo movidas naturalmente para a parte inferior da planta, acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas.

Para promover o enraizamento em estacas, são utilizadas as auxinas sintéticas ácido indol butírico (IBA) e ácido naftaleno acético (NAA). O IBA é uma substância mais estável e menos solúvel que o IAA. Sua molécula passa rapidamente nos diferentes tecidos da planta onde os sistemas de enzimas destruidoras de auxinas (IAA-oxidase) a destroem de forma relativamente lenta. É um produto químico persistente, de ação mais localizada, sendo pouco tóxico. O NAA, é um composto um pouco mais tóxico que o IBA, devendo ser usado em concentrações menores, pois concentrações excessivas podem trazer danos por toxicidade, sendo mais ativo que o IBA (ALVARENGA e CARVALHO, 1983).

As formas de aplicação do fitorregulador podem ser de vários tipos. Os mais usuais são talco e solução. No talco, o modo de se aplicar é mergulhar a base da estaca no pó, que pode conter simultaneamente auxinas e fungicidas. Tem a vantagem ser facilmente aplicado e encontrado comercialmente, mas também pode apresentar desuniformidade nos resultados, pois a quantidade que se adere na base da estaca é variável, dependendo da umidade presente na mesma. Nas soluções, a quantidade da substância aplicada à base da estaca é uniforme, pode-se aplicar altas concentrações do fitorregulador, de 500 a 10000 mgL⁻¹, num tempo de imersão rápido, entre 5 a 15 segundos, ou baixas concentrações de 0 a 500 mgL⁻¹, num tempo de imersão lento, de 6 a 24 horas (PAES, 2002).

A aplicação de diferentes concentrações de fitorregulador dependerá do tipo de estaca a ser utilizada. HARTMANN et al. (1997), citam que o tipo de estaca pode ser divididos em 4 grupos, de acordo com o lenho: estacas lenhosas, que apresentam tecidos endurecidos; herbáceas, apresentando tecidos tenros; semilenhosas e semi-herbáceas, apresentando um estágio entre os dois extremos.

Conforme trabalho de Magalhães (1997)⁵ citado por LIMA (2001), recomenda-se para a estaquia de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) a utilização de ramos de 15 a 20 cm de comprimento, tratados com fungicidas e redução da área foliar das estacas, deixadas com um par de meias folhas.

A capacidade de formação de raízes em uma estaca está baseada na desdiferenciação de células vegetais, processo pelo qual células já diferenciadas de um tecido voltam a ter atividade meristemática, seguido por uma fase de alongamento, caracterizada por um rápido aumento de volume, entrada de água acompanhada de vacuolização e síntese da parede celular (RAVEN et al., 2001).

⁵ MAGALHÃES, P. M. **O caminho medicinal das plantas: aspectos sobre o cultivo**. Campinas: CPQBA/UNICAMP, 1. Ed., 1997.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa-de-vegetação (Figura 1) da Embrapa Florestas, no município de Colombo – PR, a 25°19’S, 49°09’W e 940m de altitude. O clima é temperado, quente e úmido (CARPANEZZI, TAVARES e SOUZA, 2002).



FIGURA 1. CASA-DE-VEGETAÇÃO DA EMBRAPA FLORESTAS.

3.1 OBTENÇÃO E PREPARO DAS ESTACAS

As estacas foram obtidas de ramos jovens de *Mikania micrantha* coletados de plantas matrizes localizadas no município de Colombo, PR (Figura 2).



FIGURA 2. *Mikania Micrantha* EM SEU AMBIENTE NATURAL.

Ramos herbáceos de *Mikania micrantha* Kunth foram coletados em Novembro/2002 (final da primavera), Fevereiro/2003 (final do verão), Abril/2003 (outono) e Julho/2003 (inverno), a fim de se determinar a melhor época para obtenção de estacas.

As coletas foram realizadas no período da manhã, sendo as estacas umedecidas e acondicionadas em recipiente plástico, a fim de serem transportadas para Embrapa Florestas.

As estacas foram preparadas com um corte em bisel abaixo da última gema basal e corte reto a 1cm da última gema apical, mantendo-as com um comprimento de aproximadamente 10cm. As folhas basais foram eliminadas, sendo deixada uma folha na porção apical, reduzindo sua área à metade, diminuindo assim a taxa de transpiração, permitindo ainda uma melhor acomodação das estacas nas bandejas de enraizamento.

3.2 TRATAMENTOS DAS ESTACAS

Como tratamento fitossanitário prévio, as estacas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio (0,5%), de ação bactericida, por 5 minutos, sendo em seguidas

lavadas em água corrente. Após este procedimento, as bases das estacas receberam tratamento com Benlate[®] (0,5g/L), de ação fungicida, por 15 minutos (Figura 3).



FIGURA 3. ESTACAS DE *Mikania Micrantha* RECEBENDO TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO COM BENLATE[®].

Posteriormente, as bases das estacas de *Mikania micrantha* foram mergulhadas em soluções contendo diferentes concentrações de ácido naftaleno acético (NAA), por um período de 10 segundos, quando em solução e, aplicadas diretamente na base das estacas, quando em talco.

Das combinações entre os diferentes métodos de aplicação do fitorregulador resultaram os seguintes tratamentos (T):

T1: 0 mgKg⁻¹ NAA (TALCO)

T2: 5000 mgKg⁻¹ NAA (TALCO – PREPARADO)

T3: 5000 mgKg⁻¹ NAA (TALCO – COMERCIAL – RAIZON 05[®])

T4: 5000 mgL⁻¹ NAA (SOLUÇÃO – 10 SEGUNDOS DE IMERSÃO)

T5: 0 mgL⁻¹ NAA (SOLUÇÃO – 10 SEGUNDOS DE IMERSÃO)

T6: ÁGUA

O plantio foi realizado em bandejas de enraizamento de 12x8 células, utilizando-se vermiculita de granulometria média como substrato (figura 4). Estas

foram levadas para casa-de-vegetação com nebulização intermitente de 5 segundos a cada 5 minutos (Figura 5).

No tratamento T6 as estacas permanecem na mesma casa-de-vegetação que as estacas dos demais tratamentos, porém num recipiente com água e não em tubetes de enraizamento, contendo vermiculita de granulometria média como substrato (figura 6).

O NAA utilizado para o talco preparado e solução foi P.A., do Laboratório Sigma e o NAA utilizado para o talco comercial foi o RAIZON 05[®], do Laboratório Okochi Ltda.

3.3 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas após 20 dias da instalação dos experimentos.

3.4 PARÂMETROS BIOMÉTRICOS

Com relação aos parâmetros biométricos avaliados foram feitas as seguintes observações:

- Porcentagem de estacas enraizadas;
- Número médio de raízes por estaca;
- Comprimento médio das 3 maiores raízes por estaca (cm);
- Porcentagem de estacas vivas;
- Porcentagem de estacas mortas.

Considerou-se estacas enraizadas aquelas que apresentaram raízes de pelo menos 1 mm de comprimento, estacas vivas aquelas que não enraizaram mas permaneceram vivas até o momento da avaliação e estacas mortas aquelas que estavam com os tecidos necrosados no momento da avaliação.

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizados 6 tratamentos, sendo cada tratamento constituído de 4 parcelas (repetições) de 24 estacas por parcela, num total de 144 estacas por tratamento e 576 estacas por estação do ano, num delineamento inteiramente casualizado.



FIGURA 4. ESTACAS DE *Mikania Micrantha* PLANTADAS EM BANDEJAS DE ENRAIZAMENTO COM VERMICULITA COMO SUBSTRATO.



FIGURA 5. DETALHE DO INTERIOR DA CASA-DE-VEGETAÇÃO.



FIGURA 6. ESTACAS DE *Mikania Micrantha* EM RECIPIENTES PLÁSTICOS CONTENDO ÁGUA (T6).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PORCENTAGEM DE ESTACAS ENRAIZADAS

Pela Tabela 1, observa-se que na época da Primavera, a maior porcentagem de enraizamento foi de 100% para o tratamento T6 (água), e a menor porcentagem foi de 80,21% para o tratamento T4 (5000mgL^{-1} NAA), não havendo diferença significativa entre os tratamentos.

O tratamento T2 (5000mgKg^{-1} NAA), não apresentou diferença significativa com o tratamento T3 (5000mgKg^{-1} NAA – RAIZON 05[®]). Assim, em relação à forma de aplicação do fitorregulador (talco preparado ou talco comercial), na estação da primavera, também não houve diferença significativa entre os resultados.

O sucesso do resultado em relação a porcentagem de estacas enraizadas na primavera, pode estar relacionada com o baixo grau de lignificação das estacas, sendo que este resultado vai de encontro com o trabalho de KNAPIK et al. (2000), pois a espécie estudada, quaresmeira, apresentou um maior índice de enraizamento na primavera, pelo fato da quaresmeira passar por um período de crescimento intenso nesta época.

Na primavera, recomenda-se para se obter estacas enraizadas, o tratamento T6 (água), por ter apresentado a maior porcentagem de enraizamento (100%) e por ser o tratamento mais barato em relação aos outros, uma vez que não houve aplicação de fitorregulador e a estaca ficou somente mergulhada em água durante aproximadamente 20 dias.

Na estação do verão (Tabela 1), não houve diferença significativa entre os tratamentos realizados. A maior porcentagem apresentada foi de 92,71%, no tratamento T6 (água) e a menor porcentagem foi de 78,13% no tratamento T4 (5000mgL^{-1} NAA).

Há uma diminuição na porcentagem de enraizamento em relação à primavera. Uma das hipóteses para esse resultado, seria o fato da estação do verão ser mais chuvosa em relação à primavera, aumentando o nível de umidade das plantas matrizes.

Segundo ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES (2001), a umidade na casa-de-vegetação constitui um dos fatores primordiais e de relevante importância para a propagação vegetativa, sendo mais crítica para estacas com folhas.

No outono (Tabela 1), a maior porcentagem de enraizamento foi de 98,96% no tratamento T6 (água) e a menor porcentagem foi de 72,92%, no tratamento T4 (5000 mgL⁻¹ NAA), não havendo diferença significativa entre os tratamentos avaliados.

Os resultados apresentados em relação a porcentagem de enraizamento, nos diferentes tratamentos, na primavera, verão e outono, concordam os resultados obtidos com o trabalho de PRATI et al. (1999), onde ensaios feitos com estacas de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) também mostraram não haver diferenças significativas para porcentagem de enraizamento, considerando-se os diferentes tratamentos (fitorreguladores e período de imersão). Os reguladores de crescimento, respectivas concentrações e tempos de imersão das estacas foram os seguintes: 1) IBA, 500 ppm, 10 minutos; 2) IBA, 1000 ppm, 5 minutos; 3) IBA, 2000 ppm, 2 minutos; 4) IBA, 4000 ppm, 20 segundos; 5) IBA, 8000 ppm, 10 segundos; 6) NAA, 500 ppm, 10 minutos; 7) NAA, 1000 ppm, 5 minutos; 8) NAA, 2000 ppm, 2 minutos; 9) NAA, 4000 ppm, 20 segundos; 10) NAA, 8000 ppm, 10 segundos; 11) IBA+NAA, 1000 ppm, 10 minutos; 12) água destilada, 10 minutos.

Verifica-se que o inverno (Tabela 1) foi a época que apresentou a menor porcentagem de enraizamento, em relação as outras estações do ano. A maior porcentagem de enraizamento foi de 72,92%, no tratamento T6 (água), e a menor porcentagem foi de 46,37% no tratamento T1 (0 mgKg⁻¹ NAA). Houve diferença significativa entre estes tratamentos.

Uma das hipóteses para a diminuição na porcentagem de enraizamento no inverno é que nesta época ocorre uma baixa no metabolismo das plantas, acarretando uma diminuição na iniciação radicial. Segundo ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES (2001), as temperaturas abaixo de 12°C, no substrato de enraizamento de estacas de pessegueiros provocaram a diminuição da emissão radicial das mesmas. HARTMANN et al. (1997), cita que embora sejam variáveis as exigências de temperatura das diferentes espécies, são consideradas satisfatórias para a maioria delas

temperaturas de leito de enraizamento variando entre 21° a 27°C durante o dia, e à noite ao redor de 15°C.

TABELA 1. RESULTADOS OBTIDOS PARA PORCENTAGEM DE ESTACAS DE *Mikania Micrantha* ENRAIZADAS NAS QUATROS ESTAÇÕES DO ANO (2002/2003).

Tratamentos	Estacas Enraizadas (%)			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
T1	94,79 a	84,38 a	91,83 a	46,37 b
T2	98,96 a	91,67 a	95,83 a	70,83 a
T3	89,58 a	89,58 a	93,92 a	63,54 ab
T4	80,21 a	78,13 a	72,92 a	59,38 ab
T5	92,71 a	81,25 a	89,59 a	61,46 ab
T6	100,00 a	92,71 a	98,96 a	72,92 a
Média Geral	92,71	86,29	90,51	62,42

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2 NÚMERO MÉDIO DE RAÍZES POR ESTACA

Na Tabela 2, observa-se o número médio de raízes por estaca de *Mikania micrantha*. Na estação da primavera, o maior número médio de raízes encontrado foi no tratamento T2 (5000mgKg⁻¹ NAA), com 40,68 raízes e o menor número médio encontrado foi no tratamento T1 (0 mgKg⁻¹ NAA), com 20,05 raízes. Esta variável apresentou diferença significativa entre estes tratamentos.

No verão (Tabela 2), o número médio de raízes por estacas, também apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a maior média encontrada foi de 31,83 raízes no tratamento T6 (água) e a menor média de raízes por estaca foi de 16,43 raízes no tratamento T5 (0 mgL⁻¹ NAA). O tratamento T6 (água) diferiu significativamente do tratamento T5 (0 mgL⁻¹ NAA).

Os resultados obtidos para o outono e o inverno (Tabela 2), não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que para o outono a maior média obtida foi de 18,42 raízes no tratamento T4 (5000 mgL⁻¹ NAA) e a menor média foi de 12,79 raízes no tratamento T1 (0 mgKg⁻¹ NAA). No inverno a maior média obtida foi de 13,55 raízes no tratamento T2 (5000 mgKg⁻¹ NAA) e a menor média foi obtida no tratamento T1 (0 mgKg⁻¹ NAA), com 9,10 raízes. Nesta época ocorreu redução no sistema radicial, o que pode trazer problemas no desenvolvimento de mudas durante o processo transplantio e aclimatação.

Pode-se observar que nas épocas mais quentes (primavera e verão), a média geral do número médio de raízes por estacas é maior (32,89 raízes na primavera e 24,26 raízes no verão) que os meses mais frios (outono e inverno), onde suas médias gerais foram de 16,48 e 11,45 raízes, respectivamente. Essa diferença se deve ao fato de que o alto metabolismo apresentado em temperaturas quentes estimula o desenvolvimento de raízes.

TABELA 2. RESULTADOS OBTIDOS PARA NÚMERO MÉDIO DE RAÍZES POR ESTACA DE *Mikania Micrantha* NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO (2002/2003).

Tratamentos	Número médio de raízes por estaca			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
T1	20,05 c	23,26 ab	12,79 a	9,10 a
T2	40,68 ab	28,93 a	17,61 a	13,55 a
T3	34,63 ab	23,25 ab	16,89 a	13,32 a
T4	42,45 a	21,87 ab	18,42 a	12,02 a
T5	26,34 bc	16,43 b	14,97 a	10,54 a
T6	33,18 b	31,83 a	18,23 a	10,17 a
Média Geral	32,89	24,26	16,48	11,45

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3 COMPRIMENTO MÉDIO DAS 3 MAIORES RAÍZES POR ESTACA

Na Tabela 3, o comprimento médio das três maiores raízes por estaca, na primavera não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o maior comprimento médio encontrado foi no tratamento T5 (0 mgL^{-1} NAA), com 7,98 cm e o menor foi de 6,05 cm, no tratamento T6 (água).

No verão, o maior comprimento médio das três maiores raízes por estaca encontrado foi no tratamento T4 (5000 mgL^{-1} NAA), com 8,29 cm e o menor comprimento foi de 6,62 cm no tratamento T5 (0 mgL^{-1} NAA), não havendo diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

No outono (Tabela 3), esta variável apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o maior comprimento médio das três maiores de raízes por estaca verificado foi no tratamento T6 (água), com 7,80 cm e o menor comprimento foi de 5,06 cm no tratamento T1 (0 mgKg^{-1} NAA).

No inverno, o comprimento médio das três maiores raízes não apresentou diferença significativa entre as variáveis. O tratamento T3 (5000 mgKg^{-1} NAA – RAIZON 05[®]) apresentou o maior comprimento médio com 4,47 cm e o tratamento T4 (5000 mgL^{-1} NAA), com o menor comprimento médio de raízes por estaca, com 2,96 cm (Tabela 3).

Esta variável não apresentou uma uniformidade entre os resultados apresentados, pelo fato de que em cada estação um tratamento diferente apresentava o maior ou menor comprimento médio das três maiores raízes por estaca.

TABELA 3. RESULTADOS OBTIDOS PARA COMPRIMENTO MÉDIO DAS 3 MAIORES RAÍZES POR ESTACA (CM) DE *Mikania Micrantha*, NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO (2002/2003).

Tratamentos	Comprimento das três maiores raízes por estaca (cm)			
	Primavera	Verão	Outono	Inverno
T1	7,14 a	7,94 a	5,06 c	3,00 a
T2	7,24 a	7,91 a	6,24 b	3,47 a
T3	7,72 a	6,85 a	5,27 c	4,25 a
T4	7,60 a	8,29 a	5,40 bc	2,96 a
T5	7,98 a	6,62 a	5,34 bc	3,69 a
T6	6,05 a	7,42 a	7,80 a	3,58 a
Média Geral	7,29	7,50	5,85	3,49

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4 PORCENTAGEM DE ESTACAS VIVAS E MORTAS

Considerou-se estaca viva aquela que não apresentava raiz e nem calo e estaca morta aquela que apresentava tecidos necrosados. Não houve análise estatística para as variáveis porcentagem de estacas vivas e porcentagem de estacas mortas pelo fato destas variáveis apresentarem muitos resultados nulos.

Na estação da primavera (Tabela 4), houve 0% de estacas vivas, uma vez que as mesmas se encontravam enraizadas ou mortas. A maior porcentagem de estacas mortas foi no tratamento T4 (5000 mgL⁻¹ NAA), com 19,79%. No verão, houve um aumento na porcentagem de estacas vivas (Tabela 4), sendo que o tratamento T5 (0 mgL⁻¹ NAA), apresentou maior porcentagem de sobrevivência, com 18,75%. Com relação à porcentagem de estacas mortas no verão, o tratamento T4 (5000 mgL⁻¹ NAA), apresentou a maior porcentagem de mortalidade com 21,88%.

Nos períodos mais frios (outono e inverno) houve uma diminuição na mortalidade das estacas de *Mikania micrantha*, aumentando o número de estacas vivas.

O alto índice de estacas vivas no inverno se deve ao fato da espécie *Mikania micrantha* ter saído de sua época de florescimento, que é predominantemente no outono (entre março e abril), fazendo com que possivelmente as estacas armazenem reservas nos ramos pela falta de flores e frutos.

TABELA 4. RESULTADOS OBTIDOS PARA PORCENTAGEM DE ESTACAS DE *Mikania Micrantha* VIVAS E MORTAS NAS QUATROS ESTAÇÕES DO ANO (2002/2003).

Tratamentos	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	Vivas (%)	Mortas (%)						
T1	0,00	5,21	8,33	7,30	8,34	2,08	52,09	1,04
T2	0,00	1,04	1,04	7,30	4,17	0,00	29,17	0,00
T3	0,00	10,42	0,00	10,42	8,33	0,00	36,46	0,00
T4	0,00	19,79	0,00	21,88	15,63	11,46	34,38	6,25
T5	0,00	7,29	18,75	0,00	7,29	3,13	37,50	1,04
T6	0,00	0,00	0,00	7,29	1,04	0,00	27,08	0,00
Média Geral	0,00	7,29	4,69	9,03	7,47	2,78	36,11	1,39

4.5 COMPARAÇÃO DAS DIVERSAS ÉPOCAS ESTUDADAS

De acordo com a Tabela 5, referente à representação da média geral dos resultados obtidos em casa-de-vegetação (porcentagem de estacas enraizadas, vivas e mortas), nas quatro estações do ano, foi verificado, sem considerar o tratamento específico, que a época da primavera foi a que promoveu a maior porcentagem de enraizamento das estacas de *Mikania micrantha* Kunth, com 92,71% de enraizamento e o inverno promoveu a menor porcentagem de enraizamento, com 62,42%.

Segundo FACHINELLO et al. (1995), estacas coletadas na primavera e no verão são mais herbáceas e as coletadas no outono e inverno, são mais lignificadas.

Essa lignificação poderia prejudicar o enraizamento, entretanto ela protege a estaca da desidratação, evitando assim a sua morte.

TABELA 5. MÉDIA GERAL DA PORCENTAGEM DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA ESTACAS DE *Mikania Micrantha* ENRAIZADAS, VIVAS E MORTAS, NAS QUATRO ESTAÇÕES DO ANO AVALIADAS (2002/2003).

Estações	Estacas Enraizadas (%)	Estacas Vivas (%)	Estacas Mortas (%)
Primavera/2002	92,71	0,00	7,29
Verão/2003	86,29	4,69	9,03
Outono/2003	90,51	7,47	2,78
Inverno/2003	62,42	36,11	1,39

Na Figura 8, observa-se o sistema radicial de estacas de *Mikania micrantha*, formado durante os 20 dias dentro da casa-de-vegetação.



FIGURA 8. DETALHE DO SISTEMA RADICIAL DE ESTACAS DE *Mikania Micrantha*.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho pode-se concluir que:

- A espécie *Mikania micrantha* Kunth pode ser considerada de fácil enraizamento;
- As melhores épocas para obtenção de estacas enraizadas de *Mikania micrantha* são as estações quentes;
- Não há necessidade da utilização do ácido naftaleno acético (NAA) para promover o enraizamento das estacas de *Mikania micrantha*;
- Recomenda-se o enraizamento de *Mikania micrantha* em recipiente com água como substrato, sem a aplicação prévia de fitorregulador.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, v.9, n. 101, p. 47-55, 1983.

BACARIN, M. A.; BENINCASA, M. M. P.; ANDRADE, V. M. M.; PEREIRA, F. M. Enraizamento de estacas aéreas de goiabeira (*Psidium guajava* L.): efeito do ácido indolbutírico (AIB) sobre a iniciação radicular. **Científica**: São Paulo, v. 22, n. 1, p. 71-79, 1994.

CABRERA, A. L.; KLEIN, R. M. Compostas, 4. Tribo: Eupatoriae. **Flora Ilustrada Catarinense**. 352p. Itajaí – Santa Catarina, Brasil, 1989.

CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R.; SOUZA, V. A. de. Estaquia da Uvarana (*Cordyline dracaenoides* Kunth). **Comunicado Técnico 89**, Colombo, PR, 1ª edição, dez. 2002.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. Volume III, 1984, p.646.

DAVIDE, A. C. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO SUL – AMERICANO e II SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Foz do Iguaçu, 1994. **Anais**. Curitiba, 1994, p.111.

DESCHAMPS, C.; BOEING, C.; SCHEFFER, M. C.; DONI FILHO, L. Efeito da posição e pré-tratamento de estacas no enraizamento de guaco (*Mikania glomerata* Spreng). In: WORKSHOP DE PLANTAS MEDICINAIS DE BOTUCATU, 2., Botucatu, 1996. **Anais**. p.70.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: Universitária, 1995. 178p.

FERRI, C. P. Enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, n. 1, p. 113-121, 1997.

FOLHA DA FLORESTA. **Informativo da Embrapa Florestas**, ano 11, n.º 17, jun. 2002.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 6. Ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1997. 770p.

KNAPIK, J. G.; ZUFFELLATO – RIBAS, K. C.; CARPANEZZI, A. A.; TAVARES, F. R. **Propagação vegetativa de *Tibouchina pulchra* Cong. (Quaresmeira) como alternativa à regeneração de ecossistemas degradados**. IV Simpósio Nacional de Recuperação de áreas degradadas. Blumenau, 2000.

LIMA, N. P. Dissertação de mestrado apresentado ao Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná – **Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip ex Baker**. Curitiba, 2001.

LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Estaquia semilenhosa e análise de metabólitos secundários de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais: Botucatu**, v. 5, n. 2, p. 47-54, 2003.

OLIVEIRA, F. de; ALVARENGA, M. A.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Isolamento e identificação de componentes químicos de *Mikania glomerata* Sprengel e de *Mikania laevigata* Schultz Bip. Ex Baker. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v.20, n.2, p.169-183, 1984

PAES, E. da G. B. Dissertação de mestrado apresentado ao Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná – **Enraizamento de estacas de Kiwizeiro com fitorreguladores nas quatro estações do ano**. Curitiba, 2002.

PRATI, P.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; DIAS, C. T. S. SCARPARE FILHO, J. A. Estaquia semi-lenhosa: Um método rápido e alternativo para produção de mudas de Lima ácida ‘Tahiti’. **Scientia Agricola**: Piracicaba, v. 56, n.1, 1999.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro, Guanabara – Koogan, 6ª Ed., 2001. 906p.

RIBAS, K.C. **Interações entre auxinas e co-fatores do enraizamento na promoção do sistema radicular, em estacas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden**. Botucatu, 1997. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas – Botânica. 150p.

RITTER, M. R.; BAPTISTA, L. R. M.; MATZENBACHER, N. I. Asteraceae. Gênero *Mikania* Willd. Seções *Globosae* e *Thyrsigerae*. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, n. 21. **Boletim do Instituto de Biociências**, UFRGS. Porto Alegre, n. 50, p. 1-90, 1992.

ZUFFELLATO – RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: Uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba, 2001. 39p.