

CARLOS CINTRA ANTONÁCIO

**CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA E FITOQUÍMICA DE
Mikania laevigata Schultz. ex Baker EM ÁREA DE
Pinus elliottii no 1.º PLANALTO PARANAENSE.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Celina Wisniewski

CURITIBA
1996



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **CARLOS CINTRA ANTONÁCIO**, sob o título "**CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA E FITOQUÍMICA DE *Mikania laevigata* Schultz ex Baker EM ÁREA DE *Pinus elliottii* no PRIMEIRO PLANALTO PARANAENSE**", para obtenção do grau de **Mestre** em Ciências Florestais, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação, com média final: (8,4), correspondente ao conceito: (B).

Curitiba, 28 de novembro de 1996

Pesq. M.sc. Marianne Christina Scheffer
Primeira Examinadora
Sec. Saúde do PR.

Pesq. M.Sc. Gustavo Ribas Curcio
Segundo Examinador
CNPQ - EMBRAPA

Profa. Dra. Celina Wisniewski
Orientadora e Presidente da Banca
UFPR

Dedico este trabalho aos
meus pais, minha esposa
e meus filhos.

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Celina Wisniewski pela orientação e estímulo.

Ao Prof. Dr. Carlos Bruno Reissmann, coorientador, pela ajuda nas análises dos resultados obtidos.

Ao Prof. Dr. Yedo Alquini pela valiosa ajuda na análise microscópica da planta.

Ao Prof. Dr. Vicente de Oliveira Ferro pela colaboração nas análises fitoquímicas.

Ao Prof. Gert Hatschbach, Diretor do Museu Botânico Municipal pelo auxílio na identificação da planta.

Ao Herbário da Escola de Florestas, especialmente ao Prof. Dr. Carlos Roderjan.

A Prof. Dra. Tomoi Nakashima pela introdução do conhecimento fitoquímico ao agrônomo.

A Universidade Federal do Paraná, pela possibilidade da realização deste trabalho.

A Engenheira Florestal, Lisiane Hauer Antonácio, pela digitação e apoio em todos os momentos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 ASPECTO BOTÂNICO.....	4
2.1.1 Formas de vida.....	5
2.1.2 Distribuição fitogeográfica das lianas.....	5
2.1.3 Sistemática.....	6
2.1.4 Morfologia e Anatomia.....	7
2.2 ASPECTOS FITOQUÍMICOS.....	10
2.3 ASPECTOS FARMACOLÓGICOS.....	12
2.4 ASPECTOS AGRONÔMICOS.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 ESCOLHA DA ÁREA.....	15
3.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	16
3.2.1 Análise morfológica e anatômica	16
3.2.2 Análise fitoquímica.....	17

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	19
3.3.1 Caracterização climática	19
3.3.2 Luminosidade.....	20
3.3.3 Solo.....	20
3.4 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA	22
3.4.1 Análise foliar.....	22
3.4.2 Determinação semi-quantitativa de cumarinas em extrato fluido por análise densitométrica - CCD.....	23
3.4.3 Enraizamento de estacas.....	24
4 RESULTADOS.....	26
4.1 ÁREAS VISITADAS.....	26
4.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	30
4.2.1 Análise morfológica.....	30
4.2.2 Análise anatômica.....	31
4.2.2.1 Anatomia foliar.....	31
4.2.2.2 Anatomia do caule.....	34
4.3 ANÁLISE FITOQUÍMICA	36
4.3.1 Reações genéricas de identificação.....	36
4.4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	38
4.4.1 Balanço hídrico.....	38

4.4.2 Luminosidade.....	39
4.4.3 Solo.....	40
4.5 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA.....	43
4.5.1 Peso e área de 100 folhas.....	43
4.5.2 Análise nutricional das folhas.....	44
4.5.3 Determinação semi-quantitativa de cumarinas em extrato fluido	46
4.5.4 Enraizamento de estacas.....	47
5 DISCUSSÃO.....	48
5.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ANATÔMICOS.....	48
5.2 FITOQUÍMICA.....	49
5.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA.....	51
5.4 ENRAIZAMENTO DE ESTACAS.....	54
6 CONCLUSÕES.....	55
ANEXOS.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1- INTENSIDADE DE LUZ DAS PARCELAS NO POVOAMENTO DE <i>Pinus elliotti</i> EM RELAÇÃO AO CAMPO ABERTO.....	39
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO PARA A PROFUNDIDADE 0-10 CM NO HORIZONTE A.....	40
TABELA 3 - CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO PARA A PROFUNDIDADE 10-20 CM NO HORIZONTE A.....	41
TABELA 4- RESULTADO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PARA A PROFUNDIDADE 0-10 CM NO HORIZONTE A.....	42
TABELA 5- RESULTADO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PARA A PROFUNDIDADE DE 10-20 CM NO HORIZONTE A.....	43
TABELA 6- PESO E ÁREA DE 100 FOLHAS.....	44
TABELA 7- TEORES DE MACRONUTRIENTES NAS FOLHAS DE <i>Mikania laevigata</i> Schultz. ex Baker POR MASSA DEFINIDA (100 FOLHAS).....	45
TABELA 8- TEORES DE MICRONUTRIENTES NAS FOLHAS DE <i>Mikania laevigata</i> Schultz. ex Baker POR MASSA DEFINIDA (100 FOLHAS).....	46
TABELA 9- PORCENTAGEM DE ENRAIZAMENTO DAS ESTACAS DE <i>Mikania laevigata</i> Schultz. ex Baker EM ÁGUA.....	47

TABELA 1A- ANÁLISE DO SOLO NO LOCAL DO CULTIVO DO CPQBA-UNICAMP.....	57
TABELA 2A- BALANÇO HÍDRICO PARA O ANO DE 1995, SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE-MATHER (1955)	58
TABELA 3A- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO.....	59
TABELA 4A- RESULTADO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO.....	59
QUADRO 1 - RESULTADO DAS ANÁLISES DO EXTRATO ALCOÓLICO A 20%	36
QUADRO 2 - RESULTADO DAS ANÁLISES DO EXTRATO AQUOSO A 20%.....	37

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FOTOGRAFIA 1- SEÇÕES TRANSVERSAIS DA NERVURA CENTRAL.....	32
FOTOGRAFIA 2- EPIDERME DA FACE ADAXIAL.....	32
FOTOGRAFIA 3- EPIDERME DA FACE ABAXIAL.....	33
FOTOGRAFIA 4- ANATOMIA DO CAULE.....	35
FIGURA 1- GRÁFICO DO BALANÇO HÍDRICO NO ANO DE 1995 SEGUNDO O BANCO DE DADOS DA ESTAÇÃO METEREOLÓGICA DE PINILAIS - LAPAR..	38

1 INTRODUÇÃO

O processo da industrialização nos países em desenvolvimento tem modificado os hábitos populares a ponto de marginalizar os recursos da medicina natural. Nas comunidades rurais e suburbanas desses países, no entanto, ainda são utilizadas plantas medicinais, algumas de efeito terapêutico comprovado e cujo conhecimento tem sido perpetuado através da informação verbal, transmitida de geração para geração.

No Brasil, os fornecedores de plantas medicinais nativas, tanto para os laboratórios como os escritórios de exportações, adquirem boa parte desses materiais através da exploração extrativista. Com a demanda crescente, o estudo para o cultivo destas plantas torna-se primordial.

Segundo o relatório técnico do convênio da Central de Medicamentos (CEME) do Ministério da Saúde, e o Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA) da UNICAMP (1990), “Assim comprovada a eficácia terapêutica em ensaios pré-clínicos e clínicos, iniciou-se em agosto de 1988, o convênio CEME/UNICAMP, vindo submeter-se ao desenvolvimento agrônomo seis espécies de plantas medicinais nativas do País”. Entre elas está a *Mikania glomerata* Sprengel, espécie nativa do Sul do Brasil, conhecida vulgarmente como guaco.

O nome guaco, no entanto, abrange várias espécies entre as quais se destacam a *Mikania glomerata* Sprengel, já comprovada em sua eficácia terapêutica pela CEME e

a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker, citada por OLIVEIRA (1994) como substituto natural da anterior. Estas duas espécies, fora da época reprodutiva, possuem semelhanças morfológicas principalmente nas folhas jovens, sendo que a separação das duas espécies só é possível através de estudos anatômicos e fitoquímicos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho a planta inicialmente identificada como *Mikania glomerata* Sprengel, não floresceu durante dois ciclos, inviabilizando a identificação florística da espécie, sendo necessário incluir nos objetivos a sua caracterização anatômica e fitoquímica.

Os objetivos deste trabalho foram:

a) Caracterizar a espécie em estudo para possibilitar sua identificação

botânica através de:

- análise morfológica e anatômica de sua folhas e caules;
- análise fitoquímica de acordo com as reações genéricas de identificação.

b) Identificar algumas características ambientais da área de ocorrência natural do guaco, em povoamento de *Pinus elliottii*, no 1º Planalto Paranaense através de:

- levantamento de características do clima, do solo e de luminosidade;
- análise do teor de macro e micronutrientes das folhas.

- c) Quantificar um dos componentes ativos da espécie em estudo através da determinação semi-quantitativa por método densitométrico - CCD específico para cumarinas utilizando extrato fluido obtido a partir das folhas do vegetal.
- d) Investigar a capacidade de enraizamento por estacas da espécie.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ASPECTO BOTÂNICO

LUCAS (1942) constatou, em seus estudos, os poucos trabalhos realizados sobre o genero *Mikania*. Este gênero foi descrito por Willdenow em 1803 (ANGELY, 1970) como sendo composto de plantas de hábitos variáveis, portes arbustivos a herbáceos, que se caracterizam pela variedade de tipos de inflorescências nas quais estão reunidos capítulos providos de quatro floretas, e pelas folhas de disposição oposta. (CATTORINI, 1962).

A maioria das espécies deste gênero possui algum valor terapêutico na medicina popular segundo CRUZ e LIBERALLI (1938).

Segundo OLIVEIRA (1983) há grande semelhança macromorfológica entre *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker. Portanto, no comércio, é muito comum adquirir-se qualquer uma das duas espécies com o nome de guaco. Considerando-se que não existem estudos sobre os efeitos terapêuticos da *Mikania laevigata*, a distinção botânica entre as duas é de fundamental importância.

2.1.1 Formas de vida

Segundo a classificação de formas de vida de RAUNKIAER¹, citado por NEGRI e CAPPELLETTI (1965), a *Mikania laevigata* Schultz, ex Baker e a *Mikania glomerata* Sprengel são lianas, ou seja, plantas lenhosas e/ou e reptantes (cipós) com as gemas e brotos de crescimento situados acima do solo protegidos por catáfilos, ocorrendo quase que exclusivamente nas áreas florestais.

Lianas desenvolvem-se bem ao longo da beira dos rios ao redor de grandes clareiras, provavelmente devido ao aumento da intensidade de luz e diminuição da competição das raízes (JANZEN, 1980).

2.1.2 Distribuição fitogeográfica das lianas

A dificuldade no transporte hídrico é provavelmente o motivo que confina as lianas as regiões tropicais úmidas (JANZEN, 1980). Segundo o autor, num clima seco, a grande tensão de sucção (baixo potencial hídrico) provocada nas folhas causa quebra na coluna de água por superar a coesão das moléculas de água nos grandes vasos, inviabilizando o desenvolvimento das lianas.

¹ Raunkiaer, C. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.

No Brasil, segundo JANZEN (1980), as lianas são comumente abundantes na Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em função da maior umidade do solo e em estágios iniciais de sucessão secundária em Florestas Decíduas, embora em menor quantidade. Segundo o mesmo autor são plantas perenes com rizomas resistentes ao fogo e há espécies que persistem durante vários estágios sucessionais.

Para o gênero *Mikania* são citadas 415 espécies distribuídas principalmente na América Central e do Sul, sendo 171 espécies no Brasil (KING ; ROBINSON, 1987). Para BARROSO (1960) o gênero apresenta aproximadamente 280 a 300 espécies nas Américas e 152 espécies no Brasil.

Segundo RITTER et al. (1992) as espécies *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker e *Mikania glomerata* Sprengel estão presentes de forma espontânea no sul e sudeste do Brasil, porém esta última abrange também os países vizinhos da Argentina, Paraguai e Uruguai.

2.1.3 Sistemática

O gênero *Mikania* foi descrito por Willdenow em 1803, em homenagem ao Professor Joseph Gottfried Mikan, de Praga (ROBINSON ; GREENMAN, 1896).

De acordo com HOFFMANN (1897), o gênero *Mikania*, da Tribo Eupatorieae, enquadra-se na sub família Tubuliflorae. Mais recentemente BARROSO (1986),

propõe algumas modificações colocando a Tribo Eupatorieae na sub-família Lactuoidae.

Apesar de apresentar um grande número de espécies, o gênero *Mikania* foi pouco estudado no Brasil. Tem-se conhecimento apenas do trabalho de BARROSO (1960), e de listagens de espécies em algumas floras regionais como CABRERA e VITTET (1954) para Santa Catarina, ANGELY (1956) para o Paraná, OLIVEIRA (1983) para São Paulo, RITTER et al. (1992) para o Rio Grande do Sul, entre outros.

2.1.4 Morfologia e Anatomia

Tanto a espécie *Mikania glomerata* Sprengel como a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker fazem parte da Família Asteraceae, gênero *Mikania* Willd, secção *Globosae* (RITTER et al., 1992) que segundo o autor têm capítulos sésscis reunidos em panículas de glomérulos. Apesar das semelhanças morfológicas, as espécies apresentam algumas características anatômicas que ajudam na identificação e que são importantes devido a aparente dificuldade ou mesmo inexistência de floração da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker verificada por ALMEIDA et al. (1990) e HATSCHBACH² (comunicação pessoal).

² Hatschbach, G. Diretor do Museu Botânico Municipal de Curitiba. PR, em 1996.

RITTER et al. (1992) observaram em seu estudo que as folhas da *Mikania glomerata* Sprengel são ovais a lanceoladas - hastadas e não apresentam odor característico de guaco (cumarina) após secas e a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker possui folhas ovalado-lanceoladas com odor característico de guaco (cumarina). Porém, segundo OLIVEIRA (1983), as folhas das duas espécies apresentam polimorfismo juvenil, sendo que as folhas jovens podem apresentar formas diferentes das folhas adultas, o que torna a separação das duas espécies baseada em características macromorfológicas das folhas bastante difícil. Não foi encontrado nenhuma outra referência que distinga as duas espécies pelo seu odor.

Esta semelhança fez com que OLIVEIRA et al. (1986) em seu estudo constatasse características macroscópicas e microscópicas importantes na identificação da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker:

- a) Fragmentos de caules estriados longitudinalmente e providos de regiões de nós bem evidentes, de onde partem folhas opostas;
- b) Folhas ovais ou semi-oblongas, lobadas, glabras e de consistência coriácea; odor aromático lembrando a cumarina.

Em função destas características, OLIVEIRA (1984) formulou uma chave artificial para separação das espécies incluindo as espécies do gênero *Mikania* Willdenow secção *Globosae* Robinson baseado em características microscópicas das folhas.

As diferenças entre as duas espécies, segundo o autor, concentram-se no parênquima paliçádico, e na quantidade de células paraestomatais. Enquanto que na espécie *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker o parênquima paliçádico é provido de 2 a 3 camadas celulares (geralmente 3) a epiderme apresenta comumente estômatos contendo 3 células paraestomatais das quais uma possui tamanho menor. Na espécie *Mikania glomerata* Sprengel o parênquima paliçádico é provido de 1 a 2 camadas celulares com células braciiformes (células em Y e em X) e estômatos providos de 3 a 5 células paraestomatais.

O caule das duas espécies, pertence ao tipo sifonostelo ectófilo descontínuo, apresenta canais secretores nas regiões cortical e medular. O periciclo é fibroso e descontínuo. Os vasos xilemáticos aparecem isolados ou em pequenos grupos.

Os tricomas glandulares foram reconhecidos por SOLEREDES, (1908)³ citado por NEVES e SÁ (1991) na epiderme inferior da folha de *Mikania scandens*, estruturas essas denominadas de glândulas exteriores e consideradas por METCALF e CHALK (1983) como responsáveis pela produção de abundante secreção, dando as folhas uma aparência envernizada.

³ Solereds, H. Systematic anatomy of the Dicotyledons. Oxford: Clarendon Press. 1908. 2v., 1182p.

2.2 ASPECTOS FITOQUÍMICOS

A espécie medicinal nativa deste país, *Mikania glomerata* Spreng estudada por LUCAS (1942), faz parte da primeira edição da Farmacopéia Brasileira. Nesta publicação o autor cita a presença de um glicosídeo cumarinífero denominado guacósido, sendo este possivelmente um dos componentes ativos da planta, o que foi posteriormente confirmado por OLIVEIRA (1983). Na natureza os vegetais são capazes de produzir compostos primários (carboidratos, proteínas e lipídios) através da fotossíntese, além disso, produzem compostos secundários (saponinas, taninos, cumarinas, terpenos, alcalóides, flavonóides entre outros), que apresentam diversas funções na planta como proteção e ajuda na polinização. Cumarinas são importantes compostos naturais derivados da lactona do ácido o-hidroxicinâmico (COSTA, 1968).

OLIVEIRA et al. (1985), realizaram ensaios preliminares com extratos de partes aéreas de *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker, visando detectar a presença genérica de grupos de princípios ativos. Segundo os autores, são componentes do extrato hexânico de *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker, o ácido caurenóico, o ácido cinamoil grandiflórico e a cumarina, e são componentes do extrato hexânico de *Mikania glomerata* Sprengel, a cumarina, o estiguinast 2,2-en-3-ol e um éster alifático. Nas partes aéreas das duas espécies foram encontrados os seguintes

grupos de princípios ativos: alcalóides, saponinas, óleo essencial, taninos, compostos fenólicos e esteróides, não se constatando a presença de antraquinonas e flavonóides.

Segundo NOOL (1984) a planta *Dorstenia brasiliensis* Lam possui 0,36% de teor de cumarina em seu extrato alcoólico, apresentando um odor aromático, empregada no tratamento de algumas doenças cutâneas (vitiligo).

Apesar do extenso uso que se faz de produtos que contém extratos obtidos da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker, não existem métodos analíticos para ensaios específicos dessas formulações disponíveis na literatura. Cumarinas estão presentes no extrato das duas plantas e podem ser ensaiadas por análise densitométrica em cromatografia de camada delgada segundo HAMMERSTEIN (1972); VANHAELEN e VANHAELEN (1983).

Segundo KNUDSEN (1984) a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker apresenta dois diterpenos que são princípios ativos importantes encontrados do gênero *Mikania* sendo que um também está presente na *Mikania glomerata* Sprengel. Esta classificação de terpenos inclusive, segundo o autor, possibilita a separação de algumas espécies do gênero *Mikania* podendo ser usado como um fator a mais na identificação.

2.3 ASPECTOS FARMACOLÓGICOS

LUCAS em 1942, elaborou um trabalho sobre a *Mikania glomerata* Sprengel investigando seu emprego medicinal. Analisando a opinião de diversos autores evidenciou o uso frequente desta planta em casos de reumatismo, como antiespasmódico, antiinflamatório e, sobretudo, como expectorante, béquico, e balsâmico nas afecções das vias respiratórias.

Segundo Oliveira (1984) e Lucas (1942) o efeito terapêutico, é determinado pelo conjunto dos princípios ativos (cumarina, outros derivados das lactonas e diterpenos), não sendo conhecido ainda qual o mais importante. A cumarina, um dos princípios ativos destas duas espécies de *Mikania*, apresenta diversas formas de uso terapêutico como doenças cutâneas, cardíacas e ação antidema (KERBER, 1988 e NOOL, 1984).

Fármacos cumarínicos são utilizados na Farmacologia como anticoagulantes (SILVA, 1989), além de lactonas e terpenos possuem efeitos anti-helmínticos, segundo CORBETT (1983). Embora algumas cumarinas possam ter efeitos prejudiciais, agindo como anticoagulantes no organismo como é o caso da dicumarol, por exemplo, utilizado na fabricação de veneno contra ratos.

O guaco oficial estudado pela Central de Medicamentos (CEME), é a *Mikania glomerata* Spreng, com propriedades broncodilatadoras. Possui odor aromático agradável lembrando de certa forma o odor da baunilha conforme a Farmacopéia

Brasileira, 1^o edição. Este odor é transmitido às formas farmacêuticas com ele elaborados, sendo por esta razão empregado como corretivo de sabor (NEVES e SÁ, 1991).

Segundo OLIVEIRA (1984) a *Mikania laevigata* Schultz .ex Baker pode ser um substituto natural da *Mikania glomerata* Sprengel em relação ao seu uso terapêutico. Neste sentido, OLIVEIRA et al (1985) determinou baixa toxicidade e efeito anti-edema pouco significativo das duas espécies.

2.4 ASPECTOS AGRONÔMICOS

Poucos trabalhos foram encontrados a respeito do cultivo da *Mikania glomerata* Sprengel e nenhum a respeito da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.

No enraizamento por estaca da *Mikania glomerata* Sprengel, LIMA (1989) verificou que o melhor resultado foi obtido com estacas sem ápice com 15 cm de comprimento abrangendo 2 nós e com presença de folhas.

FIGUEIRA et al. (1991), estudando a produção de mudas da *Mikania glomerata* Sprengel, observou que o tempo de enraizamento de estacas era desuniforme variando de 15 a 45 dias em solução aquosa. A UNICAMP através do Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA), realizou testes semelhantes

obtendo 70% de enraizamento, porém, utilizando o hormônio Benlate^(R) 5% (UNICAMP-CEME/CPQBA, 1990).

De acordo com o desenvolvimento da planta em seu ambiente natural, a *Mikania glomerata* Sprengel tem sido produzida de forma semelhante ao cultivo do maracujá. Segundo o relatório UNICAMP-CEME/CPQBA (1990), o sistema de plantio foi feito em covas, com espaçamento de 2,0 m entre plantas e 2,5 metros entre linhas. As linhas foram formadas por tutores com arame liso ao longo dos mourões, em três alturas: 0,75; 1,15 e 1,55 m. A produção foi de 2,8 ton/ha (peso seco).

A tabela 1A em anexo mostra a análise do solo no local do cultivo antes da adubação com esterco de curral (50 litros), superfosfato simples (200 g) e cloreto de potássio (50 g).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho inicialmente pretendia estudar algumas características ambientais de áreas de ocorrência natural da *Mikania glomerata* Sprengel. O guaco oficial, estudado pela CEME com eficácia terapêutica (broncodilatador) é a *Mikania glomerata* Sprengel, embora a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker possa normalmente confundir-se com o guaco oficial e seja considerada por OLIVEIRA (1984) possivelmente um substituto natural da espécie *Mikania glomerata* Sprengel.

Na área selecionada não houve a fase sexuada das plantas e portanto não se pode identificar a espécie através da morfologia floral, havendo a necessidade de estudos morfológicos, anatômicos e fitoquímicos para sua identificação correta.

3.1. ESCOLHA DA ÁREA

Para a escolha da área de estudo foi feito um levantamento das prováveis áreas de ocorrência da *Mikania glomerata* Sprengel na Região Metropolitana de Curitiba, na Serra do Mar e na Planície litorânea, a partir dos registros do Museu Botânico Municipal e de entrevistas com pessoas ligadas ao comércio de plantas medicinais na Região Metropolitana de Curitiba.

3.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

3.2.1 Análise morfológica e anatômica

Material botânico representado por órgãos vegetativos de guaco (folha, caule e pecíolo) foi coletado aleatoriamente em toda a área de estudo e transportado para o Laboratório de Anatomia do Departamento de Botânica da UFPR. Desse material, 15 plantas foram selecionadas, das quais foram separadas amostras dos caules e folhas a partir do 4º nó e fixados em F.A.A. segundo o método de JOHANSEN (1940).

O estudo anatômico da folha, efetuado no terço médio inferior do limbo, foi dividido em duas partes: o estudo da região da nervura mediana e o estudo do limbo propriamente dito.

Foram analisadas lâminas semipermanentes preparadas conforme as técnicas de BERLYN e MIKSCHE (1976) após coloração com Fuccina básica 5% e Azul de Astra (ROESER, 1962).

Para diafanização do material foi utilizada a técnica de FOSTER (1949).

A preparação do material dissociado para visualização da epiderme foi efetuada a partir da técnica proposta por FRANKLIN (1946).

Para visualização em microscópio eletrônico foram selecionadas duas amostras das folhas (face abaxial e face adaxial) com 0,5 centímetro de largura por 0,5

centímetro de comprimento e submetidas a série de soluções etílicas até álcool absoluto. Estas duas amostras foram submetidas ao ponto crítico em aparelho “Balzers Sputtering 560 030” com ouro. As duas amostras foram examinadas e fotografadas ao microscópio eletrônico de varredura SEM 505 Philips. A visualização baseou-se na técnica de EXLEY; BETTER-FIELD; MEYLAND (1974).

3.2.2 Análise fitoquímica

Para auxiliar na identificação botânica, procedeu-se a análise fitoquímica nas mesmas plantas selecionadas para análise anatômica visando detectar a presença genérica de grupos de princípios ativos importantes para identificação da espécie, segundo OLIVEIRA et al. (1985).

Os seguintes ensaios preliminares foram realizados no Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Farmácia da UFPR de acordo com literatura clássica⁴.

Foi obtido o extrato alcoólico a 20%, a partir de 100 gramas de folhas secas de guaco em 0,5 litro de álcool absoluto, visando detectar suas características organolépticas (cor, odor, sabor e pH) e a presença dos seguintes grupos de princípios ativos:

⁴ Nakashima, T - Apostila de aula de Fitoquímica do Departamento de Farmácia da UFPR.

- a) heterosídeos flavônicos: com a utilização de limalha de magnésio e HCl fumegante;
- b) alcalóides: tratados com reativos de Mayer, Dragendorff, Bertrand e de Bouchardat;
- c) esteróides e/ou Triterpenos: adicionando anidrido acético e H_2SO_4 concentrado;
- d) heterosídeos antraquinônicos: utilizando NH_4OH (reação de Borntraeger);
- e) cumarinas: pulverizadas com NaOH N e colocada em câmara de luz ultravioleta.

O extrato aquoso a 20%, obtido através de 100 gramas de folhas secas de *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker em 0,5 litro de água destilada, foi utilizado para determinação das suas características organolépticas (cor, odor, sabor e pH) e dos seguintes grupos de princípios ativos:

- a) Aminogrupos: pulverizados em solução de niidrina;
- b) Heterosídeos antociânicos: obtido por H_2SO_4 N e/ou NH_4OH N;
- c) Heterosídeos saponínicos: através de agitação violenta por 5 minutos;
- d) Heterosídeos cianogenéticos: utilizando papel picro-sódico;

e) Taninos: reações com sais de ferro; reação com solução de gelatina a 2,5% em NaCl 0,9% ; reações com sais de chumbo e reação de formol- clorídrico (reação de Stanishy);

f) Ácidos fixos: utilizando extrato amoniacal em papel filtro levado a estufa a 100°C.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

3.3.1 Caracterização climática

O clima da região pode ser enquadrado no tipo Cfb, segundo a classificação de Koeppen. É um clima mesotérmico, úmido e com a média do mês mais quente inferior a 22 °C .

Segundo o Banco de Dados da Estação Meteorológica de Pinhais do Instituto Agrônômico do Paraná, situado no Centro da Estação Experimental do Canguiri, a 500 metros da área selecionada, durante o ano de 1995 a temperatura média anual foi 17,06 °C , sendo junho o mês mais frio com temperatura média de 14 °C e janeiro o mês mais quente com média de 20,4 °C. A precipitação anual foi de 1611 mm.

O gráfico do balanço hídrico (FIGURA 1) para o ano de 1995 foi calculado segundo sistema de THORNTHWAITE-MATHER (1955), de acordo com os dados da Tabela 2A em anexo.

3.3.2 Luminosidade

Na área foi feita a medição de intensidade de luz através do luxímetro H & B sendo realizadas dezoito (18) medições consecutivas no dia 17/07/96, entre 13:00 e 14:00 horas. A intensidade luminosa relativa foi calculada a partir da luminosidade medida, nos mesmos momentos, a céu aberto .

3.3.3 Solo

O solo foi classificado com base em dados da análise morfológica, química e física de um perfil aberto entre o terço superior e médio da encosta, seguindo metodologia descrita pela EMBRAPA (1984). Também foram coletadas aleatoriamente doze (12) amostras (0-10 cm e 10-20 cm de profundidade) de solo, para a caracterização química e granulométrica das camadas superficiais do solo.

As amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira com abertura de 2 mm de diâmetro. Na fração maior que 2 mm foi feita a separação de cascalhos e

calhaus. Na fração inferior a 2 mm - terra fina seca ao ar - procedeu-se as determinações físicas e químicas.

As análises químicas foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFPR de acordo com PAVAN (1991). O pH foi determinado em solução de CaCl_2 relação 1:25 a 0,01 M por potenciometria; o Al foi extraído usando-se KCl 1N na proporção 1:10 e titulado com NaOH 0,025N; H+Al foram determinados através da correlação entre o rebaixamento da solução tamponada e os teores tabelados H+ Al (Método SMP); Ca + Mg foram extraídos com KCl 1N na relação 1:10 e determinados por complexometria com EDTA 0,0125M; P e K foram extraídos pelo extrator de Mehlich (H_2SO_4 0,025N + HCl 0,05N) na relação 1:10, sendo o P determinado por colorimetria e o K por leitura em fotômetro de chama; o carbono orgânico foi determinado através do método de Walkley & Black (WALKLEY e BLACK, 1934).

A granulometria foi determinada por tamisação e sedimentação, empregando-se NaOH a 6% como agente químico dispersante e agitação de alta rotação durante 15 minutos.

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA

3.4.1 Análise foliar

Para análise foliar foram colhidas aleatoriamente 100 folhas de 6 áreas, com 25 m² cada, com guaco, conforme FIEDLER; NESE; HOFFMANN (1973), obtendo-se assim uma quantidade de massa definida. Foram coletadas folhas adultas a partir do 4º nó, a contar do ápice.

As amostras foram secas em estufa a 70 °C, pesadas e moídas, conforme HILDEBRAND (1977).

As cinzas obtidas após a queima em mufla (500°C) foram solubilizadas em HCl 10% e determinados os macronutrientes (N, K, Ca e Mg) e micronutrientes (Fe, Mn, Cu e Zn) por espectrometria de absorção atômica.

- P com molibdato-vanadato de amônio, determinado em espectrofotômetro UV/VIS - 554 P.

As folhas colhidas tiveram sua área foliar medidas no equipamento Mede-Área sendo realizada 3 repetições de 100 folhas por amostra de 25 m² cada.

3.4.2 Determinação semi-quantitativa de cumarinas em extrato fluido por análise densitométrica - CCD

Estas análises foram realizadas na Farmacognosia do Departamento de Farmácia da Universidade de São Paulo (USP), por FERRO⁵.

Extrato fluido com amostras de folhas coletadas aleatoriamente na área, foi a forma farmacêutica utilizada no experimento e preparada segundo a especificação da Farmacopéia Brasileira 2ª edição(1959).

Utilizou-se soluções padrão de cumarina cristalizada Merck referência 2695 diluída em clorofórmio p.a.(g/ml). Um densitômetro Photovolt modelo 520 acoplado a registrador Sargent Welch e filtro de 485 nm foi utilizado no ensaio.

Uma curva de calibração foi executada com soluções padrão de cumarina permitindo relacionar a área dos picos obtidos no registrador com as concentrações respectivas. Placas de vidro (20 x 20 cm) para cromatografia em camada delgada recobertas com silicagel 60 e 0,25 mm de espessura de camada de adsorventes foram utilizadas para obtenção dos cromatogramas.

As amostras utilizadas neste doseamento foram soluções do extrato fluido preparado pelos processos extrativos clássicos à partir das partes aéreas do vegetal em estudo.

⁵ Ferro, V.O. Professor da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. 1996.

Para a cromatografia em camada delgada foram utilizadas placas de vidro para CCD Merck com silicagel G60 como adsorvente e em cubas de vidro saturadas com a fase móvel benzeno-acetato de etila (7:3). O percurso foi de 15 cm com desenvolvimento simples ascendente. O revelador foi solução de NaOH a 20% e visualização feita sob luz UV em 366 nm. Um microlitro de cada solução foi aplicado a 1,5 cm da base da cromatoplaça. Após o desenvolvimento, a secagem por evaporação da fase móvel e a revelação, as áreas das manchas ou spots, foram integradas por densitometria CCD. Os resultados obtidos após análise densitométrica dos cromatogramas, correspondem à um spot ou mancha do extrato e 4 manchas das soluções de concentração padrão conhecidas. Após a leitura densitométrica dos cromatogramas, a área dos picos no gráfico obtida pelo registrador foi estabelecida por triangulação e expressa em cm^2 .

3.4.3 Enraizamento de estacas

Nenhum trabalho sobre enraizamento da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker encontra-se disponível na literatura, por isso foi utilizada a mesma técnica de enraizamento proposta por LIMA (1989) para *Mikania glomerata* Sprengel.

O enraizamento foi realizado a partir de estacas coletadas aleatoriamente na área, em janeiro de 1995, com 20 cm de comprimento, imersas em solução aquosa (água de torneira), sem ponteiros e com presença de 2 folhas.

4 RESULTADOS

4.1 ÁREAS VISITADAS

Os locais visitados estão situados entre a Planície Litorânea e o 1º Planalto Paranaense, de acordo com a lista abaixo:

1. Fazenda Indaya - Km 76 - Br 376 - Município de Antonina

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa.

2. Fazenda Experimental do Canguiri - UFPR . Município de Pinhais.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

Vegetação: Plantio de *Pinus elliottii*.

3. Fazenda Sapitanduva. Município de Antonina

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa.

4. Fazenda São José. Município de Antonina, em Cachoeira de Cima.

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa.

5. Bairro Alto. Município de Antonina.

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa.

6. Estrada do Cerne - Km 36. Município de Campo Largo.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

7. Santa Cruz. Município de Campo Largo.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

8. Parque Capão do Imbuia. Município de Curitiba.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

9. Parque Barigui. Município de Curitiba.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

10. Br 116, Km 116, à 500 m do asfalto. Município de Tijucas do Sul.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

11. EMBRAPA. Município de Bocaiúva do Sul.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

12. Estrada do Cerne, Km 26. Município de Almirante Tamandaré.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

13. Serra São Miguel, Rodovia para o parque Estadual das Lauráceas, Município de Bocaiúva do Sul.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

14. América de Cima. Município de Morretes.

Vegetação: Floresta Ombrófila Densa.

15. Cidade Industrial. Município de Curitiba.

Vegetação: Floresta Ombrófila Mista.

Apenas em três locais dos quinze visitados foram encontrados exemplares de guaco. No Município de Bocaiúva do Sul, em floresta secundária com remanescentes foi encontrada somente uma planta adulta. No Bairro Alto, Município de Morretes, foram encontradas amostras de plantas jovens com caule esverdeado e folhas apresentando consistência mais tenras. No Centro da Estação Experimental (CEEx) do Canguiri- da UFPR, Município de Pinhais, foi encontrado grande número de plantas de

guaco sob povoamento de *Pinus elliotti*, sendo esta área selecionada. A Estação Experimental está situada entre coordenadas : Latitude de 25:25-S; Longitude 48:8- W e altitude de 930 m. Embora se tenha observado algumas plantas em Floresta Ombrófila Mista adjacente, elas não foram estudadas em função da pequena quantidade de biomassa produzida, o que inviabilizou as análises a serem efetuadas. A área selecionada de 1 ha está localizada em relevo ondulado de face sul com 15% de declividade.

A área está localizada sob o povoamento de *Pinus elliotti* com 28 anos de idade. Neste ambiente, o guaco-do-mato, surgiu vários anos após a instalação do povoamento de pinus. A vegetação natural da área antes da implantação do *Pinus elliotti* era Estepe Gramíneo-lenhosa, utilizada para culturas anuais de subsistência sempre com uso do fogo. Atualmente, apesar da incidência periódica de fogo devido a proximidade de uma estrada, a comunidade do sub bosque apresenta dois portes predominantes, os arbustos representados por espécies das famílias *Myrtaceae*, *Melastomataceae*, *Asteraceae*, *Verbenaceae*, *Solanaceae*, entre outras e outros cipós rastejantes e a regeneração natural do pinus não ultrapassando 80 cm de altura. O guaco cresce em reboleiras no solo sob o Pinus cobrindo áreas com aproximadamente 25 m² e algumas de tamanho menor. Nestas áreas não foi possível identificar o número de plantas em função do hábito trepador da espécie e da sua capacidade estolonífera.

4.2 IDENTIFICAÇÃO BOTÂNICA

O exemplar estéril do material analisado está registrado no Herbário da Escola de Florestas de Curitiba, do Departamento de Engenharia Florestal; Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, sob o número 5509.

4.1.1 Análise morfológica

Sub arbusto trepador, volúvel, provido de caule cilíndrico, lenhoso, estriado longitudinalmente quando seco, de coloração castanho-acinzentado nas partes mais antigas e que passa a verde a medida que se aproxima das pontas.

As folhas possuem disposição oposta, são de margem inteira, contorno oval, ápice acuminado e base obtusa, arredondada ou subcordiforme. Possuem consistência coriácea, são glabras e apresentam base trinervada. As folhas são pecioladas e medem, quando adultas, de 10 a 15 cm de comprimento por 6 a 8 cm de largura. As nervuras são impressas na face ventral e salientes na face dorsal.

4.2.2 Análise anatômica

4.2.2.1 Anatomia foliar

Secções transversais da nervura central (Fotografia 1) mostraram contorno plano-convexo, epiderme superior formada de células pequenas de contorno aproximadamente retangular, alongadas no sentido periclinal. Recobrimdo as células epidérmicas se faz presente uma cutícula espessa e lisa. A epiderme superior é semelhante à inferior, sendo o tamanho das células um pouco maior. A região colenquimática é constituída de vários extratos celulares, tanto na face adaxial quanto abaxial. Suas células apresentam reforço celulósico do tipo angular. Abaixo da região colenquimática evidencia-se uma fileira de células clorofiladas dispostas em paliçada. O parênquima fundamental consta de células de tamanhos variados de contorno arredondado e que deixam, entre si, espaços intercelulares. Este parênquima envolve três feixes vasculares dispostos em arco os quais são do tipo colateral. Separando estes feixes vasculares há presença de raios do parênquima com três a cinco células de

FOTOGRAFIA 1. - *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.
SECÇÃO TRANSVERSAL DA
NERVURA CENTRAL DA FOLHA.

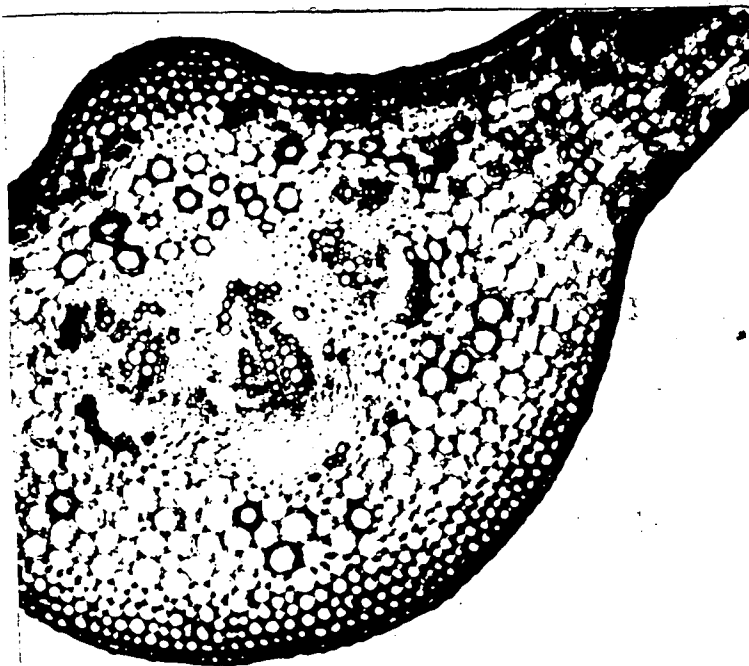


FIGURA 2. - *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.
EPIDERME ADAXIAL, VISTA DE FACE.

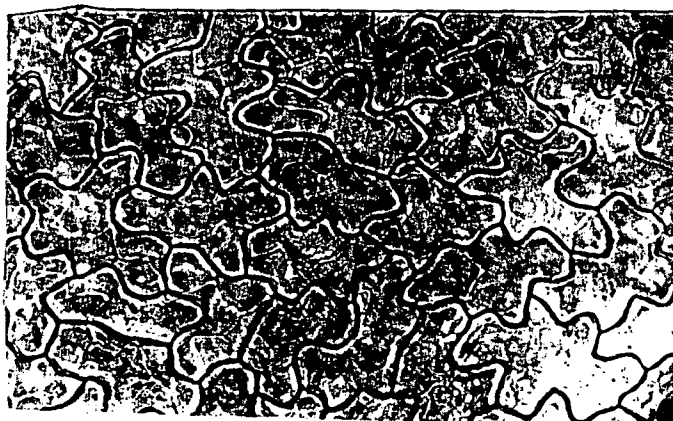
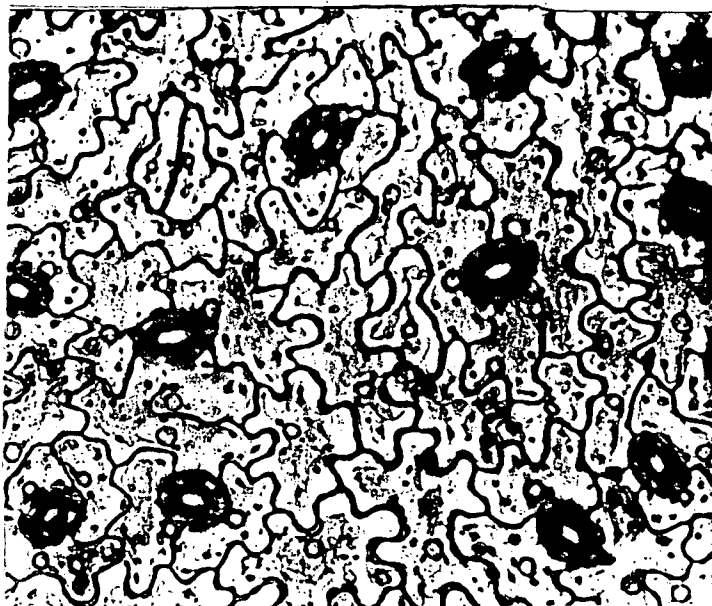


FIGURA 3.- *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.
EPIDERME ABAXIAL, VISTA DE FACE.



largura. Na região do parênquima fundamental e junto ao floema, observa-se a presença de canais secretores, via de regra com cinco a oito células circunjacentes.

Os feixes vasculares possuem elementos do proto e meta xilema dispostos em fileiras radiais e envoltos por parênquima do xilema. Sua região floemática é bem desenvolvida contando com inúmeros tubos crivados e células companheiras envoltas em parênquima floemático bem desenvolvido. Grupos de fibras podem ser observados na periferia desta região.

No limbo, a epiderme da face adaxial (Fotografia 2), apresenta células de formato poligonal, com paredes anticlinais levemente sinuosas.

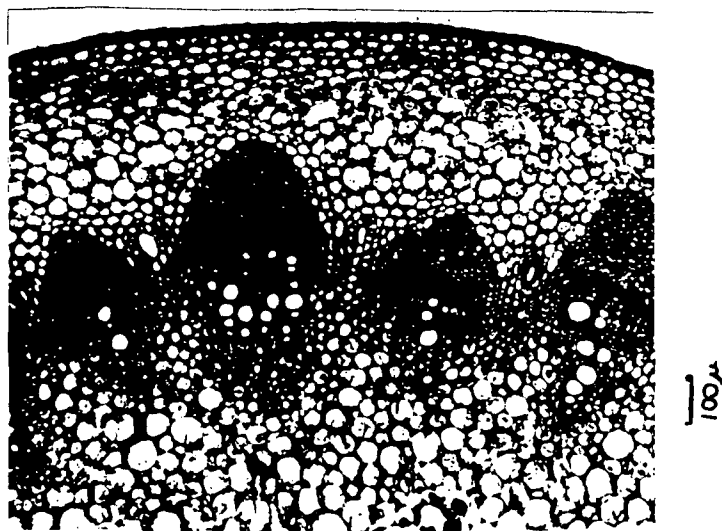
A epiderme da face abaxial (Fotografia 3), exhibe células semelhantes à epiderme adaxial, porém com paredes um pouco mais sinuosas. Estômatos do tipo anomocíticos (apresentando três células paraestomatais) podem ser observados nesta epiderme.

4.2.2.2 Anatomia do caule

O caule revela em secção transversal (Fotografia 4), epiderme constituída por células retangulares, alongadas no sentido tangencial, provida de cutícula delgada e lisa. O colênquima localizado logo após a epiderme, é do tipo angular, raramente lacunar, constituído de vários estratos celulares. O parênquima cortical apresenta de seis a dez estratos celulares, cujas células são isodiamétricas. Em sua porção mais interna, há presença de ductos (canais secretores) circundados por até 15 células. As células do parênquima cortical apresentam espaços intercelulares. A endoderme é atípica, sendo formada por células isodiamétricas com estrias de Gaspary. O periciclo é multiseriado, descontínuo e fibroso. Os feixes vasculares são do tipo colateral aberto e estão

FOTOGRAFIA 4. - *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.

SECÇÃO TRANSVERSAL DO CAULE.



separados entre si por raios medulares contendo geralmente seis células em largura. O floema é bem desenvolvido. Suas células, vias de regra, mantêm arranjo radial. O xilema é constituído pelo xilema primário, alinhado radialmente e dividido em protoxilema e metaxilema e o xilema secundário, formado por vasos de grande calibre, solitários ou não. O parênquima medular é bem desenvolvido e contém ductos junto às regiões mais internas dos feixes vasculares.

4.3 ANÁLISE FITOQUÍMICA

4.3.1 Reações genéricas de identificação

O extrato alcoólico apresentou características de cor verde escura, odor adocicado e agradável, sabor amargo e com pH neutro (6,0). Os compostos identificados nas amostras podem ser observados no Quadro 1.

QUADRO 1 - RESULTADO DAS ANÁLISES DO EXTRATO ALCOÓLICO

A 20%.

COMPOSTO	RESULTADO
Alcalóides	Negativo
Heterosídeos Flavônicos	Negativo
Esteróides e/ou Triterpenos	Positivo
Heterosídeos Antraquinônicos	Positivo
Cumarinas	Positivo

O extrato aquoso apresentou as características de cor castanho esverdeado, odor adocicado, sabor amargo e pH neutro (6,0). Os compostos identificados nas amostras podem ser observados no Quadro 2.

QUADRO 2 - RESULTADO DAS ANÁLISES DO EXTRATO AQUOSO A 20%.

COMPOSTOS	RESULTADO
Heterosídeos Antociânicos	Positivo fraco
Heterosídeos Saponínicos	Positivo
Heterosídeos Cianogénicos	Negativo
Taninos	Positivo fraco
Aminogrupos	Positivo forte
Ácidos fixos	Positivo forte

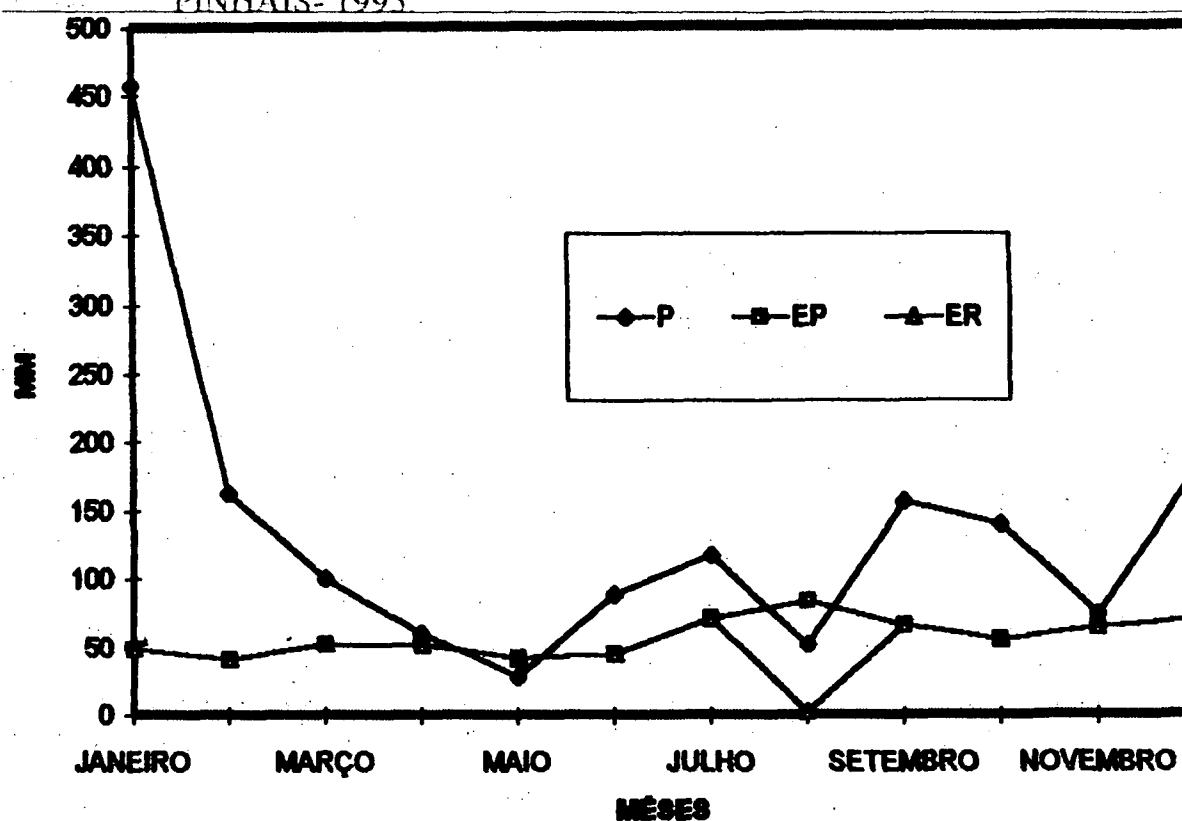
A partir dos resultados das análises morfológicas, anatômicas e fitoquímicas constatou-se que a espécie em estudo é a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

4.4.1 Balanço hídrico

De acordo com a classificação climática (Figura 1) a região não apresenta período de déficit de água. O gráfico do balanço hídrico realizado com dados de 1995, no entanto mostrou excedente de água de janeiro a abril e de outubro a dezembro, com pequenos picos de deficiência nos meses de maio e junho.

FIGURA 1- BALANÇO HÍDRICO SEGUNDO O BANCO DE DADOS DA
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE PINHAIS- IAPAR-
PINHAIS- 1995



4.4.2 Luminosidade

Os resultados da intensidade relativa da luz no interior do povoamento de *Pinus elliotii* onde se encontra a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker podem ser vistos na

Tabela 1.

TABELA 1.- INTENSIDADE DE LUZ DAS PARCELAS NO
POVOAMENTO DE *Pinus elliotii* EM RELAÇÃO AO CAMPO
ABERTO.

Amostras	Intensidade de luz (lux)	%
A1	2.000	2,50
A2	4.200	5,25
A3	5.400	6,75
A4	5.000	6,25
A5	5.800	7,25
A6	5.600	7,00
Média	4667 ±1423	5,8 ±1,7
e desvio padrão		
Campo aberto	80.000	100

4.4.3 Solo

O solo foi classificado como Cambissolo, Tb, Álico, A proeminente, Textura argila, fase estepe-gramíneo-lenhosa, relevo ondulado, substrato argilito.

Os resultados das análises das amostras do perfil podem ser vistas nas Tabelas 3A e 4A do Anexo.

De acordo com os dados das Tabelas 2 e 3 das análises químicas nas camadas superficiais do solo, observou-se pH baixo, com muito Al evidenciando o caráter extremamente álico além de baixa saturação em bases.

TABELA 2- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO PARA A
PROFUNDIDADE 0-10 CM NO HORIZONTE A.

Identificação da amostra	pH CaCl	Al ⁺³	H+ Al	Ca ⁺² + Mg ⁺² cmole/dm ⁵	K+	T	P mg/dm ³	C g/dm ³	m %	V %
1A	4.00	7.1	13.2	1.4	0.13	14.7	3.0	35.6	82.3	10.4
2A	3.90	5.2	16.0	1.6	0.09	17.7	2.0	25.9	75.5	9.6
3A	4.00	5.6	14.8	1.5	0.09	16.4	2.0	30.4	77.0	9.7
4A	3.80	6.9	15.9	1.8	0.09	17.8	3.0	42.7	78.5	10.6
5A	3.90	6.5	15.7	1.2	0.08	17.0	3.0	33.3	83.5	7.5
6A	3.90	5.7	15.2	1.6	0.08	16.9	2.0	36.4	77.2	10.0
Média	3.90	6.2	15.1	1.5	0.09	16.7	2.5	34.0	79.0	9.6

TABELA 3- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO PARA A
 PROFUNDIDADE DE 10-20 CM NO HORIZONTE A.

	pH	Al ⁺³	H+ Al	Ca ⁺² Mg ⁺²	K ⁺	T	P	C	m%	V%
	CaCl			cmolc/dm ³			mg/dm ³	g/dm ³		
1A	3.90	7.1	13.2	1.4	0.13	14.7	3.0	35.6	82.3	10.4
2A	3.90	5.3	16.0	1.8	0.08	17.9	2.0	27.2	73.8	10.5
3A	4.00	5.5	14.9	1.2	0.08	16.2	2.0	30.4	81.1	7.9
4A	3.90	6.7	16.5	1.4	0.09	18.0	3.0	34.1	81.8	8.3
5A	3.90	6.5	14.6	1.0	0.08	15.7	3.0	32.5	85.8	6.9
6A	4.00	5.6	14.4	1.4	0.08	15.9	2.0	30.4	79.1	9.3
Média	3.9	6.1	15.4	1.35	0.09	16.9	2.3	31.3	80.7	8.5

O resultado da análise granulométrica (Tabelas 4 e 5) das camadas superficiais, mostrou o alto teor de argila.

TABELA 4- RESULTADO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA PARA A
 PROFUNDIDADE DE 0-10 CM NO HORIZONTE A.

Identificação da amostra	Areia fina %	Areia grossa %	Areia %	Silte %	Argila %
1A 0-10 cm	6.0	6.0	12.0	36.0	52.0
2A 0-10 cm	8.0	8.0	16.0	32.0	52.0
3A 0-10 cm	8.0	8.0	16.0	30.0	54.0
4A 0-10 cm	8.0	8.0	16.0	34.0	50.0
5A 0-10 cm	8.0	10.0	18.0	32.0	50.0
6A 0-10 cm	8.0	10.0	18.0	34.0	48.0
Média 0-10 cm	7.6	8.3	16.0	33.0	51.0

TABELA 5- RESULTADO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO
PARA AS PROFUNDIDADES 10-20 CM NO HORIZONTE A.

Identificação da amostra	Arcia fina %	Arcia grossa %	Arcia %	Silte %	Argila %
1A 10-20 cm	6.0	6.0	12.0	38.0	50.0
2A 10-20 cm	12.0	8.0	20.0	26.0	54.0
3A 10-20 cm	6.0	8.0	14.0	32.0	54.0
4A 10-20 cm	8.0	8.0	16.0	32.0	52.0
5A 10-20 cm	8.0	10.0	18.0	32.0	50.0
6A 10-20 cm	8.0	10.0	18.0	34.0	48.0
Média	8.0	8.3	16.3	32.3	51.3

4.5 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

4.5.1 Peso e área de 100 folhas

O peso e a área de 100 folhas da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker podem ser observados na Tabela 6.

TABELA 6 - PESO E ÁREA FOLIAR DE 100 FOLHAS.

Amostras	Área Foliar (cm ²)	Peso Total (g)
1	5.473,03	48,70
2	6.325,34	55,05
3	5.514,79	48,05
4	6.330,99	55,85
5	5.940,72	65,40
6	4.863,56	41,07
Média	5.741,28	52,35

4.5.2. Análise nutricional das folhas

Os resultados das análises químicas das folhas da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker podem ser observados nas Tabelas 7 e 8.

TABELA 7- TEORES DE MACRONUTRIENTES NAS FOLHAS DE
Mikania laevigata Schultz. ex Baker POR MASSA DEFINIDA
 (100 FOLHAS).

Identificação da amostra	N (g/Kg)	P (g/Kg)	K (g/Kg)	Ca (g/Kg)	Mg (g/Kg)
1	16,6	1,1	8,3	24,5	7,9
2	18,1	1,2	9,4	26,7	9,3
3	16,4	1,2	9,0	20,6	9,5
4	16,8	1,1	8,5	24,2	8,7
5	18,2	1,2	6,5	24,0	10,3
6	17,2	0,8	10,2	23,7	8,5
Média	17,2	1,1	8,6	24,0	9,0

TABELA 8- TEORES DE MICRONUTRIENTES NAS FOLHAS DE
Mikania laevigata Schultz. ex Baker POR MASSA DEFINIDA
 (100 FOLHAS).

Identificação da amostra	Fe (mg/Kg)	Mn (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
1	82	937	15.0	19
2	79	1337	10.0	14
3	97	937	12.5	19
4	79	925	16.2	20
5	92	1052	13.7	17
6	108	1000	13.7	16
Média	90	1031	13,5	17,5

4.5.3 Determinação semi-quantitativa de cumarinas em extrato fluido

A análise do cromatograma mostrou a presença de duas manchas ou spots fluorescentes após revelação e observação sob luz UV366. Uma delas se corresponde cromatograficamente com o padrão cumarínico utilizado e estava presente na

concentração de 0,005%. O componente seguinte observado no cromatograma na forma de uma segunda mancha também identificado como cumarina, embora não exista padrão cromatográfico para comparação, estava em concentração aproximada à anterior perfazendo as duas uma concentração total de 0,01% de cumarinas neste extrato vegetal.

4.5.4 Enraizamento de estacas

A Tabela 9 mostra a porcentagem de estacas que enraizaram após 45 dias de imersão em água comum de torneira.

TABELA 9- PORCENTAGEM DE ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE
Mikania laevigata Schultz. ex Baker EM ÁGUA.

	Nº	%
Total de estacas	123	100
Estacas enraizadas	88	71
Estacas não enraizadas	35	29

5 DISCUSSÃO

5.1 ASPECTOS MORFOLÓGICOS E ANATÔMICOS

A *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker apresentou folhas jovens com base oval a lanceolada-hastada e odor característico de cumarina após secas. Estas características contradizem RITTER et al. (1992) que diferencia a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker, por nunca apresentar folhas hastadas como a *Mikania glomerata* Sprengel, que por sua vez, segundo o autor, não apresenta odor característico de cumarina após seca. OLIVEIRA (1983) no entanto, observou que as duas Mikánias apresentam o polimorfismo juvenil.

A análise anatômica das folhas mostrou camadas de células subepidérmicas aclorofiladas, parênquima paliçádico provido de duas a três camadas de células e epiderme com estômatos contendo geralmente três células paraestomatais, das quais uma possui tamanho menor. Estas características são importantes na identificação da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker distinguindo-a da *Mikania glomerata* Sprengel (OLIVEIRA et al, 1985).

Durante os três anos em que a área foi monitorada, a espécie não floresceu, e em outras áreas o florescimento mostrou-se irregular. A dificuldade no florescimento da espécie no local pode estar relacionada a idade das plantas, uma vez que houveram

rebrotas praticamente anuais em função de roçadas e /ou ocorrência de fogo. A inexistência de estudos fenológicos sobre as espécies de *Mikania*, demonstra a necessidade urgente de mais pesquisas neste sentido, indispensáveis para aprimoramento de técnicas agronômicas visando sua produção.

5.2 FITOQUÍMICA

Os ensaios fitoquímicos apresentam resultados semelhantes aos encontrados por OLIVEIRA (1984) e NEVES e SÁ (1991). Aqueles autores, no entanto, ao contrário de LUCAS (1942) constataram presença de alcalóides no extrato de *Mikania glomerata* Sprengel. OLIVEIRA (1984) citando FONG et al.⁶ assinala que a presença de cumarina e seus derivados em vegetais pode levar a falsos resultados positivos para alcalóides.

Na coleta e comercialização da planta conhecida vulgarmente como guaco, existe confusão na identificação principalmente em relação as duas espécies *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker e *Mikania glomerata* Sprengel, mostrando a necessidade de mais pesquisas quanto ao seus aspectos fitoquímicos e seus valores terapêuticos.

⁶ Fong, H. M. S.; Farnsworth, N. R.; Dobbertein, R. N. **Phytochemical Screening Methods**. Chicago: College of Pharmacy, University of Illinois, Department of Pharmacognosy, sem data. 82 p.

Os resultados negativos para os heterosídeos flavônicos coincidem com os obtidos por OLIVEIRA (1984) assim como o resultado positivo para esteróides e cumarina.

As análises executadas no extrato aquoso para pesquisa de heterosídeos antociânicos, cianogénicos revelaram resultados iguais aos obtidos por NEVES e SÁ (1991).

A *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker apresentou em cromatografia duas manchas fluorescentes após revelação em luz UV 366. Uma delas corresponde ao padrão cumarínico presente na *Mikania glomerata* Sprengel. A presença da segunda mancha não identificada e que poderia ser outra cumarina mostra a necessidade de estudos mais aprofundados desta espécie de guaco em relação aos seus efeitos terapêuticos. Por isso iniciou-se o isolamento para identificação desta substância no Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná (NAKASHIMA - Comunicação pessoal).⁷

Os trabalhos realizados com cumarinas e seus derivados (KNUDSEN, 1984) mostram diferentes formas de ação no organismo humano incluindo efeitos benéficos e maléficos (KERBER, 1988). Enquanto não se estudar esta substância presente na segunda mancha não se aconselha o uso da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker como substituto do guaco oficial, embora OLIVEIRA (1984) tenha demonstrado que estas duas espécies apresentam baixa toxicidade e atividade anti-edema pouco significativo.

⁷ Nakashima, T. Professora responsável pelo Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná. 1996.

A concentração de cumarina na *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker foi de 0,01 % , sendo esta concentração menor que a encontrada por FERRO (1991) em *Mikania smilacina* D.C e por NOLL (1984) que quantificou 0,36% em *Dorstenia brasiliensis* Lam. Esta baixa concentração limita a *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker como fonte deste glicosídeo, utilizado para incrementar o sabor de produtos industrializados (como o tabaco), e para tratamentos de doenças cutâneas (vitiligo) e na Biologia Molecular. (NOOL, 1984).

5.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA

Segundo os dados do balanço hídrico, em 1995, não houve deficiência de água no solo, exceto por um pequeno período nos meses de maio e de agosto. Considerando a dificuldade de transporte hídrico das lianas (JANZEM, 1980), razão do seu confinamento à Florestas Ombrófilas, pode-se supor que a disponibilidade de água no solo não seja um fator limitante ao desenvolvimento da *Mikania laevigata* neste tipo de clima.

O povoamento de pinus com idade de 28 anos sofreu o primeiro desbaste após o décimo quinto ano e a partir daí começaram a aparecer as primeiras plantas de guaco segundo os trabalhadores mais antigos do CEEEx. Este povoamento de pinus já sofreu uma redução de 50% no número de árvores/ha em função destes desbastes seletivos, o

que resultou num aumento da luminosidade permitindo um bom desenvolvimento da *Mikania laevigata* no interior da área. A intensidade luminosa sob o pinus é aproximadamente 5%, acima das Florestas Ombrófilas que está em torno de 1% segundo LARCHER (1986), onde neste caso o guaco se faz presente somente em clareiras ou ao redor destas .

A classe de solo identificada é comum nesta posição da paisagem em área de ocorrência da Formação Guabirotuba (EMBRAPA, 1984), rochas de origem arcosas, argilitos, margas, que caracterizam o ambiente da Bacia Sedimentar de Curitiba.

Em função da variação textural dos sedimentos que formam rochas que compõe a formação Guabirotuba, os solos dela derivados também apresentam granulometria variada, além da influência da atuação de processos erosivos sobre o horizonte A original e seu recobrimento por uma camada de seixos (BIGARELLA e SALAMUNI, 1962). LIMA (1974) concluiu que este processo resultou em uma alteração da granulometria dos horizontes superficiais em relação à rocha de origem em seu estudo sobre Rubrozens da Formação Guabirotuba e também concluiu serem estes solos com limitada utilização agrícola devido à baixa saturação em bases, elevada acidez e saturação por Al trocável.

O solo, devido as suas características químicas e granulométricas não deve apresentar deficiências de Mn segundo MALAVOLTA (1981), supondo ser este elemento essencial ao bom desenvolvimento da *Mikania laevigata* Schult. ex Baker.

Solos com características químicas como o estudado (pH baixo , alto teor de Al e baixa soma de bases) são considerados adversos para boa parte das plantas cultivadas (CATI, 1986). Não se tem, no entanto, dados de produção de biomassa para que se possa comparar a produtividade. Além da produção seria interessante verificar os efeitos da adubação na quantidade de princípio ativo.

A análise foliar mostra não haver deficiências de macro nem de micronutrientes. Os teores de nutrientes da folha foram comparados as culturas do café, cana-de açúcar e milho (MALAVOLTA, 1981) apresentando altos teores de Mn e Ca, teores elevados de Fe e Cu. O alto teor de Ca na folha surpreende em função das características tão adversas do solo como alto teor de Al⁺³, pH baixo e baixa soma em bases.

Considerando as roçadas periódicas e ocorrência de fogo, o guaco apresenta bom desenvolvimento demonstrando rusticidade e rápida recuperação, além de dominar sobre as outras espécies, principalmente plantas de pequeno porte.

O desenvolvimento da *Mikania laevigata* nestas condições sugere que ela seja uma espécie com bom potencial para sistemas agro-florestais em pequenas propriedades em ambientes semelhantes. Podem proporcionar renda adicional e melhor aproveitamento da área , não exigindo, a princípio grandes investimentos.

5.4 ENRAIZAMENTO DE ESTACAS

Considerando a possível dificuldade na floração, esta técnica é importante para obtenção de mudas, tornando viável sua produção, além da possibilidade da homogenização do material genético.

LIMA (1989), no seu experimento de enraizamento de estacas de *Mikania glomerata* Sprengel, obteve um máximo de 68% de enraizamento com estacas sem ponteiro e com a presença de folhas, bastante semelhante aos observados neste trabalho (71%).

Segundo relatório do UNICAMP-CPQBA (1990) um experimento semelhante mas com utilização do hormônio ácido indol-butírico a 100-500 ppm por 24 horas resultou em 70% de enraizamento, praticamente igual a *Mikania laevigata* sem uso de hormônio.

Estas técnicas de propagação devem ser estudadas pois segundo ALMEIDA et al.(1990) a porcentagem de enraizamento chegou a ser de 100% com estacas de 15 e 25 cm , o que torna este método excelente como meio de propagação

6 CONCLUSÕES

- A identificação da espécie *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker foi possível através de análises morfológicas e anatômicas de suas folhas e galhos e da análise fitoquímica das folhas. Este método é importante em função da semelhança morfológica entre *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker e *Mikania glomerata* Sprengel, o que dificulta a separação das duas a nível de campo e da aparente dificuldade de floração da primeira espécie.

- A *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker é uma espécie que se desenvolve bem em climas com pequena deficiência de água no solo nos meses de inverno, e em ambientes florestais artificiais com luminosidade superior àquela observada em florestas nativas.

- A espécie está adaptada à solos ácidos com altos teores de Al trocável e com baixa saturação em bases, não mostrando, através da análise foliar, deficiência nem de macro, nem de micronutrientes, pelo contrário, mostrando altos teores de Mn e Ca.

- Os aspectos litoquímicos da espécie sugerem a necessidade de estudos mais aprofundados da provável cumarina não identificada em relação ao seu poder terapêutico, antes que se possa recomendá-la como substituto natural do guaco oficial (*Mikania glomerata* Sprengel)

- A alta porcentagem de enraizamento de estacas desta espécie em água indica que este é um método adequado para formação de mudas, tendo em vista a aparente dificuldade de floração da espécie.

- Recomenda-se estudos básicos de fenologia e crescimento da *Mikania laevigata* Schultz. ex Baker para que se possa propor técnicas adequadas de cultivo da espécie.

ANEXO

TABELA 1A - ANÁLISE DO SOLO NO LOCAL DE CULTIVO DA *Mikania glomerata* Sprengel NO CENTRO PLURIDISCIPLINAR DE PESQUISAS QUÍMICAS, BIOLÓGICAS E AGRÍCOLAS (CPQBA- Unicamp, 1990).

pH	M.O%	P	K	Ca	Mg	A+Al	S	T	V
CaCl ₂		H ₂ SO ₄ 0,05 N (ng/cm ³)	e mg/100 cm ³ TFSA						
5,3	2,6	2,0	0,28	3,7	1,5	3,4	5,48	8,88	62

Fonte: UNICAMP-CPQBA,1990.

TABELA 2A- BALANÇO HÍDRICO PARA O ANO DE 1995,
SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE-MATHER (1955).

	EP	P	P-EP	NEG.ACUM	ARM.	ALT.	ER	DEF.	EXC.
JAN	49	457	408	0	300	0	49	0	408
FEV	41	162	121	0	300	0	41	0	121
MAR	53	100	47	0	300	0	53	0	47
ABR	52	60	8	0	300	0	52	0	8
MAI	42	28	-14	-14	286	-14	42	0	0
JUN	45	89	44	0	300	14	42	0	0
JUL	71	117	45	0	300	0	71	0	0
AGO	84	52	-31	-31	269	-50	2	82	0
SET	66	156	90	0	300	50	66	0	90
OUT	55	139	84	0	300	0	55	0	84
NOV	64	74	10	0	300	0	64	0	10
DEZ	70	176	106	0	300	0	70	0	106
Σ	692	1610	918	-	-	-	610	82	964

TABELA 3A- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO.

Horizontes	pH CaCl	Al ⁺³	H + Al	cmole/dm ³ Ca ⁺² + Mg ⁺²	K ⁺	T	mg/dm ³ P	g/dm ³ C	% M	% V
A1- 15 cm	3.90	5.3	13.6	1.6	0.08	15.3	2.0	31.0	75.9	11.0
A2- 15-25 cm	4.00	4.0	8.7	0.7	0.04	9.4	1.0	14.5	84.4	7.8
AB 25-35 cm	4.10	3.9	7.9	0.9	0.04	8.8	1.0	9.3	80.6	10.6
B1 35-60 cm	4.00	4.5	7.2	0.8	0.05	8.1	1.0	6.2	84.1	10.6
B2 60-90 cm	4.00	5.4	7.3	0.9	0.08	8.3	1.0	3.3	84.6	11.8
BC 90- cm	4.00	14.0	14.4	2.6	0.33	17.3	1.0	2.1	82.7	16.9

TABELA 4A- RESULTADOS DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO.

Horizontes	% Areia fina	% Areia grossa	% Areia	% Silte	% Argila
A1 15 cm	8.0	8.0	16.0	30.0	54.0
A2 15-25 cm	12.0	14.0	26.0	26.0	48.0
AB 25-35 cm	14.0	16.0	30.0	18.0	52.0
B1 35-60 cm	2.0	2.0	4.0	24.0	72.0
B2 60-90 cm	10.0	10.0	20.0	22.0	58.0
BC 90- cm	14.0	12.0	26.0	18.0	56.0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, F. C. G. et al. Enraizamento de estacas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) em solução aquosa- diferentes tamanhos das estacas. In: XLI CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. (:1990:Fortaleza).
2. ANGELY, J. **Flora do Paraná** : Compositae Paranaenses. Curitiba: Instituto Paranaense de Botânica, 1956. v.5, p.1-24.
3. ANGELY, J. **Flora analítica e fitogeográfica do Estado de São Paulo**. São Paulo : Edições Phytion, 1970. v.5, p. 996-1005.
4. BARROSO, G.M. Mikánias do Brasil **Arq. Jard. Bot.**, Rio de Janeiro, n. 16, p. 239-333, tl-31. fot. 1-57, 1960.
5. BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa : UFV/Imprensa Universitária, 1986. v.3.
6. BERLYN, G. P. ; MIKSCH, S. P. **Botanical microtechnique and cytochemistry**. Iowa : Iowa States Universty Press, 1976. 326 p.
7. BIGARELLA, J.J.; SALAMUNI, R. Caracteres texturais dos sedimentos da bacia de Curitiba. Contribuição à geologia regional. **Bol. da Univ. do Paraná, Geologia**, Curitiba, n.7, p.164, 1962.
8. CABRERA, A.L. ; VITTET, N. Catalogo de las Eupatorieas Argentinas (Compositae). **Revista del Museo de La Plata**, Nueva Série- Botanica, La Plata, v.8, n .35,p.200-258,1954.

9. CATI. Departamento de Extensão Rural. Centro de Adaptação e Transferência de Tecnologia da Produção Vegetal. **Manual técnico das culturas**. Campinas, 1986. 518 p.
10. CATTORINI, P.E. Guacos. **Fitoterapia**, v.33, n.1, p.20-24,1962.
11. CORREA, J.C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba : EMATER, 1991. 162 p.
12. CORBERT, C. E. **Farmacodinâmica**. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, 1983. p.993.
13. COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1968. v.2, p.821-827.
14. COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1968. p. 958.
15. COUTINHO, L.M. Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata pluvial tropical. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo. Botânica**, n.18, p.7-219,1962.
16. CRUZ, J. P.G. ; LIBERALLI, C.H.R. Contribuição ao estudo de *Mikania hirsutissima* DC. **Rev. Flora Med.**, v.4, n.6,p.223-235,1938 e v.4,n.7,p.396-433,1938.
17. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Curitiba: EMBRAPA./SNLCS/SUDESUL/ IAPAR, 1984. v.1.

18. EXLEY, R. R.; BETTER-FIELD, B.G.; MEYLAN, B.A. Preparation of wood specimens for the scanning electron microscope. **J. Microsc.**, n. 1, p.21-30, 1974.
19. FERRO, V.O. **Aspectos farmacognósticos de *Mikania smilacina* DC** São Paulo, 1991. Tese de doutorado em -Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
20. FERRI, M.G. **Vegetação brasileira**. Belo Horizonte : Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. EDUSP, 1980. 193 p.
21. FIGUEIRA, G. M. et al., Técnicas de cultivo de guaco. **Hort. Bras.**, v.9, n.1, p, maio 1991.
22. FIEDLER, H. J.; NEBE, W.; HOFFMANN, F. **Forstliche Pflanzenernährung und Dungung**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag Stuttgart., 1973. 481 p.
23. FONG, H.H.S. et al., **Phytochemical screening methods**. Chicago, College of Pharmacy. University of Illinois - Department of Pharmacognosy, sem data, 82 p.
24. FONSECA, E.T. **Plantas medicinais brasileiras**. Rio de Janeiro: Flora Medicinal, 1940. p.40.
25. FOSTER, A. S. **Practical plant anatomy**. New York: Van Nostrand, 1949.
26. FRANKLIN, G.L. A rapid method of softening wood for microtome sectioning. **Trop. Woods.**, n.88, p.35, 1946.
27. HAMMERSTEIN, VON F. **Planta Medica**, 21,1, 1972.

28. HILDEBRAND, C. **Manual de análise química de solos e plantas**. Curitiba: UFPR. Setor de Ciências Agrárias, 1977. 225 p. Mimeografado.
29. HOFFMANN, O. Compositae. In: ENGLER A.; PRANTL, K. **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1897. v.4 n.5, p.131-140.
30. JANZEN, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo : EPU- EDUSP, 1980. v.7, 77p. (Temas de Biologia).
31. JOHANSEN, D.A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940. 523p.
32. KERBER, V.A. Flavonóides e Cumarinas de *Acacia longifolia* (Andr.) Willd. Leguminosae-Mimosoideae (Flores). Porto Alegre. 1988. 171f. Dissertação (Mestrado em Farmácia). - **Curso de Pós-Graduação em Farmácia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
33. KING, R.M. ; ROBINSON, H. **The genera of the Eupatoriae (Asteraceae)**. St. Louis : Missouri Botanical Garden, 1987. 581 p. (Monographs Systematic Botany, v.22).
34. KNUDSEN, F. DA S. **Terpenos da *Mikania triangularis***. São Paulo, 1984. Dissertação Mestrado em Química). Instituto de Química. Universidade de São Paulo.
35. LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 319 p.
36. LIMA, V.C. **Estudo pedológico de perfiz de solos do grande grupo rubrozem da Bacia de Curitiba-PR**. Piracicaba, 1974. 119f. Dissertação (Mestrado em Solos). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

- 37.LIMA, H. J. M. **Enraizamento de estacas de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) em solução aquosa.** Universidade Federal do Ceará. 1989.
- 38.LUCAS, V. Estudo farmacognóstico do guaco. **Rev. Flora Med.**, v.9,n.3,p.101-132, 1942.
- 39.MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação.** 3. ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 596 p.
- 40.METCALF, C.H.; CHALK, L. **Anatomy of dicotyledons.** London : Clarendon Press, 1959. v.2, p. 782-804.
- 41.MOREIRA, E. A. **Contribuição para o estudo fitoquímico de *Lobelia hassleri* A. Zahlb e *Stellfeldii* R. Braga - *Campanulaceae*.** Curitiba, 1973. 134 f. Tese (Professor Titular)- Universidade Federal do Paraná.
- 42.NEGRI, G. ; CAPPELLETTI, C. **Geografia botânica ou fitogeografia.** In: Tratado de Botânica. Ed. Labor, Barcelona, 1965.1160 p.
- 43.NEVES, J. N. ; SA, M.F.A. Contribuição ao estudo das plantas medicinais *Mikania glomerata* Sprengel **Rev. Bras. Farm.**, Rio de Janeiro, v.72,n.2,p.42-47,1991.
- 44.NOLL, I.B. ***Dorstenia Brusiliensis* Lam., isolamento, identificação e doseamento de furanocumarinas.** Porto Alegre, 1984. 60f. Dissertação (Mestrado em Farmácia)- Faculdade de Farmácia.Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 45.OLIVEIRA, F. Isolamento e identificação de componentes químicos de *Mikania glomerata* Sprengel e de *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker. **Rev. Farm. Bioquim.**, São Paulo,v.20,n.2,p. 169-183,1984.

46. OLIVEIRA, F. Morfodiagnose das folhas e das partes reprodutivas de *Mikania laevigata* Schultz Bip.ex Baker **Rev. Bras. Farmag**; v.1,n.1,p.86-92, 1986.
47. OLIVEIRA, F. Morfodiagnose de *Mikania laevigata* Schultz Bip.ex Baker - guaco do mato - Estudo do axófito **Rev. Bras. Farmacog**; v.1,n.1,p.45-57, 1986.
48. OLIVEIRA, F. Morfodiagnose do guaco (*Mikania glomerata* Sprengel Compositae). **Rev. Cienc. Farm.**, São Paulo, n.7,p.17-26,1985.
49. OLIVEIRA, F. et al. Parâmetros físicos e químicos efeito anti-edema dos extratos fluidos de guaco (*Mikania laevigata* Schultz Bip.ex Baker). **An. Farm. Quim.**, São Paulo, v.25,n.1/2,p.50-54,1985.
50. OLIVEIRA, F. ; AKISUE, G. **Farmacobotânica**. (Curso de identificação de drogas vegetais). São Paulo: Edição dos Autores, 1979. v.1. p. 66-69.
51. OLIVEIRA, F. ; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica**. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu Editora, 1989.
52. OLIVEIRA, F. **Biofarmacognosia das espécies brasileiras da secção *Globosue Robinson* do gênero *Mikania* Willdenow**. São Paulo,1983.Tese (Livre Docência) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.
53. OLIVEIRA, J.B. Fatores de formação. In: MONIZ, A.C. (Coord.) **Elementos de pedologia**. São Paulo : Polígono, 1972 .p.275-288.
54. PAVAN. **Manual de análise química do solo**. Londrina: IAPAR, 1991.

- 55.PENNA, M. **Dicionário brasileiro de plantas medicinais**. 3.ed. São Paulo: Livraria Kosmos, 1946, p.259-260.
- 56.PIO CORREIRA, M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1952. v.3, p.517-520.
- 57.RITTER, M.R., et al. *Asteraceae* Gênero *Mikania* Willd *Secções Globosae e Thyrsigerae*. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n.50, p.1-90,1992.
- 58.ROBINSON, B.L. The Mikanias of Norther and Western South America **Contr. Gracy Herb.**, Cambridge, n.64,p.21-216, 1992.
- 59.ROBINSON, B.L. ; GREENMAN, J.M. **Synopsis of the Mexican and Central American species of the genus *Mikania***. **Proceeding American Academy of Arts and Sciences**. Boston, 32: 10-13, 1896.
- 60.ROESER, K. R. Die Nael der Swarzkiefer-Massen: produkt und Kunstwerk der Natur. **M: Krokosmos**, v.61, n.2,p. 33-36,1962.
- 61.SILVA, M. L. Essencial oil of some Amazonian *Mikania* species **Phytochemistry**. New York, v.23,n.10,p. 2374-2376,1984.
- 62.SILVA, P. **Farmacologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1989. p. 532-533.
- 63.SILVA, R. A. D. da. **Pharmacopeia dos Estados Unidos do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1929.

64. SOLEREDER, H. **Systematic anatomy of the Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1908. 2v., 1182 p.
65. UNICAMP. CPQBA/CEME. **Estudo agronômico de plantas brasileiras dotadas de atividade farmacológica**. Relatório Técnico. Paulínia: agosto 1990. 24p.
66. VANHAELEN, M ; VANHAELEN-FASTRE, R. J. **Chromatogr.**, 281, (1983) 263-271.
67. WALKLEY, A ; BALCK, I.A. An a examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of chromic acid titration method. **Soil Science**, n.37,p.29-38, 1934.