JAMILLE CASA

MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS EM VIMEIROS

LAGES – SC
2005

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

JAMILLE CASA

MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS EM VIMEIROS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

LAGES – SC
2005

RESUMO

MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS EM VIMEIROS

A cultura do vime, *Salix* spp, constitui-se na principal fonte de renda para mais de 1400 agricultores que possuem pequenas propriedades familiares na região da Serra Catarinense. A presença de pragas e doenças concomitantemente à introdução de clones de vime com baixa rusticidade poderá levar os viminicultores efetuarem pulverizações com agrotóxicos, prática ainda eventual. Neste trabalho estudou-se métodos de manejo fitossanitário no cultivo do vime, desenvolvendo técnicas de baixo custo e impacto ambiental através da utilização de preparados homeopáticos e fitoterápicos da resistência genética de *Salix* spp e do uso de iscas não residuais no manejo da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. Adicionalmente, estimou-se danos causados por ataques de formiga em diferentes locais de cultivo. A eficácia dos preparados homeopáticos e fitoterápicos foi avaliada a campo em três experimentos delineados em blocos ao acaso utilizando-se o clone EEL_01 (*Salix viminalis*. Os tratamentos homeopáticos foram: nosódios de vime, de formiga e do fungo *Leucocoprinus,* homeopatia *Staphysagria*, extrato de folhas de mamona, e água dinamizada como testemunha, todos na sexta diluição centesimal hahnemaniana, preparados segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira edição de 1997. Os fitoterápicos urtigão e arruda foram obtidos por maceração em álcool 70%. Preparados homeopáticos e fitoterápicos foram também estudados em condições controladas para verificar seu efeito na morfogênese. A resistência à doenças e pragas foi avaliada em clones presentes no banco ativo de germoplasma localizado em Bocaina do Sul e nas unidades de observação localizadas em propriedades de agricultores na Serra Catarinense. Para avaliação foi utilizado escala numérica de severidade de 0 a 3. Numa terceira série de experimentos, tomou-se dados da etologia de formigueiros tratados com às iscas comerciais Macex®, Arenales® e preparado do fungo de formigueiro *Leucocoprinus* com quirera, avaliou-se também os danos causados pelo ataque de formiga em diferentes estádios do vimeiro. Os preparados homeopáticos apresentaram efeito diferenciado sobre número e peso de ramos, bem como na redução de danos causados pelo besouro verde. No

ensaio do efeito de preparados homeopáticos e fitoterápicos na morfogênese do vime, os tratamentos nosódio de fungo *Leucocoprinus* a CH6 e mamona a CH12 proporcionaram maior número de brotações em relação aos demais tratamentos, porém nenhum dos tratamentos foi superior a testemunha. Os clones EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_08 (*Salix sp*), EEL_02 (*Salix sp*), EEL_13 (*Salix sp*), EEL_09 (*Sailx alba*) e EEL_20 (*Salix sp*) apresentaram a menor incidência de pragas e doenças entre as espécies avaliadas. No experimento do uso de iscas não residuais, a isca de fungo, *Leucocopprinus* spp com quirera inativou o carregamento das formigas dentro de um menor intervalo de aplicação que as outras testadas. Observou-se que ataques de formiga até 12º semana do plantio causam a morte de até 70% das estacas. Entretanto a redução de peso de varas foi observada quando o vime teve ataques até 21º semanas após a brotação. Os acessos EEL_1 (*Salix viminalis*), EEL_23 (*Salix x rubens*) e EEL_62 (*Salix triandra*) foram os menos resistentes a formiga cortadeira. A realização deste estudo mostrou que os preparados homeopáticos e fitoterápicos, juntamente com o uso de espécies e variedades resistentes de vime e o manejo de formigueiros com iscas não residuais permitem praticar o cultivo de vime, menos dependente de agrotóxicos, minimizando os riscos de contaminação dos recursos hídricos e de toda cadeia alimentar que afeta aos vimeiros. Futuros trabalhos devem ser considerados no controle da formiga cortadeira, estudando os preparados homeopáticos em maiores potências, bem como buscando outras fontes de resistência.

Termos de indexação: *Salix*, agroecologia, manejo fitossanitário, resistência, homeopatia, fitoterapia, *Acromyrmex*.

SUMMARY

PEST AND DISEASE MANAGEMENT ON WILLOW CROPS

Key-words: *Salix*, Agroecology, Resistance, Homeopathy, Phytoterapy, *Acromyrmex*

The willow crop *Salix* spp is the main cash crop for more than 1400 rural families working in small farms scale production systems located in the "Serra Catarinense" region in south Brazil. The occurrence of pest and disease combined to the introduction of susceptible clones of *Salix* can make the willow crop to pesticide dependence that will demand regularly sprays during the crop season not practiced before. The present research had the objective to assess losses caused by ants and to study pest and disease management throughout ecological soundly practices. Three experiments in randomised blocks were conducted to test the efficacy of homeopathic and phytoterapy preparations for managing pest and disease in the field conditions. A complementary bioassay aimed to the different effects of potential level of homeopathic preparation to the morphogenesis of *Salix viminalis* in controlled conditions was conducted. The preparations tested were: nosodes of willow damage leaves, ant worker cast, *Leucocoprinus* colony of ant fungus, *Staphysagria* and *Ricinus comunis* leaves. All of them were prepared at sixth centesimal hahnemanian dilution. The phytotherapy preparations were obtained from *Ruta graveolens* and *Urera baccifera* in alcohol extracts at 70% during 20 days. Water at sixth centesimal hahnemanian dinamization was the control treatment. Genetic resistance was assessed from willow germoplasm belong to Epagri Experimental Station and clones planted in the family farms. Studies aimed to assess losses caused by ants were conducted in several field plots and commercial Macex®, Arenales® and home made baits were tested in several *Acromyrmex* colonies. The homeopathic and phytoterapy preparations affected the number and weight of willow branch and reduced damages caused by green beetle as well. The

clones EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_08 (*Salix* sp), EEL_02 (*Salix* sp), EEL_13 (*Salix* sp), EEL_09 (*Salix alba*) and EEL_20 (*Salix* sp) presented the minimum incidence of pest and diseases among all tested clones. Ant caused losses until 12th week after planting reaching to 70% in plant death. However the branch weight reduction was observed till the 21th week after planting. The clones EEL_01 (*Salix viminalis*), EEL_23 (*Salix* x *rubens*) and EEL_62 (*Salix triandra*) were the less resistant to ant damage. In conclusion, homeopathic and phytoterapic preparations has the potential to reduce willow losses caused by pests and diseases. Substantial effect to ant behaviour was observed by adding non residual baits. However only home made preparations with *Leucocoprinus* fungus could give away the ant colonies. Willow clones differentiated to pest and disease resistance showing EEL_10 (*Salix nigra*) as the most resistant and EEL_52 (*Salix viminalis*) as the less resistant one. Further studies are needed to check other homeopathic preparations and genetic sources for pest and disease management of willow crops in the “Serra Catarinense” conditions.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL 01

2 REVISÃO DE LITERATURA 04

3 PREPARADOS HOMEOPÁTICOS E FITOTERÁPICOS NO MANEJO SANITÁRIO DE *Salix viminalis* L. 10
3.1 INTRODUÇÃO 10
3.2 MATERIAL E MÉTODOS 13
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 16

4 RESISTÊNCIA GENÉTICA DO VIMEIRO *SALIX* spp A PRAGAS E DOENÇAS 23
4.1 INTRODUÇÃO 23
4.2 MATERIAL E MÉTODOS 26
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 27
4.3.1 Experimento 1 27
4.3.2 Experimento 2 28
4.3.3 Experimento 3 31

5 MANEJO DA FORMIGA CORTADEIRA *Acromyrmex* spp EM VIMEIROS 33
5.1 INTRODUÇÃO 33
5.2 MATERIAL E MÉTODOS 36
5.2.1 Danos da Formiga cortadeira *Acromyrmex* spp 36
5.2.2 Eficácia de iscas não residuais 37
5.2.3 Avaliação de resistência de clones de *Salix* a danos causados por formigas Cortadeiras 38
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 38

6 CONCLUSÃO GERAL ***47***
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 48
8 APÊNDICES ***58***

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Acúmulo de biomassa em *Salix viminalis* clone EEL_01, expresso em peso seco da parte aérea, pelo uso de compostos homeopáticos como substrato de enraizamento em casa de vegetação.....21

FIGURA 2. Peso e altura de plantas de vime danificadas por ataques únicos de formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. Identificados pelo número de semanas após a brotação e tendo como padrão plantas não atacadas até a colheita na 23 semanas (23 c) Localidade de Lambedor, Lages-SC, 2003/2004.....39

FIGURA 3. Mortalidade de estacas de vimeiro *Salix viminalis*, clone EEL_01, devido ao ataque da formiga *Acromyrmex* spp com dano único, reincidência ou dupla reincidência identificados na época da 1ª ocorrência. Localidade de Lambedor, Lages-SC, 2003/2004 40

FIGURA 4. Freqüência de danos por formigas cortadeiras *Acromyrmex* spp em dois ensaios de *Salix* spp, comunidade de Lambedor.....45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Produção de ramos, expressa em peso e número, e proporção de plantas de vime, atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis*. Estação Experimental de Lages-EPAGRI, ciclo 2003/2004 16

TABELA 2. Produção de ramos, expressa em peso e número, e proporção de plantas de vime atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis* na localidade de Amola Faca, São José do Cerrito, ciclo 2003/2004.....17

TABELA 3. Produção de ramos, expressa em peso e número, e proporção de plantas de vime atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis* na localidade de Lambedor, Lages-SC, ciclo 2003/2004.....18

TABELA 4. Danos causados por insetos da ordem Lepidóptera em vimeiro tratados com preparados homeopáticos e fitoterápicos em três localidades. Lages, SC. Ciclo 2003-2004.....19

TABELA 5. Efeitos de preparados fitoterápicos e homeopáticos com diferentes dinamizações na morfogênese de *Salix viminalis*, acesso EEL_01, em condições controladas 20

TABELA 6. Incidência de danos causados por insetos e severidade de doenças, em sete acessos de *Salix* spp. Bocaina do Sul, SC, ciclo 2003/2004.....28

TABELA 7. Incidência de danos por insetos e doenças, em acessos de *Salix* spp do banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages/EPAGRI, SC, 2003/2004.....30

TABELA 8. Incidência de danos por doenças e pragas em acessos de *Salix* spp na Serra Catarinense, ciclo 2003/2004.....31

TABELA 9. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca comercial, Macex®. Lages, 2003-2004.....41

TABELA 10. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca comercial Arenales®. Lages, 2003-2004.....42

TABELA 11. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca caseira de quirera e fungo de formigueiro *Leucocoprinus gongylophorus*. Lages, 2003-2004.....44

1 INTRODUÇÃO GERAL

O meio rural Catarinense tem sido freqüentemente citado como exemplo de uma adequada estrutura fundiária com excelente perspectiva de sustentabilidade à família rural. Parte deste cenário deve-se à diversificação de cultivos e atividades existentes na unidade produtiva (propriedade familiar) e pela existência de culturas com alto valor econômico, cuja principal característica é o emprego de mão-de-obra familiar. Enquadram-se nesta descrição as famílias da Serra catarinense que se dedicam ao cultivo do vime.

A cultura do vime (*Salix* spp) representa atualmente a principal fonte de renda para mais de 1400 famílias de agricultores em pequena propriedade (10-20 ha) da Serra Catarinense. Seu cultivo, processamento e artesanato permitem absorver por completo a mão-de-obra familiar, contribuindo dessa forma, para o equilíbrio social das populações rurais dos municípios produtores (Epagri, 1998). Embora tenha sido introduzido em diferentes regiões do sul do Brasil, a cultura do vime predomina no Planalto Serrano, principalmente nos municípios de Bocaina do Sul, Urubici, Bom Retiro, Rio Rufino. A produção de vime se concentra nesses municípios muito provavelmente por terem características climáticas favoráveis, pois o manejo do vime, com corte anual só é possível em regiões de clima marcado pelo inverno, necessitando de frio para entrar em dormência e assim garantir boa brotação para a próxima safra. Segundo Carpanezzi et al. (1988), as regiões produtoras de vime estão em altitudes de 900 a 1300 m, possuem temperatura média das mínimas do mês mais frio de 5 a 8 °C e temperatura média anual de 12 a 19 °C, contando ainda com alta disponibilidade de água no solo. Por outro lado, embora tolere períodos de inundação, o encharcamento prolongado torna-se limitante para a longevidade e produtividade da cultura do vimeiro.

O vime *Salix* spp é originário da Europa e foi introduzido no sul do Brasil por imigrantes há mais de um século. Santa Catarina produz 90% do vime oferecido no mercado nacional, sendo que o Rio Grande do Sul o segundo produtor com menos de 10% da produção nacional. A Serra Catarinense concentra a totalidade da produção do estado,

pois nesta região a cultura tem encontrado as melhores condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento. Na Serra Catarinense, a cultura do vime (*Salix* spp) ocupa uma área de 1600 ha, em lavouras nas áreas mais planas e úmidas não propícias para cultivos. Propriedades apresentando áreas com tais características possuem no vime a principal fonte geradora de renda, o que possibilita a permanência das famílias na atividade rural, principalmente, quando a ela está associado o artesanato. (Epagri, 1998).

O vime origina vara para o artesanato e amarrio, e vem sendo produzidas com baixa agressão ao meio ambiente. Por se desenvolver bem em terras úmidas, localizadas nas baixadas, o vimeiro exerce certa função de filtro natural das enxurradas, retendo material grosseiro e restos orgânicos, reduzindo assim o risco de eutrofização dos cursos hídricos próximos aos cultivos. Além disso, o trabalho artesanal que valoriza o ser humano tem sido usado como modelo de desenvolvimento sustentável, por possibilitar alto valor agregado. Na sua primeira fase de produção de varas brutas, a mão-de-obra é local, sendo a colheita e o processamento dos ramos feitos na entre safra das principais culturas da região. Os principais usos e benefícios com a cultura do vime, que inicialmente era para amarrações de parreirais, cestaria para colheita, encontrou grande receptividade para móveis e confecção de brinquedos, bioengenharia (proteção de rios, barrancos e drenagem), fitoremediação (descontaminação do solo e de lençóis freáticos), paisagismo e servindo também de terapia ocupacional nas atividades de artesanato (Epagri, 1998).

A espécie de cultivo tradicional na região, *Salix* x *rubens*, embora de alta produtividade e boa adaptação, não apresenta as características ideais para o artesanato fino, sem ramificações, dobrabilidade e reduzida diferença entre diâmetro da base com o ápice. Outras espécies de *Salix* spp, originárias da Europa e/ou já adaptadas em outros países da América do Sul, têm sido introduzidas em Santa Catarina de forma experimental, para preencher estas características.

Nas espécies introduzidas têm sido observado que no início do ciclo vegetativo, a brotação tenra do vime é atacada intensamente por formigas cortadeiras, além de outros insetos que atacam a parte aérea e a raiz, reduzindo a qualidade e a produção de varas para o artesanato (Epagri, 1998).

A presença de formigas e outros insetos sobre a parte aérea do vime está levando também alguns agricultores a experimentarem medidas de controle com o uso de agrotóxicos, até recentemente não empregados. O emprego de agrotóxicos nas áreas de vimeiros poderá contaminar em alguns pontos os recursos hídricos e comprometer a

sustentabilidade do cultivo do vime por ameaçar o abastecimento da água para a população compreendida na bacia hidrográfica do rio Canoas.

Em face ao exposto, o objetivo deste trabalho foi de estudar medidas de manejo alternativo a pragas e doenças do vime pelo uso de preparados homeopáticos, fitoterápicos e da resistência genética. Adicionalmente, sendo a formiga uma das pragas mais importantes deste cultivo, estudou-se qual fase no ciclo do vime, o ataque de formigas prejudicaria a produção e qualidade das varas e quais são as espécies de *Salix* não preferidas pela formiga cortadeira do gênero *Acromyrmex*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, tem aumentado significativamente a preocupação com os efeitos prejudiciais que os agrotóxicos causam aos organismos e ao meio ambiente. O uso indiscriminado dos agrotóxicos resulta em intoxicação de agricultores, resistência de patógenos e pragas aos pesticidas, desequilíbrio biológico, contaminação dos alimentos, contaminação dos mananciais aqüíferos e do solo, entre outros.

A cada ano um número crescente de pessoas morrem intoxicadas por agrotóxicos, quer no seu manuseio, quer pela ingestão de alimentos contaminados. Estudos realizados pela "Food and Drug Administration-FDA", nos Estados Unidos, revelaram que 50% de milhares de amostras de alimentos continham resíduos de agrotóxicos (Ferrari, 1986). O tecido adiposo humano concentra resíduos do pesticida DDT que freqüentemente ultrapassam 12 ppm (partes por milhão), sendo que o leite materno pode conter até 5 ppm de DDT, embora proibido há mais de 20 anos (Paschoal, 1979). A ausência de efeitos a curto prazo não implica ausência de efeitos a longo prazo, principalmente levando-se em conta as propriedades carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas dos agrotóxicos (Carvalho, 2000).

Para amenizar e futuramente eliminar estes problemas causados pelos agrotóxicos, torna-se imperioso o desenvolvimento de pesquisas em métodos não convencionais eficientes no controle de pragas e doenças de plantas, e ao mesmo tempo inócuos à saúde humana, animal e vegetal, permitindo com isto a manutenção do equilíbrio de todo ecossistema (Toledo et al, 2003).

O modo de produção agropecuária baseado em insumos sintéticos, primeiro fertilizantes, depois biocidas, alcançou todos os quadrantes geográficos do planeta, em menor ou maior intensidade, semelhante ao que tem acontecido com o setor industrial. Disso resultou que os problemas trazidos pela poluição industrial e pela agropecuária quimificada igualmente se generalizaram pelo mundo. Por outro lado, também provocou um grande número de reações, em busca do desenvolvimento de modos de produção mais naturais ou de menor impacto no meio ambiente. Diante deste cenário organizaram-se os primeiros movimentos, que usavam adjetivos como biológico-dinâmico, orgânico ou

natural, para se diferenciarem da doutrina dominante centrada na química sintética (Khatounian, 2001).

Devido à conscientização dos problemas causados pelo uso dos agrotóxicos no ambiente e na saúde humana, a sociedade vem exigindo a redução de seu uso, de forma que a pesquisa vem testando os mais diversos produtos alternativos, e resgatando as práticas ou medidas de controle utilizadas pelos agricultores, antes mesmo do desenvolvimento e convencionalização do uso dos agrotóxicos na solução dos problemas fitossanitários das plantas.

A mudança dos processos agrícolas convencionais modernos não trata apenas da eliminação das ameaças diretas para plantas, animais e seres humanos, que podem ser originadas por substâncias sintéticas tóxicas, metabólitos ou reações sinergéticas, mas também da influência negativa lenta, eventualmente repentina, sobre os ecossistemas. Processos agrícolas ecológicos podem oferecer alternativas legítimas para que ecossistemas diversos retomem seu equilíbrio dinâmico (Vogtmann e Wagner, 1987).

A necessidade de solucionar os complexos problemas nas relações entre ambiente e desenvolvimento levou, ao surgimento de uma nova expressão chamada de desenvolvimento sustentável. Essa noção de sustentabilidade procura transmitir, a idéia de que o desenvolvimento deve conciliar por longos períodos o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais. No processo de sustentabilidade ocorre a diversificação dos sistemas produtivos, a reorientação da pesquisa científica e o fortalecimento da agricultura familiar (Ehlers, 1999).

O discurso político da agricultura sustentável, envolvendo o manejo adequado dos recursos naturais, minimizando a degradação do ambiente de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras, altera as prioridades dos sistemas convencionais de agricultura em relação ao uso de fontes não renováveis, principalmente de energia, e muda a visão sobre os níveis adequados do balanço entre a produção de alimentos e os impactos no ambiente. As alterações no gerenciamento dos sistemas produtivos implicam na redução da dependência de produtos químicos e outros insumos energéticos e o maior uso do manejo ecológico quando ocorrem distúrbios (Ghini e Bettiol, 2000).

Apesar do enfoque ecodesenvolvimentista expresso na legislação ambiental, a política agrícola nacional ainda encontra-se incipiente no que se refere á expansão de práticas agrícolas alternativas e ecologicamente sustentáveis (Campanhola e Bettiol, 2003).

A poluição dos mananciais d'água é um dos mais contundentes alarmes do uso indiscriminado de agrotóxicos no setor agrícola. Essa contaminação alcança águas profundas e subterrâneas, tendo como conseqüências, a morte de milhares de organismos aquáticos e o comprometimento das águas usadas para o abastecimento das cidades. Essas substâncias tóxicas persistem nas águas por estarem incorporadas aos sedimentos dos estuários e também porque os solos agrícolas, contaminados por décadas de aplicações, sofrem erosão e arraste pelas águas das chuvas, continuando a contribuir para a poluição do manancial (Ferrari, 1986).

Pesquisa realizada pela Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, demonstrou que em vários locais do aqüífero Guarani, os níveis de agrotóxicos estão em 80% do nível considerado limite máximo à saúde humana. O maior índice de contaminação localiza-se próximo a áreas de monocultivos e de agricultura intensiva. Entretanto é igualmente preocupante a contaminação do aqüífero em outras regiões, principalmente onde há afloramentos das zonas de recarga, como no caso da região da Serra Catarinense (Rodrigues et al, 1997).

Segundo a Epagri (1998) na região da Serra Catarinense, um número considerável de famílias rurais tem como atividade e renda principal o cultivo do vime. A cultura do vime, considerada de alta densidade econômica principalmente quando a cadeia produtiva se completa localmente, possibilitando que a comunidade convirja numa proposta de desenvolvimento endógeno, conjugando o processo produtivo, o processamento pós-colheita e a finalização em artesanato.

As plantas de vime (*Salix* spp) desenvolvem-se bem em solos com alta disponibilidade de água. Assim o seu cultivo é favorecido em locais úmidos. Pode apresentar, impacto ambiental não desejável quando utilizados técnicas convencionais de fertilização mineral solúvel e uso de agrotóxicos de alta persistência para o controle de pragas e doenças.

Por esses motivos, o vimeiro deve ser manejado de modo a provocar baixo impacto ambiental e a nula contaminação dos recursos hídricos. Assim o manejo fitossanitário da cultura do vime deve ser realizado de forma ecológica, utilizando métodos alternativos como a fitoterapia e a homeopatia, quando necessário para o controle de pragas e doenças, ou a utilização de cultivares resistentes, de modo a minimizar o impacto ambiental, sem contaminação dos recursos naturais localizados nas proximidades.

O conhecimento do período crítico no vime, onde o dano por doenças ou pragas resultam em perdas de produtividade e qualidade de vara, possibilitaria otimizar a intervenção, quando necessário. A aplicação de preparados fitoterápicos e homeopáticos para controle de pragas e doenças será mais eficiente em sistemas baseados em princípios ecológicos. As aplicações destes compostos devem estar relacionadas com o manejo do solo e da cultura, utilizando adubação orgânica e mantendo-se uma cobertura morta. O manejo ecológico dá condições necessárias para um melhor desenvolvimento dos inimigos naturais, com mínima necessidade de intervenção (Zamberlam e Froncheti, 2001).

A procura pelas propriedades terapêuticas das plantas é de longa data para uso na saúde humana e animal. Entretanto, a utilização das propriedades terapêuticas de certas espécies de plantas para o tratamento de outras plantas tem despertado pesquisas recentes em decorrência da necessidade de substituir os agrotóxicos utilizados, que nas últimas décadas tem acumulado problemas, como a intoxicação de agricultores, a persistência no meio ambiente e a resistência dos organismos alvos (Saito e Luccchini, 1998; Salgado e Campos, 2003).

A quantidade de plantas com propriedades fitossanitárias é ampla. Estima-se que mais de duas mil espécies de plantas apresentam propriedades inseticidas ou de repelência a pragas. As principais vantagens do uso de plantas inseticidas e repelentes consistem em menor probabilidade de surgimento de populações de insetos resistentes devido à ocorrência de mais de uma substância ativa, menor toxicidade a mamíferos, disponibilidade de matéria prima e biodegradação (Garcia, 2003).

A prática terapêutica da Homeopatia por sua vez, de uso mais recente, sendo estabelecida como ciência por Samuel Hahnemann em 1790, pode ser aplicada a todos os seres vivos, sejam eles seres humanos, animais, vegetais ou microorganismos, desde que se aceite a premissa de que o modo de ação é primeiramente ao nível de energia ou força vital, ou seja, a capacidade singular do organismo de reagir (Rossi et al, 2004b). A homeopatia, baseada em 4 princípios fundamentais: lei dos semelhantes, experimentação no organismo sadio, medicamento único e doses mínimas e dinamizadas (Castro, 2002; Vithoulkas, 1980), precisa ser adaptado, quando o propósito é a terapia vegetal. O princípio dos semelhantes, por exemplo, determina que os sintomas causados por substâncias administrada em doses sub-tóxicas em seres saudáveis, podem ser curados ao se manifestarem em um ser doente, pela administração da mesma substância, em doses mínimas. Experimentação no homem sadio forma o conjunto de patogenesias, já

catalogadas para mais de 5.000 preparados. Já para o tratamento de plantas a obtenção da matéria homeopática vegetal e seu correspondente repertório implica em extensivo trabalho.

Por analogia com os sintomas físicos apresentados na matéria médica humana poder-se-ia organizar uma matéria médica vegetal. Para isso são necessárias pesquisas sobre os efeitos da aplicação de preparados homeopáticos em plantas sadias, dos diversos gêneros e espécies cultivadas, observando todos os efeitos manifestos nas diversas partes das mesmas. Os ciclos de vida relativamente curtos das espécies vegetais anuais, assim como as fases cíclicas e anuais das espécies perenes, facilitariam de sobremaneira estes experimentos, propiciando após alguns anos de experimentação a organização de uma matéria médica para as plantas (Teixeira, 2000). Entretanto, deve-se considerar que os organismos são muito diferentes, inclusive quando se considera sua origem na escala filogenética.

Outra forma de tratamento homeopático utilizado em vegetais é a aplicação de nosódios ou isoterápicos que utiliza como fonte para o preparo do composto o próprio agente causador da doença do ataque ou da intoxicação (Bonato, 2004a). O princípio das doses mínimas e dinamizadas, adicionando energia ou informação às diluições, permite não haver resíduos químico em comparação das doses ponderais.

No Brasil o uso de preparados homeopáticos para a cura de animais e plantas na agricultura orgânica é permitido e regulamentado por lei e os receituários prescrito por profissional da área (Brasil, 1999).

Casali (2004) enfatiza que uma vez que a produção orgânica e a produção agroecológica não utilizam agrotóxicos para o controle de pragas e doenças, a homeopatia está sendo o recurso tecnológico mais pertinente nestes sistemas de produção tendo em vista o equilíbrio biológico das plantas cultivadas e ao seu redor, ou seja, o equilíbrio do agroecossistema.

Complementarmente ao uso da fitoterapia e homeopatia na agropecuária, deve-se buscar material genético rústico e de fácil adaptação, com o qual serão minimizados os problemas sanitários da cultura. Pode-se considerar que espécies/clones resistentes são aquelas que, devido a sua constituição genética, são menos sensíveis ás condições de adversidade ambiental e por conseguinte não expressam reação de estresse (Robinson, 1996).

Na cultura do vime, tem-se observado que genótipos introduzidos recentemente da Alemanha, França e Argentina mostraram graus diferenciados de adaptabilidade na Serra Catarinense, quando observado seu desenvolvimento vegetativo (Dieter Brandes, Inf. Pessoal).

O uso de variedades de plantas resistentes a pragas e doenças é uma das medidas mais econômicas que menos afeta o custo de produção para o agricultor, diminuindo o uso de agrotóxicos, reduzindo assim os prejuízos ao ambiente.

O emprego da fitoterapia e homeopatia e a utilização de espécies/clones resistentes, embora sejam procedimentos aparentemente distintos no controle de pragas e doenças, apresentam uma base comum que é o emprego de técnicas ecologicamente aceitáveis, baseando-se na maioria das vezes como a fonte de proteção oriunda do próprio local ou até mesmo das plantas de cultivo (Vendramin e Castiglioni, 2000).

Deste modo, o desenvolvimento de técnicas ecologicamente corretas para a cultura do vimeiro, são necessárias uma vez que não são tolerados resíduos nos recursos hídricos, conciliando a eficiência do processo produtivo com a preservação ambiental.

3 PREPARADOS HOMEOPÁTICOS E FITOTERÁPICOS NO MANEJO SANITÁRIO DE *Salix viminalis*

3.1 INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos em pulverizações contra pragas e doenças é técnica cômoda para os agricultores por ter resultados a curto prazo e por não exigir o conhecimento da dinâmica dos processos ecológicos desenvolvidos no ecossistema. Entretanto, aspectos negativos desta prática poderão ser sentidos com o passar do tempo, pelo acúmulo de substâncias tóxicas no solo e sua deriva aos recursos hídricos, o surgimento de doenças e insetos resistentes, intoxicação de agricultores, constituindo-se num desequilíbrio ambiental como um todo (Sanches et al., 2003).

O consumo de iscas tóxicas no controle de formigas cortadeiras por exemplo, alcança a cifra anual de 12.000 toneladas no Brasil, quase sempre com efeitos diretos na contaminação ambiental (Boaretto e Forti, 1997).

Compostos químicos de maior persistência, como aqueles utilizados nas iscas formicidas, movimentam-se através do ambiente, especialmente pelos cursos d'água e são depositados nos lagos e oceanos. Do mesmo modo, uma vez incorporados nos organismos, os resíduos tóxicos através da solubilidade e persistência em lipídios são acumulados e transferidos de um nível trófico a outro nas cadeias alimentares (Carvalho, 2000).

O uso continuado de agrotóxicos causam simultaneamente o aparecimento de novas pragas e de populações resistentes induzindo a um maior consumo de inseticidas sem a devida resposta de eficiência. Chaboussou (1987) afirma que o ataque de pragas e doenças relaciona-se com o estado metabólico alterado das plantas, para uma proteólise dominante. Dessa forma, os insetos teriam maiores condições de sobrevivência, pela maior oferta de alimentos simples como os aminoácidos. Nessas condições, ocorreria maior incidência de pragas, fato que justificaria novas aplicações, aumentando-se assim a dependência de agrotóxicos.

Em face ao exposto, torna-se necessário mudar o paradigma agronômico reconstruindo a agricultura com práticas fitossanitárias menos impactantes, tais como as terapias homeopáticas e fitoterápicas (Gonçalves e Boff, 2002).

Preparados homeopáticos e fitoterápicos, usados adequadamente apresentam várias vantagens em relação ao uso de agrotóxicos, pois diminuem os custos de produção, preservam o meio ambiente e não intoxicam o agricultor, tornando-se prática adequada à agricultura familiar. O manejo do vimeiro com uso de preparados homeopáticos e fitoterápicos eliminaria o risco de contaminação com resíduos tóxicos nos cursos d'água. Bonato (2004a) relata que a aplicação dos preparados homeopáticos e fitoterápicos sobre plantas não só tem efeito na sanidade da planta, mas influi, também no desenvolvimento e acúmulo de biomassa, podendo interferir na morfogênese das mesmas.

De modo semelhante à homeopatia, a fitoterapia tem sido desenvolvida e utilizada na medicina humana e veterinária. Na terapêutica vegetal aparecem as formulações caseiras utilizadas principalmente no controle de insetos (Guerra, 1985). Este autor cataloga cerca de 2.000 espécies de vegetais com propriedades inseticidas e fungicidas que são obtidos da mistura da parte vegetal com um extrator que pode ser água ou álcool, onde fica curtindo por 15 a 20 dias, ficando pronta a tintura mãe, para uso da fitoterapia na agricultura.

Saupe (2002) cita o chá de marcela como eficiente para o controle do pulgão em rúcula, reduzindo assim a transmissão de virose. Em investigações sobre a utilização de extratos de pimenta-do-reino, *Piper nigrum*, Boff e Almeida (1995) obtiveram resultados promissores no controle de *Sitotroga cerealela* (Lepidoptera) em cereais armazenados e da mesma forma Almeida et al. (2004) para a proteção de feijão contra *Callosobruchus maculatus* (Coleóptera).

Quando se busca alguma espécie de planta com potencial para uso no controle fitossanitário, algumas características deverão ser observadas. Em primeiro lugar, a espécie precisa produzir boa quantidade de matéria prima, ou seja, alto volume de matéria fresca ou seca para posterior uso. Por outro lado, o uso de extratos vegetais oportuniza o resgate de produtos e técnicas que já eram utilizadas tradicionalmente e com eficiência. Além da pesquisa voltada para obtenção de preparados fitoterápicos ou homeopáticos eficientes para controle de pragas e doenças, há a necessidade de conscientizar os produtores a utilizá-los (Talamini e Stadnik, 2004).

A homeopatia, segundo Rossi et al. (2004a), permite realizar testes combinando dinamizações, nível de freqüência, formas de aplicação e dose do preparado homeopático em estudo. Pesquisas têm sido conduzidas para verificar a influência dos tratamentos na morfologia e fisiologia das plantas, determinando compostos do metabolismo secundário, que se alteram com a aplicação dos compostos, bem como avaliando as características produtivas e a sua resposta no manejo fitossanitário.

O sistema chamado de isopático, que trabalha o equilíbrio por meio de produtos causadores do próprio mal e se enquadra dentro da definição ampla da homeopatia é um recurso de fácil implementação para produção vegetal. Assim a matéria prima oriunda de secreções, excreções, produtos de origem microbiana e parte de tecido doente bem como insetos-pragas e patógenos que atacam as plantas podem compor a tintura-mãe do bioterápico que depois de diluído e dinamizado será aplicado para proteger a planta contra o dano que ele causaria (Seco et al., 2001).

O produto homeopático adquire características próprias através do processo combinado de diluição e sucussão sucessivas conhecido também por potencialização. Nesta técnica, após diluição decimal ou centesimal procede-se a sucussão que são agitações com movimentos ascendentes e descendentes, do frasco contendo o preparado homeopático (Vithoulkas, 1980). A utilização de doses mínimas é uma forma de diminuir a toxidade sendo possível conseguir efeitos iguais ou superiores aos obtidos com doses ponderais (Rossi et al.,. 2004b). O nível de dinamização a ser usada em vegetais depende de experimentações a campo com ampla faixa de dosagens visando se projetar o potencial terapêutico, fitossanitário e morfológico dos preparados (Andrade e Casali, 2004).

Almeida (2003), ressalta que diante da demanda crescente de produção agropecuária limpa, usando insumos sem efeitos residuais, pesquisas que tratam da preparação e uso de insumos homeopáticos e fitoterápicos tornam-se urgentes.

Na área florestal, como para o caso da cultura do vime, existe a necessidade de desenvolver estudos para o manejo ecológico de pragas e doenças, na perspectiva da sustentabilidade da propriedade familiar, cujo padrão tecnológico no manejo dos agroecossistemas não condicione a dependência por agrotóxicos. Na falta de pesquisas nessa área, os agricultores ficam cada vez mais dependentes de produtos químicos que trazem a contaminação do ambiente e põe em risco a sustentabilidade da agricultura de modo geral.

Em face a isto, o objetivo deste trabalho foi de estudar o efeito de preparados homeopáticos e fitoterápicos, de baixo custo e impacto ambiental no manejo fitossanitário do vimeiro, bem como sua influência na morfologia da planta de vime.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos três experimentos a campo em três localidades do município de Lages, um em casa de vegetação da Estação Experimental de Lages/EPAGRI, um quinto experimento em condições controladas no Laborátorio de Fitossanidade e Homeopatia da EELages.

a) Experimentos a campo

Os experimentos a campo foram conduzidos no ciclo 2003/04, localizados um na Estação Experimental/Epagri; outro na comunidade de Lambedor e o terceiro na localidade de Amola Faca, utilizando o acesso do Banco Ativo de Germoplasma da Estação Experimental de Lages/EPAGRI, clone da espécie *Salix viminalis* de origem Argentina.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições, exceto em Lambedor, com 5 repetições. Cada parcela (1,80 x 2,40m) constou de 24 estacas dispostas em 4 fileiras, no espaçamento de 60 cm entre fileiras e de 20 cm entre estacas. Entre cada parcela foram mantidas 18 plantas de contorno (não tratadas) para maior isolamento dos tratamentos.

O experimento 1 implantado na Estação Experimental de Lages, foi conduzido com irrigação por sulco, em intervalos de um dia.

Os tratamentos constaram de 5 preparados homeopáticos, nosódio de vime, nosódio de formiga e nosódio de fungo *Leucocoprinus* sp, *Staphysagria* adquirido em farmácia homeopática, folhas de mamona e de 2 fitoterápicos obtidos por maceração de folhas de arruda e raiz de urtigão, tendo como testemunha água dinamizada. Os preparados foram obtidos no laboratório de Fitossanidade e Homeopatia da Estação Experimental de Lages/Epagri, partindo-se de tintura-mãe na proporção de 1/10, sendo 1 de base seca para 10 de álcool 70%, deixando-se macerar por 20 dias, após foi filtrada, ficando pronta para uso dos preparados homeopáticos e fitoterápicos.

A obtenção dos preparados homeopáticos seguiu às normas previstas pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997). Para tanto, foram diluídas na proporção de

1ml da tintura-mãe em 99 ml de álcool na concentração de 70%, sendo colocada no dinamizador mecânico com movimento ritmado de agitação vertical por 100 vezes, ficando pronto o CH1. A potência CH2 foi obtida colocando-se 1 ml do CH1 para 99ml de álcool e dinamiza-se e assim sucessivamente até atingir a sexta diluição centesimal (CH6). A dosagem dos preparados homeopáticos utilizada a campo foi de 3 ml/l de água.

As preparações fitoterápicas partiram da tintura-mãe que foram diluídas a campo na dosagem de 5 ml/l de água.

As pulverizações de todos os tratamentos foram realizadas aos 8, 24, 43 e 58 dias após o início da brotação, utilizando-se pulverizadores costais individuais com capacidade de 5 litros.

Foram realizadas avaliações quinzenais do dano de formiga cortadeira e besouro verde durante a fase de maior crescimento vegetativo do vime, de dezembro a fevereiro. Os danos por formiga cortadeira e besouro verde foram estimados considerando a proporção de plantas atacadas pelo respectivo inseto-praga. A presença de outros insetos, incluindo inimigos naturais, foi registrada por parcela. Na época da colheita os ramos foram separados em não ramificados e ramificados, avaliando-se o peso verde e número de ramos.

b) Experimentos em condições controladas

O Experimento foi conduzido em maio de 2004 em casa de vegetação, utilizando-se estacas da espécie *Salix viminalis*, acesso EEL_01. As estacas utilizadas eram oriundas de plantas em dormência. Após a colheita das varas, as mesmas foram acondicionadas em papel jornal umedecido, dentro de sacos plásticos e colocadas em câmara fria com temperatura oscilando entre 4-8 °C, para quebra de dormência. Após 22 dias, as varas foram retiradas e padronizadas em relação ao diâmetro, e cortadas em pedaços de 25 cm. Feixes com 12 estacas foram tratados em imersão até 1/3 de seu comprimento, por 12 horas nos preparados homeopáticos com 100% do volume dinamizado e fitoterápicos na condição de tintura-mãe. Os compostos homeopáticos foram utilizados nas potências CH6, CH12 e CH30. Os tratamentos fitoterápicos foram constituídos de extratos de arruda, urtigão, cavalinha, *Salix* x *rubens* e alga (*Ulva fasciata).* Como testemunha foi utilizada água não dinamizada.

O extrato de cavalinha (*Equisetum arvense)* foi preparado através da maceração de folhas secas trituradas, na quantidade de 15g de matéria seca por litro de álcool, durante 20 dias, sendo após filtrada em tela fina.

O extrato de vime *Salix* x *rubens* foi preparado pela imersão de ramos de *Salix x rubens* com a parte inferior das estacas imersas em água, por 30 dias, na proporção de 1 por 1 (volume d'água: volume de ramos imersos).

O preparo do extrato de *Ulva fasciata* foi obtida por maceração em álcool 70% do pó obtido por trituração integral de 10g da alga com 30g de lactose, pelo auxílio do almofariz. Após 20 dias 100ml do extrato adiciona-se de 900 ml d'água, constituindo-se do preparado final utilizado para a imersão das estacas.

Após o período de imersão, as estacas de cada tratamento foram plantadas de três em três por vaso com 500 ml de substrato constituído de 50% de esterco bovino e 50% de carvão vegetal. O substrato composto foi preparado 3 meses antes do plantio para a devida estabilização. Cada vaso constituiu uma parcela e os vasos contendo 3 estacas foram levadas a uma sala com ambiente controlado, tendo temperatura oscilando entre 20 ± 2,3 a 30 ± 2,3° C, umidade relativa entre 60 ± 5,4 a 96 ± 2,4 % e fotoperiodo de 12 horas. O delineamento foi completamente casualizado com 4 repetições. As plantas foram regadas diariamente com 10 ml do preparado durante 10 dias e após foram regadas com 10 ml de água até a colheita, que ocorreu aos 30 dias após o plantio.

Diariamente foi avaliado, o número de brotações do terço superior, do terço médio, do terço inferior e o número de botões florais emitido. Por ocasião da colheita foi avaliado o número de gemas não brotadas, número de radicelas emitidas e peso seco e verde das plantas.

C) Experimento em casa de vegetação. Neste ensaio foram utilizados os mesmos preparados homeopáticos do experimento a campo, em diluição dinamizadas nas potências CH6, CH12 e CH30. A obtenção, e preparo de estacas e do substrato foi de igual procedimento ao experimento descrito acima, no item b. Estacas do acesso EEL_01 ficaram imersas por 12 horas no respectivo tratamento cujo volume utilizado era integralmente dinamizado. Após, foram plantadas em vasos de 5 litros de substrato, cada qual com 3 estacas tratadas. Todas as parcelas de todos os tratamentos foram regadas, nos pratos dos respectivos vasos diariamente com 50 ml de água não dinamizada suficiente para manter a umidade do solo próximo à capacidade de campo. Aos 70 dias da instalação

do experimento, colheu-se a parte aérea das estacas e determinou-se a matéria seca das plantas de cada parcela.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Experimentos de campo

Os preparados homeopáticos apresentaram efeito diferenciado sobre número e peso de ramos, bem como na redução de danos causados pelo besouro (Tabela 1, 2, 3). Nenhum dos preparados homeopáticos e fitoterápicos tiveram efeito no controle da formiga cortadeira, quando aplicados em pulverização nos vimeiros. Os preparados homeopáticos nosódios de formiga, na CH6, e nosódio do fungo do formigueiro na CH6, foram os tratamentos que proporcionaram maior peso total e de ramos não ramificados no experimento da Estação Experimental de Lages (Tabela 1) ao passo que o preparado fitoterápico urtigão foi o que proporcionou maior peso de ramos não ramificados no experimento do Amola Faca (Tabela 2).

No experimento 1, o tratamento de nosódio de vime, nosódio de formiga, *Staphysagria* e urtigão, inibiram a ramificação em relação ao tratamento nosódio de fungo; enquanto que os tratamentos de urtigão, mamona e arruda inibiram a produção em relação ao nosódio de fungo (Tabela 1). Maior proporção de ramos não ramificados foi obtida pela aplicação de nosódio de vime (70,6%) e *Staphysagria* (67,1).

TABELA 1. Produção de ramos, expressa em peso e número, e proporção de plantas de vime atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis* acesso EEL_01. Estação Experimental de Lages-EPAGRI, ciclo 2003/2004.

Tratamentos	**Peso de ramos**		**Ramos/Planta**		**Plantas atacadas (%)**	
	Total* (kg/ha)	**Não ramific (kg/há)**	**Total * (nº)**	**Não ramific * (nº)**	**Formiga**	**Bes. Verde***
Nosódio vime CH6	4336,17ab	3061,88 ab	5,53 a	4,97 a	0,0 NS**	35,26 ab
Nosódio Formiga CH6	5808,62 ab	3508,91 a	5,05 a	4,58 ab	0,0	28,39 ab
Nosódio fungo CH6	6269,09 a	3239,79 ab	3,21 b	2,89 c	0,0	22,24 a
Staphysagria CH6	4242,17 ab	2847,20 ab	5,52 a	4,59 ab	0,0	27,89 ab
Urtigão	3875,48 b	2397,57 ab	4,79 a	4,16 ab	0,0	27,33 ab
Mamona CH6	3852,22 b	2045,82 ab	4,90 a	3,85 b	0,0	37,22 b
Arruda	3684,25 b	1928,20 b	3,68 b	3,02 bc	0,55	31,57 ab
Água CH6	5804,6 ab	3033,52 ab	3,64 b	2,15 c	0,29	24,78 ab
C. V. (%)	52	42	28	36		44

* Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; NS** = F não significativo ao nível de 5%.

No experimento conduzido no Amola Faca (Tabela 2) nosódio de vime CH6, apesar de apresentar maior índice de plantas perfuradas pelo besouro verde, igualou-se aos demais tratamentos, quanto a produção de ramos sem ramificação. Isto sugere que além do besouro verde não ter interferido na produção de ramificação, o vime pode ter apresentado mecanismo de tolerância a este inseto induzido pelo próprio tratamento.

Utilizando também preparados homeopáticos, Almeida (2003) observou também a indução de resistência, com o uso de nosódio da lagarta *Spodoptera frugiperda* em milho, que resultando na não preferência pelo próprio inseto.

Análise de correlação (dados não apresentados) mostrou relação negativa (r = -0,77; P< 0,05) entre danos por formiga e peso de vara não ramificada. A formiga por cortar brotos novos induz crescimento das gemas laterais, reduzindo a qualidade das varas (Experimento em Amola Faca). Maior proporção de ramos não ramificados foi proporcionada pelo urtigão (57,2 %), Staphysagria e arruda (55 %).

TABELA 2. Produção de ramas, expressa em peso e número e proporção de plantas de vime atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis*, clone EEL_01. Localidade de Amola Faca, São José do Cerrito, ciclo 2003/2004.

Tratamentos	**Peso de Ramos**		**Ramos/Planta (nº)**		**Plantas atacadas (%)**	
	Total* (kg/ha)	**Não ramific (kg/ha)**	**Total* (nº)**	**Não ramific * (nº)**	**Formiga**	**Bes. Verde***
Nosódio vime CH6	1706,13 NS	906,97 ab	3,06 abc	1,75 ab	9,78 NS	45,18 c
Nosódio formiga CH6	1752,22	906,40 ab	3,38 ab	1,91 ab	12,24	41,14 bc
Nosódio fungo CH6	1421,89	620,35 b	2,83 bc	1,50 ab	11,30	35,99 abc
Staphysagria CH6	1692,79	931,20 ab	3,27 abc	1,79 ab	14,97	31,95 abc
Urtigão	1916,14	1095,30 a	3,48 a	2,00 a	6,38	31,43 abc
Mamona CH6	1675,93	810,61 ab	2,95 bc	1,40 b	10,54	34,35 abc
Arruda	1728,62	966,30 ab	3,00 bc	1,90 ab	4,97	31,05 ab
Água CH6	1945,63	732,33 ab	3,38 ab	1,53 ab	13,92	23,77 a
C. V. (%)		50	11	45		41

* Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; NS = F não significativo ao nível de 5%.

Os tratamentos nosódio de fungo, mamona e arruda reduziram a produção de ramos (nº), sendo que nenhum dos tratamentos obteve efeito na produção (kg/ha). Os tratamentos nosódios de vime e formiga apresentaram maior ataque de besouro-verde em relação a testemunha água dinamizada (Tabela 2).

Burg e Mayer (1999) mencionam que o urtigão (*Urtica* sp) é utilizado como alternativa ecológica em preparado fitoterápico como repelente para pulgões, lagartas,

formigas e controle de doenças. No experimento do Amola faca observou-se que o urtigão não obteve efeito na redução dos danos causados por formigas.

No terceiro experimento localizado no Lambedor (Tabela 3) não foi possível verificar diferença entre tratamentos, com exceção de danos foliares por besouro verde. Isto se deve, possivelmente, ao severo ataque por formigas, ocorrido em modo localizado na fração de cada bloco mais próximo ao capoeirão de onde vinham às formigas. Nenhum dos preparados homeopáticos e fitoterápicos mostrou efeito sobre peso e número de ramos no experimento 3.). O alto ataque de formigas possivelmente mascarou o efeito tratamento dos preparados homeopáticos e fitoterápicos no experimento 3. Isto demonstra ser a formiga um fator determinante da produção e qualidade do vime.

Em condições de alta incidência de formigas, o preparado nosódio de fungo proporcionou o maior índice de ramos não ramificados (96%) em relação ao total, altamente desejável para o artesanato (Tabela 3). Os preparados homeopáticos *Staphysagria*, nosódio de vime e o fitoterápico de arruda foram os mais eficientes na redução de danos causados por besouro verde, embora tenham diferido apenas do nosódio de formiga.

TABELA 3. Produção de ramas, expressa em peso e número, e proporção de plantas de vime atacadas por formiga e besouro-verde em *Salix viminalis* na localidade de Lambedouro, Lages-SC, ciclo 2003/2004.

Tratamentos	**Peso de ramos**		**Ramos/Planta (nº)**		**Plantas atacadas (%)**	
	Total (kg/ha)	**Não ramific (kg/ha)**	**Total (nº)**	**Não ramific (nº)**	**Formiga**	**Bes. Verde***
Nosódio vime CH6	957,99NS	477,66 NS	0,76NS	0,44NS	54,17 NS	0,85 a
Nosódio formiga CH6	934,61	616,03	2,12	1,83	39,17	8,95 b
Nosódio fungo CH6	949,49	915,13	1,96	1,04	36,25	4,95 ab
Staphysagria CH6	603,91	438,86	1,96	1,53	54,17	1,18 a
Urtigão	744,39	548,81	3,01	1,39	44,58	4,11 ab
Mamona CH6	527,93	226,42	0,96	0,53	40,83	3,32 ab
Arruda	279,05	183,30	1,81	1,11	57,08	0,79 a
Água CH6	406,83	302,20	4,35	3,68	50,83	3,33 ab
C. V. (%)	>100	>100	>100	>100	>100	67

* Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; NS = F não significativo, ao nível de 5%.

Considerando dados de todas as parcelas das plantas localizadas nos cordões de isolamento (não tratadas) do experimento 3, observou-se correlação negativa entre dano

por formiga e peso de ramo não ramificado (r = -0,6; P<0,05) e peso total de ramos (r = -0,69; P< 0,05).

Segundo Juruena (1980) o controle das formigas cortadeiras diferem nitidamente do controle aplicado a outras pragas, pois esses insetos são altamente organizados. Cada formigueiro deveria ser estudado como um caso isolado, antes de ser iniciado o seu controle, mesmo tratando-se de ninhos da mesma espécie.

Tratamentos por preparados homeopáticos ou fitoterápicos tiveram efeitos diferenciados no ataque de lepidópteros nas folhas e ponteiros em apenas um experimento (Tabela 4).

TABELA 4. Danos causados por insetos da ordem Lepidoptera em vimeiro tratados com preparados homeopáticos e fitoterápicos em três localidades. Lages, SC. Ciclo 2003-2004.

Tratamento	**Epagri**		**Amola Faca**		**Lambedoro**	
	Folha (%)	**Ponteiro (%)**	**Folha (%)**	**Ponteiro (%)**	**Folha (%)**	**Ponteiro (%)**
Nosódio vime CH6	3,1 ab	3,3 ab	1,1 NS	3,7 NS	1,3 NS	0,2 NS
Nosódio formiga CH6	2,9 ab	1,3 b	0,3	2,9	2,5	0,0
Nosódio fungo CH6	4,4 ab	1,8 ab	1,9	1,4	1,5	0,0
Staphysagria CH6	3,6 ab	3,9 ab	1,7	2,7	1,5	0,0
Urtigão	2,6 ab	2,6 ab	0,3	3,4	1,9	0,2
Mamona CH6	5,7 a	2,8 ab	0,7	3,1	2,1	0,0
Arruda	1,3 b	3,1 ab	0,7	4,5	0,7	0,2
Água CH6	4,2 ab	4,9 a	1,7	2,5	1,5	0,0
CV %	77	76				

* Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; NS = Não significativo pelo teste F, a 5%.

Observa-se que o tratamento fitoterápico de arruda proporcionou menor porcentagem de folhas atacadas por lepidópteros diferindo de mamona CH6, ao passo que aplicação de nosódio de formiga CH6 apresentou menor porcentagem de ponteiros atacados, diferindo da água dinamizada.

b) Experimento em condições controladas

Os resultados dos preparados homeopáticos e fitoterápicos aplicados como estimulante de enraizamento são mostrados na Tabela 5.

TABELA 5. Efeitos de preparados fitoterápicos e homeopáticos com diferentes dinamizações na morfogênese de *Salix viminalis* (acesso EEL_01) em condições controladas.

Tratamento	Gemas Brotadas (%)	Número Radicelas	Peso verde/ Planta (g)	Número Brotações 20 DAP**	Número Brotações 25 DAP**	Número Brotações 30 DAP**
Nosódio Formiga CH6	19, 55 NS	12,67 ab	2,04 ab	9,50 ab	10,08 ab	13,75 b
Nosódio Formiga CH12	26,18	13,67 ab	2,00 ab	7,50 b	10,25 ab	14,00 b
Nosódio Formiga CH30	16,91	12,33 ab	1,88 ab	8,25 ab	9,00 b	12,00 b
Nosódio Fungo CH6	24,74	13,50 ab	2,21 a	11,50 a	12,50 a	18,25 a
Nosódio Fungo CH12	22,06	14,42 a	1,96 ab	8,00 ab	9,75 ab	15,75 ab
Nosódio Fungo CH30	17,23	11,83 b	1,67 b	8,25 ab	8,25 b	13,25 b
Nosódio Vime CH6	12,53	14,08 a	2,00 ab	8,75 ab	9,50 ab	14,00 b
Nosódio Vime CH12	12,54	13,33 ab	2,21 a	7,75 b	8,50 b	13,25 b
Nosódio Vime CH30	19,92	15,58 a	1,96 ab	7,50b	8,75 b	15,50 ab
Mamona CH6	20,33	14,33 a	2,08 ab	10,25 ab	10,75 ab	12,75 b
Mamona CH12	19,96	11,83 b	1,88 ab	8,75 ab	9,50 ab	21,75 a
Mamona CH30	18,24	10,42 b	2,08 ab	9,50 ab	11,00 ab	14,75 ab
Staphysagria CH6	25,59	13,00 ab	2,00 ab	9,00 ab	10,00 ab	14,25 b
Staphysagria CH12	22,55	12,83 ab	2,25 a	9,00 ab	9,50 ab	12,75 b
Staphysagria CH30	25,21	14,08 a	2,00 ab	9,00 ab	9,50 ab	14,00 b
Água CH6	24,64	12,33 ab	1,88 ab	7,25 b	8,00 b	13,25 b
Água CH12	22,47	12,58 ab	2,08 ab	8,25 ab	9,25 ab	12,75 b
Água CH30	23,42	10,17 b	2,13 ab	9,00 ab	9,00 b	13,00 b
Arruda	18,40	12,50 ab	2,13 ab	7,75 b	9,25 ab	11,50 b
Urtigão	21,59	14,50 a	2,17 ab	8,75 ab	9,25 ab	13,25 b
Cavalinha	23,01	13,58 ab	2,29 a	7,25 b	8,75 b	15,00 ab
S.rubens	23,54	12,67 ab	2,00 ab	8,50 ab	9,00 b	13,75 b
Alga Ulva fasciata	25,73	12,42 ab	1,88 ab	8,75 ab	9,00 b	10,00 b
Água (testemunha)	27,63	14,42 a	2,25 a	8,75 ab	9,75 ab	16,50 ab
CV %		19	16	28	24	34

* Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; NS = não significativo pelo teste F, a 5%.
** DAP = Dias após o plantio.

Os tratamentos com nosódio de fungo CH12, nosódio de vime CH6 e CH30, mamona CH6, *Staphysagria* CH30 e urtigão apresentaram maior número de radicelas por

planta não diferindo da testemunha. Menor número de radicelas foi observado em plantas tratadas com nosódio de fungo CH30, mamona CH12 e CH30 e água CH30.

Por outro lado, os tratamentos de nosódio de fungo CH6, nosódio de vime CH12, *Staphysagria* CH12, cavalinha e água apresentaram peso verde por planta maior que o nosódio de fungo CH30, não diferindo dos demais.

De modo geral observou-se que os preparados homeopáticos proporcionaram efeito variado no número de brotações aos 20, 25 e 30 dias após o plantio, porém não diferindo da testemunha.

Duarte et al. (2004), no estudo do efeito de preparados homeopáticos em várias dinamizações sobre a planta de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), não causando alterações morfo-agronômicas nas variáveis de crescimento analisadas. Por outro lado, Armond et al. (2004) concluiram que as homeopatias exercem influência patogenésica e estimulante na altura das plantas de *Bidens pilosa* em função da fase de crescimento, o que concorda com os resultados obtidos com vime.

C) Experimento em casa de vegetação

O aumento do grau de dinamização/diluição dos preparados homeopáticos não teve efeito linear no acúmulo de biomassa, exceto mamona (Figura 1).

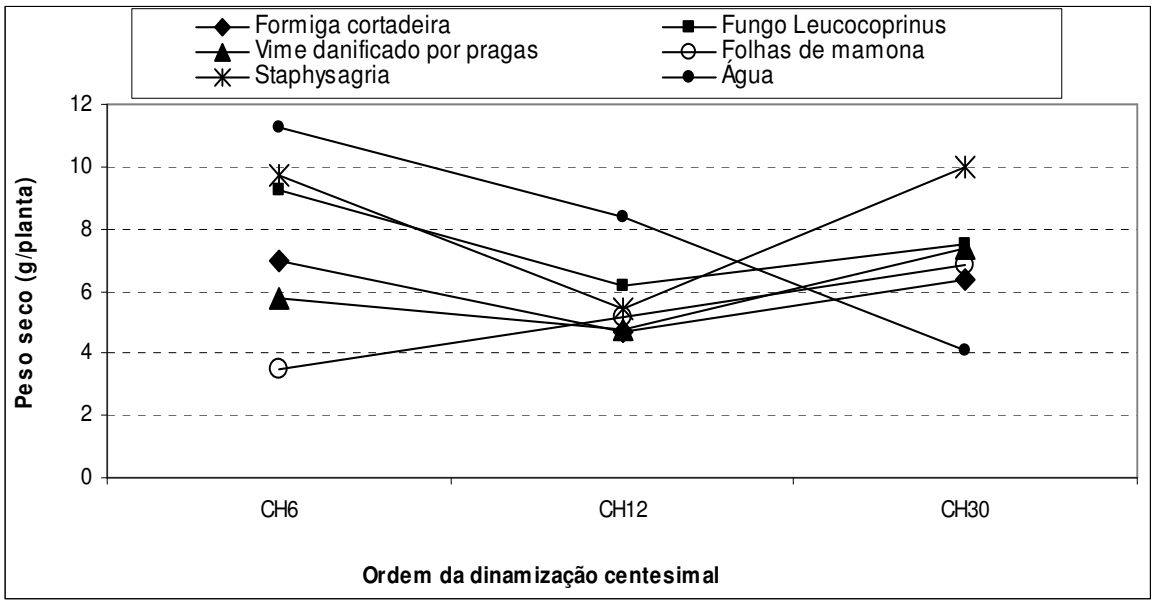

FIGURA 1. Acúmulo de biomassa em *Salix viminalis* (acesso EEL_01), expresso em peso seco da parte aérea, pelo uso de compostos homeopáticos como substrato de enraizamento em casa de vegetação.

Menor acúmulo de matéria seca ocorreu na potência CH12, em comparação com as potências CH6 e CH30, com exceção da água dinamizada e da mamona. Para todos os tratamentos, exceto água e mamona, o ponto de inflexão no acúmulo de biomassa ocorreu na potência CH12 (Figura 1). Este fenômeno, inflexão no acúmulo de biomassa, tem sido observado também em outras pesquisas em homeopatia vegetal é conhecido como efeito hormesis, onde se observa a reversão da ação tóxica das substâncias em doses mínimas (Bonato, 2004b).

Conclui-se que a utilização de preparados homeopáticos no tratamento de plantas apresenta-se como um método promissor de tecnologias limpas diretamente demandadas pela busca da sustentabilidade dos sistemas produtivos, principalmente em áreas sensíveis a contaminação ambiental como é o cultivo do vimeiro.

4 RESISTÊNCIA GENÉTICA DO VIMEIRO *SALIX* spp A PRAGAS E DOENÇAS

4.1 INTRODUÇÃO

O cultivo do vime na Serra Catarinense ocorre quase que exclusivamente com a espécie *Salix* x *rubens*. Recentemente, dadas as maiores exigências de qualidade de vara para o artesanato fino, não atendidas plenamente por esta espécie, agricultores tem experimentado substituir parte dos vimeiros por outras espécies, como o *Salix viminalis*.

Em observações preliminares, a espécie *Salix viminalis* tem se mostrado pouco resistente a problemas fitossanitários, estimulando assim a utilização de agrotóxicos, prática ainda não requerida na cultura do vime (Antonio Edu Antunes Arruda, Inf. Pessoal).

A planta de vime corresponde botânicamente ao gênero *Salix* da família das Salicáceas, compreendendo um grande número de espécies, linhagens e clones que ultrapassam a 500 genótipos distintos. De modo geral agrupam-se em: a) espécies arbóreas com mais de 5 metros de altura, podendo atingir altura superior a 20 metros onde está incluído o *Salix* x *rubens* e *Salix viminalis*; b) espécies arbustivas que atingem tamanhos entre 0,5 e 5 metros de altura, como exemplo o *Salix triandra*; c) grupo arbustivo anão ou prostrado formando tapetes com menos de 0,5 metros de altura. Plantas do gênero *Salix* são dióicas podem florescer antes do início da brotação, como é o caso de *Salix caprea* e *Salix viminalis*, ou junto com a brotação, em *Salix alba* e *Salix fragilis*. As sementes são produzidas quando houver plantas dos dois sexos próximas, possibilitando a fecundação das flores produzindo híbridos naturais a exemplo de *Salix x rubens*, o mais plantado atualmente em Santa Catarina. A multiplicação é feita por estacas por ser a forma mais viável para o produtor (Meikle, 1984).

O sistema de produção é diverso, havendo muitas variações de produtor para produtor, mas os procedimentos gerais são muito semelhantes (Epagri, 1998). O plantio das estacas para o estabelecimento da cultura é feito atualmente nos meses de julho e agosto, com estacas posicionadas verticalmente sendo enterradas o terço inferior com comprimento de 45 cm, no espaçamento de 60 a 80 cm entre linhas e de 30 cm entre plantas. O fim do ciclo corresponde ao período de inverno, onde é feito o corte das varas

após a queda de todas as folhas, deixando-se um tronco pequeno, de 30 cm no 1º ano, e corte rente ao tronco, nos períodos subseqüentes. A produtividade varia de 30 a 45 toneladas de vime *in natura* por hectare. Após a secagem e descasque, a relação é de 1:3, ou seja, a cada 15 toneladas de vime verde rendem depois da fervura e secagem, 5 toneladas de vime seco, prontos para serem utilizado pelos artesãos.

A utilização do vime é muito ampla, ganha destaque para o artesanato, paisagismo, bioengenharia, na proteção de rios e barrancos, para drenagem e fitoremediação. *Salix babylonica*, por exemplo, pode ser eficiente na absorção de contaminantes em aqüíferos rasos, tendo grandes implicações dessa tecnologia sobre o meio ambiente (Moreno e Corsevil, 2001).

De acordo com Braun (2002) o material utilizado pelos vimicultores no Planalto Serrano é o híbrido *Salix x rubens*, que é o cruzamento de duas espécies européias, *Salix alba* e *Salix fragilis*. Este híbrido natural, *Salix* x *rubens,* é muito ramificado e apresenta uma grande quantidade de miolo e pouca madeira, tornando a vara quebradiça ao ser dobrada, não possuindo as características essenciais para o artesanato fino (Moura, 2002).

Portanto, embora ser espécie de cultivo tradicional no Planalto Serrano Catarinense, com boa adaptação e resistente a pragas e doenças *Salix x rubens*, não apresenta características desejáveis para o artesanato fino, havendo necessidade da introdução de novas espécies.

A Epagri, juntamente com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), iniciou a introdução de novas espécies de *Salix*, oriundas da Europa e países da América do Sul, com boa qualidade para cestaria e artesanato. Da Alemanha foram recebidas 19 espécies inclusive espécies consideradas como as mais indicadas para o artesanato, incluindo *Salix viminalis*, *Salix purpurea*, *Salix cinerea*, *Salix caprea*, *Salix alba* e *Salix fragilis* (Moura, 2002).

A introdução de novas espécies de *Salix*, no Planalto Serrano Catarinense tem grande importância para o artesanato da região, desde que apresente demanda pelos artesãos e sejam rústicas ao seu cultivo, favorecendo aos agricultores envolvidos. Por outro lado, indicativos preliminares mostraram que espécies distintas introduzidas da Argentina e Chile, que embora de melhor qualidade para o artesanato, algumas delas sensíveis ao ataque de pragas e doenças (Bazzaz et al, 1987).

Segundo Parker et al. (1993) níveis severos de *Melampsora* em espécies de *Salix* ocorreram na Europa e América do norte, causando desfolha prematura, reduções de

crescimento e rendimento em plantações novas ou estabelecidas, alcançando perdas de 30-40% de matéria seca.

A presença de insetos e doenças em vimeiros experimentais recém implantados de *Salix viminalis* está induzindo aos viminicultores utilizarem agrotóxicos, alguns dos quais de alto poder residual prática ainda não utilizada para este cultivo.

O uso de espécies resistentes desponta como técnica ideal de controle de pragas e doenças, pois não interfere residualmente no ecossistema, seu efeito é persistente, não acarreta ônus ao custo de produção e não exige conhecimentos específicos pôr parte dos agricultores para sua utilização (Lara, 1991). O método de controle através de espécies de plantas resistentes tem contribuído com a sustentabilidade da agricultura, reduzindo a população de patógenos e conseqüentemente o uso de produtos químicos para seu controle (Stuthman, 2000).

Se os produtores de vime, tivessem acesso a espécies ou clones de *Salix*, adaptados a região e resistentes a pragas e doenças poderiam melhorar a qualidade de vara, sem demandarem o uso de agrotóxicos residuais.

Em Santa Catarina, a preocupação com o uso exagerado de agrotóxicos gerou várias discussões que culminaram, numa agenda Governamental, coordenada pela Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, envolvendo várias entidades, cuja proposta é a da imediata adoção de medidas, como o uso de espécies resistentes, para o uso racional de agrotóxicos e quando possível sua crescente abolição (Kiehn e Pinheiro, 2001).

Segundo Robinson (1987) as culturas que tem a propagação vegetativa por meio de clones ou estacas, como é o caso das espécies de *Salix*, tem maior vantagem por transmitir suas características de resistência aos descendentes, uma vez identificada à fonte genética para tal.

Apesar de ser o principal produtor nacional, políticas agrícolas no Estado de Santa Catarina não tem contemplado a cadeia produtiva do vime, e, por conseguinte, existe uma grande falta de conhecimentos, tanto por parte dos viminicultores como também dos seus técnicos, da possibilidade de valorização, através do aumento da qualidade do produto ofertado em vista ao artesanato fino. Por outro lado, a obtenção de espécies/híbridos de boa qualidade, necessitam serem compatibilizados com a adaptação e a resistência aos distúrbios fitossanitários. Até alguns anos atrás, esses estudos somente eram realizados nos programas finais de melhoramento, visto que, de início, os melhoristas tinham a preocupação de selecionar variedades com alta produtividade, não se preocupando em

encontrar soluções a curto prazo para os problemas causados pelas pragas e doenças. No Brasil, porém, ainda há um reduzido número de pesquisadores trabalhando na área de resistência de plantas à pragas e doenças, tendo poucos trabalhos científicos nessa área e a dificuldade de integração das diversas áreas necessárias a um programa de resistência em uma equipe multidisciplinar (Lara, 1991).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a reação de resistência a pragas e doenças de espécies e clones de vime introduzidas e de clones locais de *Salix* x *rubens*, em diferentes ecossistemas da Serra Catarinense, possibilitando ampliar a base genética, através da introdução de novos materiais, que possam se adaptar as condições climáticas e edáficas da região, como também fornecer vime de melhor qualidade para o artesanato.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

Três experimentos com acessos introduzidas da Argentina, Chile, Alemanha e França e clones locais de *Salix x rubens*, foram conduzidos a campo, no ciclo de cultivo 2003/2004.

O experimento 1 se constituiu de 7 tratamentos delineados em blocos ao acaso com 4 repetição em vimeiro de 4º ano localizado na propriedade de Dieter Brandes, na comunidade de Piúrras, Bocaina do Sul, SC, é parte do banco ativo de germoplasma EPAGRI/Lages, os tratamentos corresponderam aos seguintes acessos: EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_23 (*Salix* x *rubens*), EEL_08 (*Salix* sp), EEL_09 (*Salix alba*), EEL_06 (*Salix americana*), EEL_11 (*Salix* sp) e EEL_01 (*Salix viminalis*).

O plantio apresentava espaçamento de 0,2 x 0,7m e os tratos culturais de capina seguiu-se ao recomendado pelo sistema de produção.

O experimento 2, no mesmo local, constou de 34 acessos também do banco ativo de germoplasma da Epagri, cujos genótipos estavam dispostos em filas de 20 plantas e em parcelas únicas, com espaçamento de 0,2 a 0,7 m. Os acessos avaliados foram: EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_08 (*Salix* sp), EEL_07 (*Salix* sp), EEL_19 (*Salix* sp), EEL_44 (*Salix rosmarinifolia*), EEL_37 (*Salix aurita*), EEL_23 (*Salix* x *rubens*), EEL_35 (*Salix alba liempde*), EEL_43 (*Salix purpurea*), EEL_21 (*Salix* sp), EEL_02 (*Salix* sp), EEL_13 (*Salix* sp), EEL_09 (*Salix alba*), EEL_20 (*Salix* sp), EEL_12 (*Salix* sp), EEL_52 (*Salix viminalis*), EEL_11 (*Salix* sp), EEL_40 (*Salix caprea silberglang*), EEL_03 (*Salix* sp), EEL_01 (*Salix viminalis*), EEL_18 (*Salix* sp), EEL_16 (*Salix* sp), EEL_48 (*Salix*

erythoflexuosa), EEL_17 (*Salix* sp), EEL_14 (*Salix* sp), EEL_41 (*Salix cinerea*), EEL_31 (*Salix* sp), EEL_06 (*Salix americano*), EEL_15 (*Salix* sp), EEL_45 (*Salix smithiana*), EEL_36 (*Salix alba tristis resistenta*), EEL_39 (*Salix caprea*), EEL_38 (*Salix balsamiferas*) e EEL_49 (*Salix madsudana tortuosa*).

As avaliações de resistência para o experimento um e dois foram feitas nos meses de dezembro 2003, janeiro, fevereiro e abril de 2004, constando de estimativa de danos causados pelos insetos ocorrentes e severidade de doenças foliares.

Um terceiro experimento constou de 11 acessos em parcela única de 20 plantas instaladas como unidades de observação em 8 propriedades de agricultores representando 8 diferentes ecossistema da Serra Catarinense, com a seguinte numeração e local, 01 (Izeu de Liz) e 02 (Amauri Macedo) localizados no município de Painel; 03 (Belarmino), 04 (José Rodrigues) e 05 (Luis Pickler) no município de Urubici; 06 (Osni Batista), 07 (Luis Marques), em Bocaina do Sul; 08 (Edgar Borghesan) em Rio Rufino. Os acessos utilizados foram: EEL_31, EEL_01, EEL_10, EEL_15, EEL_21, EEL_23, EEL_62 (*Salix triandra*), EEL_49, EEL_20, EEL_52 e EEL_11. Realizaram-se 2 avaliações nos meses de março e maio de 2004, no seu primeiro ano de cultivo.

As avaliações constaram da estimativa de danos por formiga *Acromyrmex* spp, besouro verde *Phratora* spp, lagarta de folhas, broca de pontas e de manchas foliares, através de uma escala de danos com notas de 0 a 3, onde: 0 = ausência de danos, 1 = 1 a 30% de plantas atacadas, 2 = 31 a 60% de plantas atacadas, 3 = 61 a 100% de plantas atacadas.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Experimento 1

Formiga cortadeira foi o inseto de maior incidência no experimento 1, não sendo possível distinguir acessos de *Salix* com maior resistência (Tabela 6).

O acesso EEL_01 foi o menos resistente aos danos pelo besouro verde. O acesso EEL_11, embora mais resistente que o anterior foi menos resistente que o EEL_10. O acesso EEL_10 mostrou-se o mais resistente ao besouro verde, embora não diferisse do acesso EEL_23 oriundo da região. Na avaliação da severidade de doenças foliares os acessos EEL_23, EEL_06 foram as mais afetadas enquanto que EEL_10, EEL_09 e EEL_01 foram as mais resistentes.

TABELA 6. Incidência de danos causados por insetos e severidade de doenças, em sete acessos de *Salix spp*. Bocaina do Sul, SC, ciclo 2003/2004.

Acessos de *Salix* spp	Índice de incidência de danos por insetos (0-3)*				Doenças* Foliares
	Bes.Verde	Lagarta	Formiga	Broca.Pont	
EEL_10	0,01 a	0,01 a	0,25 NS	0,01NS	0,12 a
EEL_23	0,19 ab	0,19 ab	0,19	0,01	2,19 d
EEL_08	0,25 ab	0,19 ab	1,37	0,06	1,12 bc
EEL_09	0,75 ab	0,25 ab	0,81	0,12	0,75 ab
EEL_06	0,81 ab	0,73 b	2,08	0,19	1,71 cd
EEL_11	1,03 b	0,75 b	0,59	0,44	1,19 bc
EEL_01	2,56 c	0,12 a	0,81	0,44	0,25 a

* Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05).
NS= Teste F não significativo, a 5%.

Apesar da alta amplitude de danos da formiga, entre os acessos de *Salix* spp, não foi possível diferenciá-los estatisticamente, pela variação apresentada. Segundo Maxwell e Jennings (1984) isto pode ser considerado normal em experimentos a campo estudando-se danos causados por formigas.

Além disso, Lara (1991) argumenta que plantas ou variedades possuem diversos meios para resistir ao ataque de uma praga ou doença, havendo em muitos casos uma simples reação da própria planta sem nenhum efeito direto sobre o inseto ou doença.

4.3.2 Experimento 2

Dos 34 acessos de *Salix* spp avaliados no banco ativo de germoplasma da Epagri, apenas EEL_10 (*Salix nigra*) mostrou não sofrer danos por insetos ou doenças (Tabela 7).

Os acessos EEL_44 (*Salix rosmarinifolia*), EEL_35 (*Salix alba liempde*) e EEL_43 (*Salix purpurea*) não mostraram danos por insetos, porém foram altamente atacadas por doenças foliares.

Na América do Norte e Europa as folhas das espécies de *Salix* são altamente danificadas pela ferrugem causada por espécies de *Melampsora*, tendo como conseqüência a desfolha prematura, podendo reduzir o acúmulo de biomassa e afetando severamente o vigor das plantas (Royle e Ostry, 1995). No presente ensaio não se observou pústulas típicas de ferrugem, sendo as manchas causadas por outros patógenos (Dados não apresentados).

Segundo Kearns (1934) o ataque de pragas em espécies de vime, está ligada a características químicas das folhas de *Salix. Salix purpurea*, por exemplo, possui varas de cor vermelho intenso de alto teor de tanino, sendo por isso menos preferidas por insetos, conforme constatado por Kelly e Curry (1991b), e também confirmado em nossas avaliações.

O acesso *Salix viminalis*_01 mostrou os maiores danos pelo besouro verde, crisomelideo comum em vimeiros, seguidos por *Salix viminalis*_52, clones EEL_21 e EEL_03 (Tabela 7).

Fenili et al. (2003) observou o dano por crisomelideo *Plagiodera erythroptera* de coloração marrom-avermelhado em *Salix viminalis*, podendo atingir desfolhamento de até 100% da planta. Em nossas avaliações encontramos o crisomelideo de cor verde metálica que também provoca alto índice de desfolhamento em *Salix viminalis*, podendo confirmar que esta espécie e altamente suscetível ao dano por crisomelideo.

Karp e Peacock (2004) estudaram a ecologia e população genética tanto do besouro verde (*Phyllodecta vitellinae*) como do besouro azul (*Phyllodecta vulgatissima*), em plantas de vime, concluíram que cada espécie de besouro tem distintas preferências pelo hospedeiro, diferindo a preferência entre espécies de vimeiro. Kelly e Curry (1991a, 1991b) observaram que a preferência do besouro azul (*P. vulgatissima*) e besouro verde (*P.vitellinae*) estão relacionada com a concentração de fenólicos glicosídeos, principalmente salicina e salicortina nas folhas de vime. *Salix burjatica* que contém alta quantidade de salicortina em suas folhas, foi resistente ao ataque de *Phyllodecta vulgatissima*, ao passo que *S. viminalis* que tem baixa concentração de salicortina foi altamente suscetível. De fato em nosso trabalho no experimento 2 mostrou danos elevados pelo besouro verde no acesso EEL_01, também da espécie *Salix viminalis*.

De modo geral, os mecanismos de defesa exibidos pela planta em resposta aos insetos incluem um complexo de substâncias químicas que tendem a tornar as plantas repelentes, tóxicas ou de outro modo, inadequada para serem utilizadas pelos insetos (Vendramim e Catiglioni, 2000).

TABELA 7. Incidência de danos por insetos e doenças, em acessos de *Salix* spp do banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages/EPAGRI, SC, 2003/2004.

Acesso/Espécies ***	Altura da planta (m) (**)	Índice de incidência de danos por insetos				
		Formiga	Lagarta	Broca Ponta	Besouro verde	Doenças foliares*
EEL_10 (*Salix* sp)	2,50	0	0	0	0	0
EEL_08 (*Salix* sp)	1,93	0	0,5	0,25	1	0,6
EEL_07 (*Salix* sp)	2,47	0	0,25	0,25	0	1,3
EEL_19 (*Salix* sp)	1,07	0	2,75	0	0,25	1,3
EEL_44 (*Salix rosmarinifolia*)	0,70	0	0	0	0	1,5
EEL_37 (*Salix aurita*)	0,70	0	0	0	1	1,6
EEL_23 (*Salix rubens*)	1,87	0	0,25	0	0,25	2,3
EEL_35 (*Salix alba liempde*)	0,40	0	0	0	0	2,5
EEL_43 (*Salix purpurea*)	0,70	0	0	0	0	3
EEL_21 (*Salix* sp)	0,63	0,12	0	0,12	1,5	1,9
EEL_02 (*Salix* sp)	2,10	0,25	0,5	0,25	0,75	0,6
EEL_13 (*Salix* sp)	1,43	0,25	0,5	0	0,5	0,6
EEL_09 (*Salix alba)*	1,40	0,25	0,25	0,25	0,75	0,6
EEL_20 (*Salix* sp)	1,69	0,25	0,08	0	1,25	0,8
EEL_12 (*Salix* sp)	1,67	0,25	0,5	0,25	0,75	1
EEL_52 (*Salix viminalis*)	2,30	0,25	0,25	0,5	1,62	1
EEL_11 (*Salix* sp)	1,71	0,25	0,62	0,35	0,62	1,2
EEL_40 (*S.caprea silberglang*)	0,60	0,25	0,5	0	0	1,5
EEL_03 (*Salix* sp)	0,73	0,5	0	0	1,5	0
EEL_01 (*Salix viminalis*)	1,23	0,5	0,5	0,5	3	0,7
EEL_18 (*Salix* sp)	0,87	0,5	0,25	0,5	1,25	1,3
EEL_16 (*Salix* sp)	1,47	0,5	0	0	1	1,6
EEL_48 (*Salix erythoflexuosa*)	0,80	0,67	0	0	0	2,3
EEL_17 (*Salix* sp)	1,37	0,75	0	0,25	1,25	1,3
EEL_14 (*Salix* sp)	1,27	0,75	0,5	1,25	1,25	2
EEL_41 (*Salix cinerea*)	1,03	1,25	0,75	0,25	1	0,5
EEL_31 (*Salix* sp)	3,13	1,25	0,25	0	0,25	1
EEL_06 (*Salix Americana*)	1,57	1,25	1	0,25	1	1,3
EEL_15 (*Salix* sp)	2,00	1,5	0,5	0,25	0,5	1
EEL_45 (*Salix smithiana*)	1,33	1,5	0	0	0	2
EEL_36 (*S.alba tristis resistenta*)	1,53	1,5	0	0	0	2,2
EEL_39 (*Salix caprea*)	0,77	2	0,25	0	0,25	0
EEL_38 (*Salix balsamiferas*)	0,87	2,25	0,5	0	0	1
EEL_49 (*S. matsudana tortuosa*)	0,50	2,25	0	0	0	1,2
EEL_53 (*Salix triandra*)	0,50	2,25	0	0	0	1,25

* Valores médios de 4 avaliações. (**) Altura tomada em abril/2004.

*** O número refere-se ao código de acesso no banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages, Epagri.

4.3.3 Experimento 3

Avaliação da intensidade de danos causados por insetos e doenças evidenciaram ser o acesso EEL_10, um clone de *Salix nigra* como o mais resistente presente nas sete unidades de observação (Tabela 8).

As espécies com alta incidência de doenças foliares foram os acessos EEL_31, EEL_29, EEL_62, EEL_52, EEL_23, esta última de cultivo tradicional, na região do Planalto Serrano (Tabela 7). O acesso EEL_23, vimeiro comum na Serra Catarinense mostrou-se um dos mais resistentes aos ataques de formiga, besouro verde e lagarta, igualando-se ao acesso EEL_10, espécie de menor índice de pragas e doenças, nos 3 experimentos avaliados (Tabela 6 e 7, e 8).

Por outro lado, o acesso EEL_23 foi das que apresentou maior incidência de doenças foliares. Apesar disso, doenças foliares parecem não ter afetado o desenvolvimento do acesso EEL_23, muito provavelmente por ter ocorrido no terço final do ciclo vegetativo. O acesso EEL_10, espécie utilizada para fins energéticos e de fitoremediação, foi a mais resistente ao ataque de pragas e doenças, considerando os três ensaios conduzidos. O mesmo não ocorreu com o acesso EEL_15, de igual propósito, sendo atacado por lagarta e formiga nos dois ensaios trabalhados (Tabela 7 e 8).

TABELA 8. Incidência de danos por doenças e pragas em acessos de *Salix* spp na Serra Catarinense, ciclo 2003/2004.

Acessos	Índice de danos (0-3)*			
	Formiga	Lagarta	Perfuração folha	Doenças Foliares
EEL_31 (*Salix* sp)	0,00 ± 0,0	0,37 ± 0,5	0,00 ± 0,0	2,18 ± 0,3
EEL_01 (*Salix viminalis*)	0,06 ± 0,1	0,56 ± 0,3	0,93 ± 0,9	1,31 ± 0,6
EEL_10 (*Salix nigra*)	0,06 ± 0,1	0,50 ± 0,5	0,00 ± 0,0	0,44 ± 0,4
EEL_11 (*Salix* sp)	0,06 ± 0,1	0,87 ± 0,4	0,19 ± 0,3	0,94 ± 0,6
EEL_15 (*Salix* sp)	0,06 ± 0,1	0,69 ± 0,5	0,00 ± 0,0	1,12 ± 0,3
EEL_21 (*Salix* sp)	0,19 ± 0,3	0,44 ± 0,4	0,44 ± 0,4	1,00 ± 0,6
EEL_23 (*Salix x rubens*)	0,19 ± 0,3	0,25 ± 0,3	0,06 ± 0,1	1,94 ± 0,5
EEL_62 (*Salix triandra*)	0,21 ± 0,3	0,00 ± 0,6	0,07 ± 0,4	1,86 ± 0,5
EEL_49 (*Salix matsudana tortuosa*)	0,21 ± 0,4	0,00 ± 0,0	0,07 ± 0,1	1,86 ± 0,5
EEL_20 (*Salix* sp)	0,31 ± 0,5	0,50 ± 0,5	0,56 ± 0,6	1,19 ± 0,4
EEL_52 (*Salix viminalis*)	0,50 ± 0,6	0,58 ± 0,4	0,67 ± 0,7	1,92 ± 0,4

* Valores acompanhados pelo respectivo desvio padrão da média

Dois acessos de *Salix viminalis*, EEL_01 e EEL_52, clones preferenciais para o artesanato, mostram possuir resistência média à lagarta, entretanto muito sensível ao ataque de doenças foliares e besouro verde, sendo o acesso EEL_52 um dos mais atacados

pela formiga e o acesso EEL_01 o mais atacado pelo besouro verde (Tabela 8). Kendall et al. (1996) cita que os besouros crisomelídeos, *Phyllodecta vulgatissima* e *Galerucella linneola* são espécies mais freqüentes observadas em *Salix* na Grã-Bretanha. Observou-se ainda, reação diferencial entre espécies de *Salix*. Os clones e híbridos menos preferidos foram *Salix purpúrea*, *Salix burjatica* e *Salix triandra*. Os clones mais preferidos foram *Salix viminalis* e seus híbridos, *Salix aurita*, *Salix caprea* e *Salix cinerea* que tem elevadas concentrações de glicosideos fenólicos nas folhas. Em nosso trabalho observou-se que clones de *Salix triandra* foram os mais atacados por formiga embora com baixa incidência de danos por outros insetos, concordando, portanto com dados da literatura.

No conjunto de pragas e doenças ocorridas e avaliadas nos três ensaios, os acessos EEL_10, EEL_08, EEL_02, EEL_13, EEL_09, e EEL_20, mostraram-se os mais resistentes nas condições ecológicas da Serra Catarinense, podendo o seu uso pelos viminicultores, não demandar o uso adicional de agrotóxicos no controle de doenças e pragas ocorrentes na Serra Catarinense.

5 MANEJO DA FORMIGA CORTADEIRA *ACROMYRMEX* spp EM VIMEIROS

5.1 INTRODUÇÃO

Segundo a Epagri (1998), na Serra Catarinense, mais especificamente nos municípios de Bom Retiro, Bocaina do Sul, Urubici e Rio Rufino, mais de 1400 agricultores estão cultivando um total de 1600 hectares de vime com produção anual de quase 16 mil toneladas, rendendo 5 mil toneladas de vime seco, o qual representa 90% da produção nacional do vime. Em valores médios, cada hectare envolve de forma direta 8 pessoas por ano, entre agricultores e artesãos. Nesses municípios, o vime representa fonte expressiva de renda proveniente de pequenos agricultores. A cultura contribui para a absorção de mão-de-obra local, ociosa no período de entressafra dos plantios anuais de verão, propiciando adicionalmente, a geração de emprego, via artesanato.

O vime, *Salix* spp, é uma planta preferida pela formiga cortadeira, por ser uma das primeiras plantas a brotar no período primavera-verão e ter crescimento rápido, com folhas e brotos tenros, principalmente nas fases iniciais de desenvolvimento.

Antes do plantio e durante o cultivo são necessárias vistorias freqüentes para identificar e controlar formigueiros na área da lavoura e em seu entorno, especialmente em capoeiras e matos próximos.

Para o controle de formigas deve-se levar em conta que o vime é cultivado em áreas de solo com alta umidade, normalmente localizadas próximo as margens de rios e que devem ser usadas práticas de menor agressão ao ambiente, tanto física como biológica, como o uso de iscas não contaminantes, para não provocarem impacto ambiental negativo principalmente nos recursos hídricos (Epagri, 1998).

As formigas cortadeiras pertencem à família Formicidae, subfamília Myrmicinae, tribo Attini. Dentro das 8.000 espécies de formigas, os gêneros mais evoluídos, *Acromyrmex* (quenquéns) e *Atta* (saúvas) são insetos herbívoros dominantes em vários ecossistemas e ocupam posição importante entre as pragas agrícolas. São caracterizados por terem colônias bem desenvolvidas, polimorfismo funcional das operárias e uma distinta casta de soldados nas espécies do gênero *Atta*.

A nutrição da grande maioria das espécies de formigas é constituída de seiva vegetal, que escorre pelo caule das plantas, néctar de flores e substâncias açucaradas.

Entretanto, as formigas cortadeiras pertencentes aos gêneros *Atta e Acromyrmex* alimentam-se exclusivamente de fungos que cultivam em câmaras especiais, no interior do ninho, onde encontram condições ideais de temperatura e umidade. Desta forma, os pedaços de folhas que as formigas cortam e transportam para o ninho permitem a cultura dos fungos (Mariconi, 1970).

As plantas normalmente danificadas por formigas cortadeiras são utilizadas como substrato para o crescimento do fungo simbionte *Leucocoprinus gongylophorus*. Fungo este que serve como alimento para as larvas e adultos. Entretanto, já foi determinado que as operárias adultas de formigas cortadeiras também ingerem líquido proveniente dos tecidos das folhas cortadas, para complementar os requerimentos metabólicos.

No Brasil, as formigas cortadeiras têm causado sérios danos à agricultura e aos programas de reflorestamentos. Um sauveiro maduro, de seis anos de idade, pode abranger uma área de cerca de 100 m² e consumir por volta de uma tonelada de massa vegetal fresca por ano (Della Lucia, 1992; Mariconi, 1970).

A herbivoria quando uma espécie alimenta-se dos tecidos da planta é definida como uma interação do tipo benéfica/prejudicial, ou seja, benéfica para o consumidor herbívoro e prejudicial para a planta hospedeira. A herbivoria pode ser considerada parasitismo, se o herbívoro ingere partes de suas plantas hospedeiras, sem destruí-las por completo, mas causando algum impacto (Cornelissen e Fernandes, 2003).

Desde os tempos coloniais, as formigas cortadeiras (*Atta* e *Acromyrmex*) têm-se constituído nas piores pragas da agricultura brasileira sendo, por isso, considerada como causadora dos maiores danos às plantas cultivadas, aos reflorestamentos e pastagens. Os prejuízos estão correlacionados ao tamanho dos formigueiros que demanda um correspondente volume de folhas necessárias ao desenvolvimento do fungo para atender a demanda alimentar da elevada população de formigas que compõe a comunidade (Loeck et al., 2001).

As formigas cortadeiras atacam praticamente todas as plantas cultivadas e nativas. No território nacional efetuam sua ação predadora durante todo o ano, exigindo constante aquisição de produtos químicos para seu controle (Juruena, 1980) Estima-se um consumo nacional de aproximadamente 12.000 ton/ano de iscas tóxicas, que tem alto poder residual ameaçando a contaminação de solos e recursos hídricos (Boaretto e Forti, 1997).

Na Europa e recentemente no Brasil, o artesanato fino com o vime impõe aos viminicultores certas exigências quanto à qualidade da vara, entre as quais o formato

cilíndrico e ausência de ramificações, sendo que as ramificações decorrem da própria espécie utilizada do manejo pelos danos causados por formiga. Por isso a necessidade do controle de formigas, não é só relacionado ao dano da redução de área foliar, mas também pelo seu estímulo a ramificação, tornando as varas impróprias para o uso no artesanato fino (Braun, 1998).

As formigas cortadeiras podem ser controladas através de métodos mecânicos, culturais, biológicos ou químicos. Os métodos químicos para controle de formigas cortadeiras são os mais freqüentemente utilizados, sendo o formicida aplicado diretamente nos ninhos, nas formulações pó, líquido ou líquido nebulizáveis, ou apresentado na forma de iscas granuladas, aplicadas nas proximidades das colônias junto aos carreiros. O controle químico além de maior custo para os agricultores, também deixa resíduos que por deriva e lixiviação contaminam diretamente os recursos hídricos (Boaretto e Forti, 1997).

Zanuncio et al. (1996) e Boaretto e Forti (1997) apresentam a isca à base de sulfluramida como uma alternativa que surgiu para substituir as iscas de dodecacloro proibida desde 1992 no Brasil. A isca à base de sulfluramida possui um princípio ativo de ação lenta, baixa persistência no ambiente e degradação rápida, esta isca passou a ser utilizada em grandes quantidades. No entanto, apesar das características favoráveis, percebeu-se que o seu uso intensivo afeta a fauna diversa causando alteração na cadeia alimentar Ramos et al., (2003). Os mesmos autores recomendam que o impacto de qualquer formulação inseticida destinada ao controle de formigas cortadeiras pragas no Brasil, seja doravante avaliado de forma sistemática e obrigatória sobre a fauna não alvo.

Peres e Dorval (2003) avaliaram a eficiência de diferentes iscas formicidas comercializadas e de iscas fabricadas artesanalmente à base de gergelim, *Sesamum indicum* no controle de saúva-limão, *Atta sexdens rubropilosa*, observando que as iscas à base de farinha de folhas de gergelim (15%) e de sementes de gergelim (30%), provocaram mortalidade de formigas superiores a iscas comerciais.

A isca granulada eficiente deve ser atrativa às formigas, de modo que sejam transportadas para o interior dos ninhos, contendo um produto altamente específico e de toxicidade tal que se manifeste em toda a colônia após sua introdução. Além disso, a toxicidade a mamíferos e outras espécies não alvo deve ser baixa bem como não residual na contaminação de recursos hídricos (Cherrett et al. 1973).

Os inseticidas utilizados para o controle de formigas cortadeiras muitas vezes não produzem bons resultados. Isso ocorre devido a certos fatores, tais como: emprego de

formicidas não eficazes; emprego de formicidas em dosagens erradas, aplicação feita em maus olheiros e distribuição parcial do formicida. Mesmo quando empregados de maneira correta, os inseticidas utilizados no controle de formigas cortadeiras podem causar vários problemas: sua toxidez (devido ao seu largo espectro de ação) não se restringe apenas aos insetos nocivos, mas também atinge outros insetos inócuos ou benéficos, causando desequilíbrio ecológico em todo ecossistema. Devido ao fato desses inseticidas serem utilizados em grande escala e associado às suas altas persistências no meio ambiente, eles incorporam-se na cadeia alimentar apresentando efeito cumulativo no organismo humano com prejuízos fatais para a saúde (Della Lucia e Vilela, 1993).

Dados em literatura, demonstrou que as formigas cortadeiras danificam um largo número de espécies cultivadas, enquanto que em ecossistemas naturais elas não atacam insistentemente as mesmas espécies, havendo uma distribuição de igual freqüência ou intensidade para diferentes espécies. Através da combinação de observações de campo e estudos em laboratórios tem se buscado produtos naturais que possam ser mais seletivos e menos prejudiciais ao meio ambiente do que os tradicionais inseticidas sintéticos (Filho e Dorval, 2003).

Se o viminicultor obtivesse informações sobre qual a fase do ciclo do vime, que atacado por formigas afetaria mais a sua produção e qualidade, possibilitaria fazer o controle naquela fase crítica o que provocaria menor perda de produção e qualidade de vara, combinando com espécies de *Salix* mais resistentes.

Este trabalho teve como objetivo de estimar as perdas decorrentes do ataque da formiga cortadeira, identificar fontes de resistência e verificar a eficácia de iscas não residuais no controle do formigueiro.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Danos da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp

Experimento a campo foi conduzido durante o ciclo de cultivo 2003/04, localizado na comunidade de Lambedor no município de Lages, SC, em vimeiro da espécie *Salix viminalis*, acesso EEL_01 de origem da Argentina, obtido do banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages/ EPAGRI.

Em agosto de 2003, estacas de 30 cm foram plantadas em 20 fileiras, no espaçamento de 60 cm entre fileiras e de 20 cm entre estacas, perfazendo um total de 500

estacas. Semanalmente, após o inicio da brotação, todas as estacas eram vistoriadas e quando observado o dano típico por formiga, eram etiquetadas de modo a identificar a semana do evento ocorrido pela ação do inseto. As estacas foram, portanto individualizadas conforme as semanas dos respectivos danos causados pela formiga resultando ao final do ensaio em ataques únicos ou cumulativos na mesma planta. Por ocasião da colheita, estacas não etiquetadas representavam plantas não atacadas. Plantas etiquetadas com as mesmas datas constituíram-se na repetição do tratamento-dano. Na mesma ocasião era também medida altura da maior brotação, bem como a morte da estaca, se ocorrido.

Na colheita, plantas com etiquetas idênticas eram separadas para proceder à contagem e peso total de varas e de varas ramificadas.

5.2.2 Eficácia de iscas não residuais

Formigueiros próximos a vimeiros e em outros locais, não tratados por iscas tóxicas foram identificados e tratados, em separado, pelas iscas Arenales fator F & F®, Macex® e preparado caseiro com fungo, *Leucocoprinus gongylophorus*.

O produto Macex® possui como veículo, a polpa da maça desidratada e triturada, adicionando-se após, ervas e compostos de ácidos graxos não identificados na embalagem pelo fabricante.

O produto Arenales fator F & F® é elaborado de acordo com as normas da Farmacopéia Homeopática, a partir de espécies de *Atta* sp e *Acromyrmex* sp. Possui um veículo alcoólico cuja impregnação em polpa de frutas ou cereais veincula o preparado homeopático considerado. O modo de ação é por inativação do fungo de formigueiro Leucoprinus.

O preparado caseiro com o fungo *Leucoprinus gongylophorus* foi obtido retirando-se uma porção da colônia do fungo do formigueiro e colocando-se em um recipiente com água durante 12 hs para a saída das formigas. Após retirou-se à água colocando 50% de quirera de milho e 50% do fungo de formigueiro e deixando-se fermentar por um dia em recipiente fechado. Em seguida foi colocado por aproximadamente 5 dias para secagem a temperatura de 20-25 ºC.

Todas as iscas para todos os formigueiros foram aplicadas nos carreiros, próximo aos mesmos, na quantidade de 50 a 100 g por aplicação, somente quando existia atividade

do formigueiro. As aplicações eram feitas preferencialmente pela manhã ou esporadicamente a tarde nos formigueiros localizados no Amola Faca e Lambedor.

Imediatamente antes e em dias após aplicação das iscas eram feitas observações de comportamento (movimentação) das formigas quanto ao carregamento, não carregamento e atividade do formigueiro em inativo, reduzido, ativo. Tomaram-se também dados da vegetação predominante, próximo dos formigueiros e as condições do tempo na hora da aplicação.

5.2.3 Avaliação de resistência de clones de *Salix* a danos causados por formigas cortadeiras.

Dois ensaios foram instalados na comunidade de Lambedor com 12 acessos de *Salix* spp que foram: EEL_01 (*Salix viminalis*), EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_11 (*Salix* sp), EEL_15 (*Salix* sp), EEL_20 (*Salix* sp), EEL_21 (*Salix* sp), EEL_22 (*Salix* x *rubens*), EEL_23 (*Salix* x *rubens*), EEL_62 (*Salix triandra*), EEL_31 (*Salix* sp), EEL_49 (*Salix matsudana tortuosa*) e EEL_52 (*Salix viminalis*).

Cada acesso estudado constou de 12 estacas dispostas aleatoriamente em 12 fileiras no espaçamento de 0,2 x 0,7 m. As estacas foram obtidas no banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages/ EPAGRI.

Aos 15 dias após o plantio iniciaram-se as avaliações de danos por formigas, onde eram considerados, apenas ataques recentes nas brotações novas identificados pelo sinal de anelamento deixado no ápice do broto, devido a ação das mandíbulas das formigas. As avaliações eram feitas quinzenalmente perfazendo um total de 4 avaliações.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Danos de formiga cortadeira *Acromyrmex* spp.

Ataques únicos de formigas cortadeiras em plantas do acesso EEL_01 (*Salix viminalis*) causados entre a 3ª até a 9ª semana após a brotação causaram perdas de mais de 90% nos ataques deste período, reduziram também a altura de plantas em comparação com plantas não atacadas pela formiga (Figura 2).

Danos causados da 9ª até a 15ª semana, reduziram cerca de 80% e danos causados da 16º até 20ª semana reduziu-se em 50% em comparação com plantas não atacadas. Apenas na penúltima semana antes da colheita constatou-se que o dano por formiga não

afetou o peso por planta, embora a colheita tenha sido antecipada para o mês de março por limitação de mão- de- obra.

Segundo Boaretto e Forti (1997) as fases consideradas mais criticas em termos de controle de formigas cortadeiras, que exigem alta eficiência de controle ou paralisação imediata da atividade dos ninhos compreendem as de pré-plantio e imediatamente após o plantio ou no início da condução de brotação. Em nosso ensaio, observou-se que para *Salix viminalis*, acesso EEL_01, o período crítico pode se estender por mais de 20 semanas, pois danos causadas entre a 16ª e 20ª semana causam redução de até 50% da biomassa produzida.

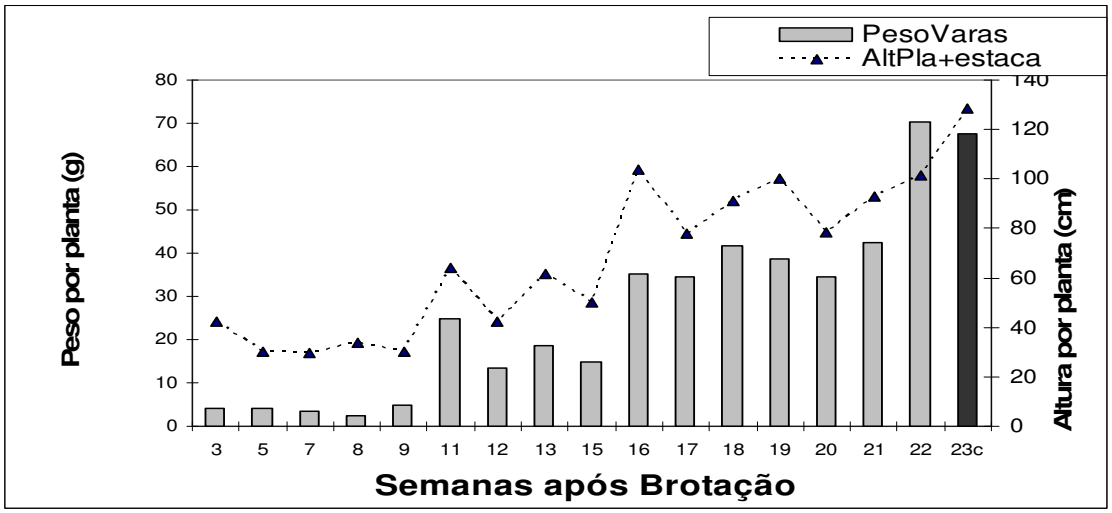

FIGURA 2. Peso e altura de plantas de vime danificadas por ataques únicos da formiga cortadeira *Acromymex* spp. Identificados pelo número de semanas após a brotação e tendo como padrão plantas não atacadas até a colheita na 23 semanas (23c). Localidade de Lambedor, Lages-SC, 2003/2004.

Amante (1967), baseando-se na quantidade de folhas cortadas, deduziu que um sauveiro adulto pode matar cerca de 5% do plantio de árvores de *Eucalyptus alba* aos seis anos de idade ou cerca de 10% do plantio de *Pinnus* spp. Moraes (1983) generalizou que 150.000 hectares de *Eucalyptus* plantados teria uma redução de 2,10% na produção, somente pelo ataque de formigas. No nosso estudo, experimentos em vime mostraram redução na produção em mais de 50% do peso de ramos devido ao ataque de formigas.

Na comunidade de Lambedor, onde o ataque de formigas *Acromyrmex* spp foi intenso, observou-se que dano único, reincidência ou dupla reincidência causam

mortalidade de estacas até a 12ª semana. Apartir da 13ª semana o dano por formiga não causou mortalidade de estacas embora reduza o peso de ramos produzidos (Tabela 1 e 2). Pelos dados obtidos, foi observado que ataques na 3ª semana provocaram menor mortalidade de estacas do que aqueles causados na 7ª semana do plantio isso ocorreu provavelmente pela maior possibilidade de rebrote no início, dada as reservas iniciais da própria estaca (Figura 3).

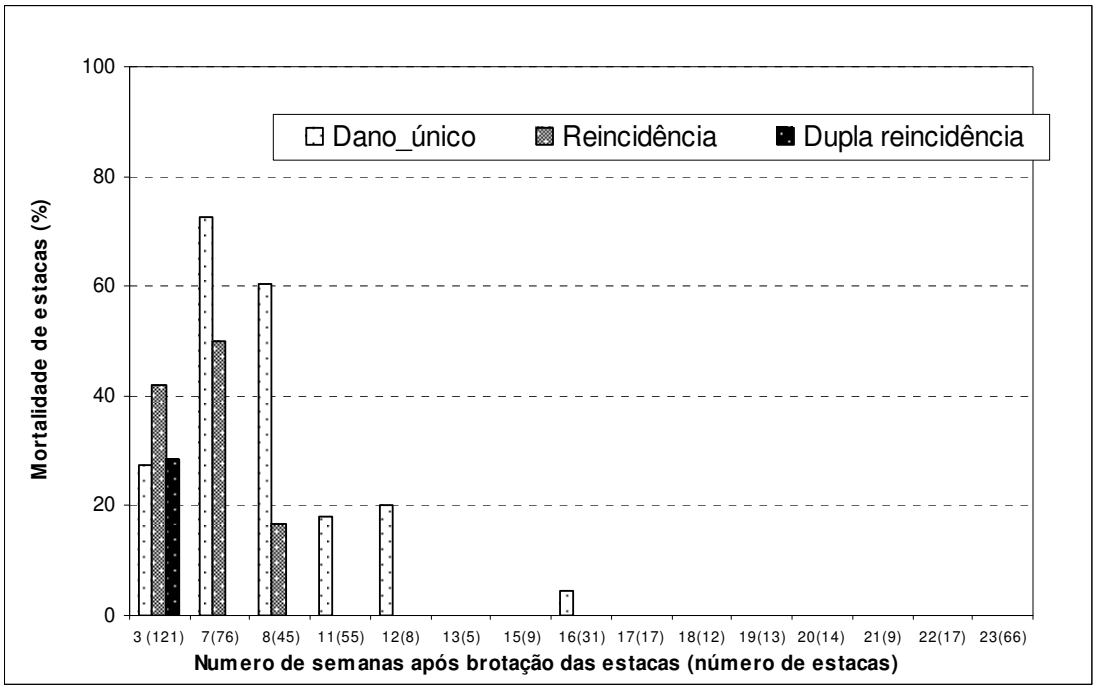

FIGURA 3. Mortalidade de estacas de vimeiro *Salix viminalis*, acesso EEL_01, devido ao ataque da formiga *Acromyrmex* spp com dano único, reincidência ou dupla reincidência identificados na época da 1ª ocorrência. Localidade de Lambedor, Lages-SC, 2003/2004.

Segundo Hernández e Jaffé (1995) *Atta* spp tem causado os maiores danos de desfolha aos pinheiros com morte massiva de mudas recém transplantadas. Em vimeiros, por outro lado, o gênero foi *Acromyrmex*, também foi capaz de causar morte de plantas.

È possível que o viminicultor que optar pelo cultivo exclusivo do *Salix viminalis*, tenha que ter atenção voltada ao manejo da formiga, o que nem sempre tem sido o caso do cultivo de *Salix* x *rubens* (Inf. pessoal).

b) Uso de iscas não residuais

A observação do comportamento de formigas *Acromyrmex* em formigueiros tratados com isca a base de Macex® mostrou que após 4 aplicações num intervalo de até 38 dias houve o abandono do formigueiro (Tabela 9).

TABELA 9. Comportamento de formigas em formigueiros tratados com isca comercial, Macex®. Lages, 2003-2004.

Formigueiro *	Data aplicação	Dias após aplicação	Atividade (carreiro)	Olheiros do formigueiro
	17/12/03	0	carregando	ativo
		1	sem carregamento	lento
	18/12/03	0	sem carregamento	lento
		3	carregando	ativo
	21/12/03	0	carregando	ativo
1		19	sem carregamento	lento
		22	carregando	ativo
	12/01/04	0	carregando	ativo
		1	sem carregamento	inativo
		3	carregando	ativo
		4	sem carregamento	inativo
		12	-	abandono/vazio
	17/12/ 03	0	carregando	ativo
		1	carregando	ativo
2	18/12/03	0	carregando	ativo
		3	carregando	ativo
	21/12/03	0	carregando	ativo
		19	-	abandono/vazio
	27/11/03	0	carregando	ativo
		1	carregando	ativo
	28/11/03	0	carregando	ativo
3		2	sem carregamento	inativo
	30/11/03	0	sem carregamento	ativo
		1	sem carregamento	inativo
		11	sem carregamento	inativo
		15	sem carregamento	inativo
		21	-	invasão de formigas pretas

* Formigueiro 1, 2 e 3 localizados, respectivamente, na Estação Experimental de Lages, Amola Faca e Estação Experimental de Lages.

TABELA 10. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca comercial Arenales®. Lages, 2003-2004.

Formigueiro 1 *				Formigueiro 2 *			
Data de Aplicação	Dias após Aplicação	Atividade (carreiro)	Olheiros do formigueiro	Data de Aplicação	Dias após Aplicação	Atividade (carreiro)	Olheiros do formigueiro
5/11/03	0	carregando	Ativo	29/10/03	0	carregando	ativo
	8	redução.carreg	Ativo		2	carregando	ativo
13/11/03	0	carregando	Ativo	31/10/03	0	carregando	ativo
	14	carregando	Ativo		7	carregando	ativo
27/11/03	0	carregando	Ativo	13/11/03	0	carregando	ativo
	1	carregando	ativo		1	redução carreg	lento
28/11/03	0	carregando	ativo		11	-	inativo
	4	carregando	ativo	24/11/03	0	sem carreg	ativo
21/12/03	0	carregando	ativo		8	sem carreg	ativo
	2	carregando	ativo		15	redução.carreg	lento
4/01/04	0	carregando	ativo	9/12/03	0	carregando	ativo
	6	redução.carreg	ativo		1	sem carreg	ativo
10/01/04	0	carregando	ativo		5	-	lento
	7	sem carreg	ativo		11	carregando	ativo
17/01/04	0	sem carreg	ativo		28	sem carreg	ativo
	23	-	lento		35	-	abandono
	29	-	abandono				

* Formigueiro 1 localizado em Lambedor e Formigueiro 2 no Amola Faca.
** Formigueiro localizado na Estação Experimental de Lages.

Continuação... **TABELA 10**. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca comercial Arenales®. Lages, 2004.

Formigueiro 3 **			
Data de Aplicação	Dias após aplicação	Atividade (carreiro)	Olheiros do formigueiro
8/01/04	0	carregando	ativo
	7	carregando	ativo
14/01/04	0	carregando	ativo
	8	carregando	ativo
22/01/04	0	carregando	ativo
	7	carregando	ativo
28/01/04	0	carregando	ativo
	6	sem carregamento	lento
	14	sem carregamento	lento
12/02/04	0	sem carregamento	lento
	7	sem carregamento	inativo
	14	carregando	ativo
26/02/04	0	carregando	ativo
	1	carregando	ativo
27/02/04	0	carregando	ativo
	4	carregando	ativo
3/03/04	0	carregando	ativo
	7	carregando	ativo
10/03/04	0	carregando	ativo
	6	sem carregamento	ativo
16/03/04	0	sem carregamento	ativo
	10	carregando	ativo
26/03/04	0	carregando	ativo
	5	sem carregamento	inativo
	18	-	abandono

Formigueiro tratado com isca de preparado homeopático Arenales® (Tabela 10) mostrou que necessita utilizar de 5 a 11 vezes a isca num intervalo de 70 a 98 dias para que haja o abandono do formigueiro. É possível que o grande tamanho das iscas de Arenales® tenha dificultado seu carregamento ao ninho. Lima et al. (2003) comparou a atratividade das iscas artesanais de folhas de capim Jaraguá e cana-de-açúcar, de colmo de cana-de-açúcar e de farinha de trigo com o da isca comercial sem principio ativo, concluindo-se que a isca de capim Jaraguá foi preferida pelas operárias de *Atta bisphaerica* e verificou-se que as iscas granuladas comerciais apresentaram massa e diâmetro inadequados para o carregamento por essa espécie, dificultando o seu transporte pelas operárias forrageadoras.

Nos tratamentos com as iscas Macex® e Arenales®, observou que em ambos os tratamentos houve abandono e mudança de local dos formigueiros, antecedido pelo carregamento do fungo pelas formigas cortadeiras. De fato, em pelo menos 4 formigueiros abandonados, observou-se o surgimento de novas colônias num raio de 20 m, logo após abandono dos mesmos (dados não apresentados).

No tratamento da isca caseira de fungo (*Leucocoprinus gongylophorus*) com quirera (Tabela 11), observou-se em no mínimo um formigueiro, o abandono das formigas com apenas dois tratamentos deixando o fungo no formigueiro, e nos outros dois formigueiros com 3-4 aplicações cessou o carregamento das operárias, ficando o formigueiro inativo em pouco tempo. Nos três formigueiros estudados não observou-se formação de novos ninhos para as mesmas condições daqueles tratados pelo fator F-F Arenales® e Macex.

Considerando-se os 3 tratamentos (Tabelas 9, 10 e 11), a isca de fungo *Leucocoprinus gongylophorus* com quirera, foi mais eficiente que Macex® e Arenales®, devido ao menor intervalo de tempo necessário para reduzir o carregamento, e o formigueiro ficar inativo. Porém deve haver mais pesquisas em um maior número de formigueiros com essas iscas para estudo dos fatores relacionados a cada isca além da comprovação de eficiência das mesmas.

Segundo Amante (1967), as colônias de formigas muito grandes representam um potencial maior de prejuízos do que colônias pequenas, que utilizam pequenas quantidades de folhas. Por outro lado, o tamanho das colônias e os pontos de concentrações têm importância no controle das formigas cortadeiras, uma vez que determinam a técnica de controle e a quantidade das iscas a serem usadas. Em dados não apresentados observou-se a campo que os formigueiros maiores precisaram de maior quantidade de iscas e o tempo

para o abandono das formigas foi maior do que os formigueiros menores (dados não apresentados).

TABELA 11. Comportamento de formigas cortadeiras em formigueiros tratados com isca caseira de quirera e fungo de formigueiro *Leucocoprinus gongylophorus*. Lages, 2003-2004.

Formigueiro *	Data aplicação	Dias após aplicação	Atividade (carreiro)	Olheiros do formigueiro
	26/01/03	0	carregando	ativo
		2	sem carregamento	ativo
1	28/01/03	0	red. carregamento	ativo
		4	sem carregamento	inativo
		5	sem carregamento	inativo
		12	-	Abandono/com fungo
	17/11/04	0	carregando	ativo
		2	red. carregamento	ativo
2	19/11/04	0	red. carregamento	ativo
		6	red.carregamento	ativo
	25/11/04	0	red. carregamento	ativo
		1	sem carregamento	inativo
		4	sem carregamento	inativo
		9	sem carregamento	inativo
		12	sem carregamento	inativo
		14	sem carregamento	inativo
		16	sem carregamento	inativo
	26/11/04	0	carregamento	ativo
		3	carregamento	ativo
	29/11/04	0	carregamento	ativo
		4	carregando	ativo
3	3/12/04	0	red. carregamento	ativo
		3	red. carregamento	ativo
	6/12/04	0	red. carregamento	ativo
		2	sem carregamento	inativo
		4	sem carregamento	inativo

* Formigueiro 1 localizado no bairro Guarujá, Lages, e os formigueiros 2 e 3 na Estação Experimental de Lages/EPAGRI.

c) Resistência de *Salix* spp a danos de formiga cortadeira.

Os acessos EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_11 (*Salix* sp) e EEL_49 (*Salix matsudana tortuosa*) mostraram-se nos dois ensaios, como sendo mais resistente a danos causados por formigas cortadeiras (*Acromyrmex* spp), embora o clone EEL_49 tenha apresentado dificuldade de enraizamento, reduzindo o número de plantas úteis.

Estudos realizados por Feeny (1970) mostrou que a resistência de espécies de *Salix* a formigas ocorre devido a presença de compostos secundários existente no material vegetal, que são tóxicos às formigas. O fungo simbiótico pode por sua vez participar na

indução de defesa química contra o ataque de formigas. Outra hipótese levantada é da presença de tanino no material vegetal, reduzindo a digestibilidade pelo fungo.

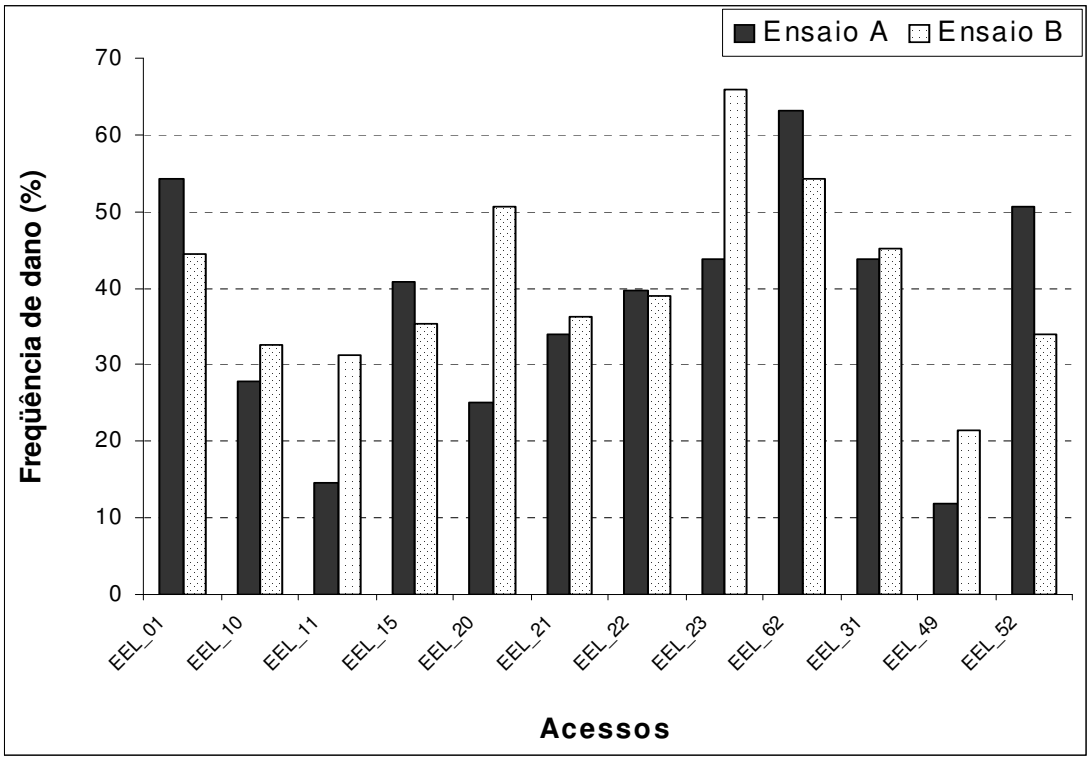

FIGURA 4. Freqüência de danos por formigas cortadeiras (*Acromyrmex* spp) em dois ensaios de *Salix* spp, comunidade de Lambedor, Lages-SC.

A Figura 4 mostra que os acessos EEL_01, EEL_23 e EEL_62, nos 2 ensaios, foram as mais danificadas por formigas cortadeira, mostrando-se as menos resistentes. Em estudos feitos por Coley (1983) e Nichols-Orians e Schultz (1989), as formigas cortadeiras tem preferência por folhas jovens de diversas plantas por conterem altas concentrações de compostos químicos secundários, enquanto que folhas maduras apresentam menor teor desses compostos sendo mais duras e com menos palatibilidade. Nichols-Orians (1991) pesquisou os efeitos da luz e nutrientes do solo na química foliar e aceitabilidade das formigas cortadeiras. Encontrou que espécies de plantas são influenciadas pela quantidade de luz e nutrientes do solo para a produção de tanino que influencia na aceitabilidade de formigas cortadeiras, pois plantas com grande quantidade de tanino nas folhas são menos preferidas por inibir o crescimento do fungo simbiótico.

Della Lucia (1992) cita o uso de espécies resistentes ou menos danificadas por formigas como estratégia de manejo no controle de formigas cortadeiras. O uso de espécies

de *Salix* menos danificadas por formigas, seria uma estratégia para a diminuição ou abolir completamente no uso de iscas formicidas residuais.

Embora a freqüência de danos no acesso EEL_23 (*Salix x rubens*) tenha sido similar aos acessos EEL_01 e EEL_52 (*Salix viminalis*) (Figura 4), o mesmo apresentou menor intensidade de ataque (dados não apresentados). Isto concorda com os resultados obtidos em outros experimentos aqui apresentados.

6 CONCLUSÃO GERAL

A cultura do vime (*Salix* spp) representa atualmente a principal fonte de renda para mais de 1400 famílias de agricultores em pequena propriedade (10-20 ha) da Serra Catarinense. O cultivo do vime é favorecido em locais úmidos, devendo ser manejado de modo a provocar baixo impacto ambiental e a nula contaminação dos recursos hídricos.

Após a realização dos experimentos relatados nesta dissertação concluímos que:

- Os preparados homeopáticos e fitoterápicos nas doses e potências testadas não provocaram redução de dano causados por formigas cortadeiras (*Acromyrmex* spp), em Salix *viminalis*.

- O nosódio de fungo *Leucocoprinus gongylophorus* a CH6 e CH12, mamona CH12, nosódio de vime CH6 e CH30, mamona CH6, *Staphysagria* CH30 e urtigão foram os compostos que mostraram possuir efeito na morfogênese de *Salix viminalis* acesso_01.

- Os acessos EEL_10 (*Salix nigra*), EEL_08 (*Salix* sp), EEL_02 (*Salix* sp), EEL_13 (*Salix* sp), EEL_09 (*Salix alba*) e EEL_20 (*Salix* sp) mostraram ser os mais resistentes ao ataque de doenças e pragas, ao passo que a espécie *Salix viminalis*, clones EEL_01 e EEL_52, foi a menos resistente aos ataques de besouros verde metálico.

- Os acessos EEL_10 (*Salix nigra*), e EEL_11 (*Salix* sp) são os mais resistentes aos danos causados por formigas nas condições de cultivo praticados na Serra Catarinense.

- O ataque de formigas cortadeiras durante todo o ciclo de *Salix viminalis* provoca perdas na produção, e altos índices de mortalidade de estacas na fase de implantação dos vimeiros.

- A isca preparada com fungo de formigueiro (*Leucocoprinus gongylophorus*) misturado com quirera afetou o comportamento das formigas cortadeiras.

- Evidenciam-se a necessidade de incrementar pesquisas combinando preparados homeopáticos em diferentes potências e também o uso de plantas com potencial de ação inseticida, além de efetuar testes com outros genótipos de *Salix* spp.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.A.; **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 54 f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

ALMEIDA, S.A.de.; ALMEIDA, F.A.C.; SANTOS, N.R.dos.; ARAÚJO, M.E.R.; RODRIGUES, J.P. Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleóptera: Bruchidae). **R. Bras. Agrociência**, v.10, n. 1, p. 67-70, 2004.

AMANTE, E. Prejuízos causados pela formiga saúva em plantações de *Eucalyptus* e *pinus* no Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, n. 6, p. 355-363, 1967.

ANDRADE, M.C. ; CASALI, V.W.D. Análise quantitativa da patogenesia de *Arnica Montana* em plantas de chambá (*Justicia pectoralis* Jacq). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECÚARIA ORGÂNICA, 4., 2004, Medianeira, PR. **Anais**. Universidade Federal de Viçosa, 2004, p.51-58.

ARMOND, C.; CASALI, V.W.D.; LISBOA, S.P.; LOURENÇO, N.C.F.; ARRUDA, V.M.; DUARTE, E.S.M.; MOREIRA, A.M.; SILVA, C.V. Alguns efeitos de preparações homeopáticas na planta de picão (*Bidens pilosa*). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo/PR. **Anais.** Universidade Federal de Viçosa, 2004, p. 143-153.

BAZZAZ, F.A.; CHIARIELLO, N.R.; COLEY, P.D.; PITELKA, L.F. Allocating resources to reproduction and defense. **BioScience**, n. 37, p. 58-67, 1987.

BOARETO, M.A.C.; FORTI, L.C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica IPEF**, v.11, n.30, p.31-46, 1997.

BOFF, M.I.C.; ALMEIDA, A.A.de. Efeito residual de extratos de *Piper nigrum* (L.) sobre larvas neonatas de *Sitotroga cerealella* (Oliv.). In: SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL. **Anais**. Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, v.24, n.1, 1995, p. 115-121.

BONATO, M. D. Mecanismos de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo, PR. **Anais.** Viçosa: Universidade federal de viçosa, 2004a, p. 17-44.

BONATO, M. D. Homeopatia: fisiologia e mecanismos em plantas. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 4, 2004b, Lages, SC. **Anais.** Lages: Universidade de Santa Catarina/ EPAGRI, 2004b, p. 38-54.

BRASIL. Instrução Normativa nº 7, 17 maio de 1999. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, v.99, p.11-14, 19 maio 1999. Seção 1.

BRAUN, B. **Produção e processamento de vime para o artesanato na região de Lages.** Florianópolis: SC, GTZ, 1998. 37p.

BURG, I.C.; MAYER, P.H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 16.ed. Francisco Beltrão: Grafit, 1999.153p.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 2003, 279p.

CARPANEZZI, A. A. ; PEREIRA, J.C.D.; CARVALHO, P.E.R. ; REIS, A. ; VIEIRA, A. R. R ; ROTTA, E. ; STURION, J.A. ; RAVEN, M. J. ; SILVEIRA, R. A **. Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1988. 113p.

CARVALHO, I. da S. Agrotóxicos-Usos e Implicações, **Mundo & vida** v. 2, n.1, p. 29-41p, 2000.

CASALI, V.W.D. Utilização da homeopatia em vegetais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECÚARIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo. **Anais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, p. 89-117.

CASTRO, D.M. **Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim limão e chambá**. Viçosa: 2002. 202 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. 2 ed. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256p.

CHERRETT, J. M.; PEREGRINE, D. J.; ETHERIDGE, P.; MUDD, A.; PHILLIPS, F. T. Some aspects of the development of toxic baits for the control of leaf-cutting ants. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONGRESS– IUSSI, 7., 1973, Londres, **Abstracts.** 1973. p. 69-75.

COLEY, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in lowland tropical forest**. Ecological Monographs**, n. 53, p. 209-233, 1983.

CORNELISSEN, T.G.; FERNANDES, G.W. Insetos herbívoros e plantas de inimigos a parceiros ? **Ciência Hoje**, v.32, n. 192, 2003, 24-30 p.

DELLA LUCIA, T. M. C. Bioecologia e controle de formigas cortadeiras. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRÂNEAS DOS PAÍSES DO CONE SUL, 2., 1992, Sete Lagoas, **Anais.** Sete Lagoas, 1992, p.35-45.

DELLA LUCIA, T. M. C & VILELA, E.F. Métodos atuais de controle e perspectivas. In: Della Lucia, T.M.C. (Ed.). **As Formigas Cortadeiras**. Ed. Folha Nova de Viçosa, 1993, 163-190 p.

DUARTE, E.S.M.; CASALI, V.W.D.; ARRUDA, V.M.; LISBOA, S.P.; MOREIRA, A. M.; SILVA, C.V.; ARMOND, C. Efeito de isoterápicos na escala centesimal de diluição sobre o crescimento e produção em plantas de mentrasto *Ageratum conyzoides* L. (Asteracea). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo. **Anais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, p.133-137.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectives de um novo paradigma**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157p.

EPAGRI. **Normas técnicas de cultivo do vime**. EPAGRI. Florianópolis, 1998. 19p. (Sistemas de Produção 31).

FARMACOPÉIA Homeopática Brasileira. 2.ed. São Paulo: Atheneu. 1997. 118p. (ParteII).

FEENY, P. P. Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. **Ecology**, v. 51, p. 565-581, 1970.

FENILI, R., GIACOMINI, A., BECKAUSER, M. Biologia do inseto *Plagiodera erythroptera* (Blanchard, 1851) (Coleóptera, Chrysomelidae), de *Salix viminalis*, em condições de laboratório, em Lages, Santa Catarina. **Acta Ambiental Catarinense**. v.2, n.1, Chapecó, 2003.

FERRARI, A. **Agrotóxicos: a praga da dominação**. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1986, 88p.

GARCIA, F. Produtos naturais como inseticidas e repelentes de insetos. In: JORNADA CATARINENSE DE PLANTAS MEDICINAIS, 4, 2003, Itajaí. **Anais.** Itajaí: Univali-ACPM, 2003, 35-36p.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. Cadernos de **Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n. 1, p.61-70, 2000.

GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P. Manejo agroecológico de pragas e doenças: conceitos **e** definições**. Revista Agropecuária Catarinense**, v.15, n.3, p. 51-54, 2002.

GUERRA, M. S**. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos**. Brasília, Embrater, 1985, 166p. (Informações técnicas nº 7).

HERNÁNDEZ, J.V.; JAFFÉ, K. Dano econômico causado por populações de formigas *Atta laevigata* (F. Smith) em plantações de *Pinus caribaea mor*. e elementos para o manejo da praga. **Anais.** Sociedade entomológica do Brasil, v.24, n.2, 298p, 1995.

JURUENA, L.F. **As formigas cortadeiras**. IPAGRO Informa, Porto Alegre: 1980. n.23, p.3-17.

KARP, A. ; PEACOCK, L. **The ecology and population genetics of the blue and Brassy willow beetles (*Phyllodecta (Phratora) vulgatissima L.*) and *P. vitellinae L.* on United Kingdom willow (Salix) plantations.** New Developments in the Biology of Chrysomelidae, Edited by p. Jolivet, J.A. Santiago- Blay and M. Schmitt, SPB Academic Publishing bv, the Hague, the Netherlans. 2004, p.97-104.

KEARNS, H.G.H. **The control of insect pest of basket willow: with special reference to the use of combined insectidal and fundicidal washes and to methods of application**. Annual Report of the Agricultural and Horticultural Research Station, Long Ashton, Briston, 1934, 21p.

KELLY, M.T. ; CURRY.J.P. The biology and population density of the willow beetle (*Phratora vulgatissima L.* on *Salix viminalis* in reclamaimed cutaway peat. **Jappl Entomol**, v. 111, p. 44-56, 1991a.

KELLY, M.T. ; CURRY.J.P. The Influence of phenolic compounds on the suitability of tree Salix the willow beetle *Phratora vulgatissima*. **Entomologia experimentalis et Applicata**. v. 61, p. 25 -32, 1991b.

KENDALL, D.A.; HUNTER, T.; ARNOLD, G.M.; LIGGITT, J.; MORRIS, T. and WILTSHIRE, C.W. Susceptibility of willow clones (Salix spp) to herbivory by *Phyllodecta vulgatissima* (C.) and *Galerucella lineona* (Fab.) (Coleoptera, Chrysomelidae). Annals of Applied Biology 129, 1996, 379-380p.

KHATOUNIAN, C.A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

KIEHN, O.L.; PINHEIRO, S.L.G (Coord). Agenda Técnica para a Proposta Governamental de abolição do uso de agrotóxicos em Santa Catarina. Florianópolis, Sec. Est. Agric Abast: 2001. 8p.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.

LIMA, C. A.; DELLA LUCIA, T.M.C.; GUEDES, R. N. C.; da VEIGA, C. E. Desenvolvimento de iscas granuladas com atraentes alternativos para *Atta bisphaerica* Forel, (Hymenoptera: Formicidae) e sua aceitação pelas operárias. **Neotropical Entomology,** Londrina, v. 32, n. 3, p. 497-501, 2003.

LOECK, A. E.; GRUTZMACHER, D. D.; STORCH, G. Distribuição geográfica de *Atta sexdens piriventris* Santschi, 1919, nas principais regiões agropecuárias do Estado do Rio Grande do Sul. **Bras. de Agrociência**, v.7, n.1, p. 54-57, 2001.

MARICONI, F. A. M**. As saúvas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres., 1970. 167p.

MAXWELL, F.G.; JENNINGS, P.R. **Mejoramiento de plantas resistentes a insectos**. México: Limusa.; 1984. 689 p.

MEIKLE, R.D. **Willows and Poplars of Great Britain and Ireland.** London : Bot. Soc. of. The Britishtrles.; 1984. 199p.

MORAES, J. S. A. **Conhecimentos Básicos para o combate às formigas cortadeiras**. Cia. Agrícola e Florestal Santa Bárbara. Boletim Técnico. 1983. 25 p.

MORENO, F.N.; CORSEVIL, H.X. Fitorremediação de aqüíferos contaminados por gasolina. **Engenharia Sanitária e ambiental**, v.6, n. 1 e 2, p.1-5, 2001.

MOURA, U.P.G. **Introdução de Novas espécies de Salix (Salicaceae) no Planalto Sul de Santa Catarina, Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2002. Comunicado técnico n. 71.

NICHOLS-ORIANS, C.M. Environmentally induced differences in plant traits: consequences for susceptibility to a leaf-cutter ant. **Ecology,** v.72, n.5, p. 1609-1623, 1991.

NICHOLS-ORIANS, C.M.; SCHULTZ, J.C. Leaf toughness affects leaf harvesting by the leaf cutter ant, *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: formicidae). **Biotropica**, v.21, n.1, p. 80-83, 1989.

PARKER, S.R.; ROYLE, D.J. and HUNTER, T. Impact of *Melampsora* rust on yield of biomass willows. In: **Abstrats** of the 6th Internacional Congress of Plant Pathology, 1993, 117p.

PASCHOAL, A.D. **Pragas, Praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas., 1979. 106p.

PERES, O.F.; DORVAL, A. Efeitos de formulações granuladas de diferentes produtos químicos e a base de folhas e de sementes de gergelim, *Sesamum indicum*, no controle de formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidade). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p.67-70, 2003.

RAMOS, L. de S.; MARINHO, C.G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; SCHLINDWEIN, M. N. Impacto de iscas formicidas granuladas sobre a mimercofauna não-alvo em Eucaliptais segundo duas formas de aplicação. **Neotropical Entomology** v.32, n.2, p. 231-237, 2003.

ROBINSON, R.A. **Host management in crop pathosystem**. New York: Macmillan Publishing Company., 1987. 263p.

ROBINSON, R.A**. Return to resistance: breeding crops to reduce pesticide dependence**. Califórnia: Davis., 1996. 480p.

RODRIGUES, G.S.; PARAIBA, C.C.; BUSCHINELLI, C.C. Estimativa da carga contaminante de pesticidas e nitrato para as águas subterrâneas no Estado de São Paulo. **Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente**, v.7, p.89-108, 1997.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; MELO, P.C.T.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D. Experiências básicas de homeopatia em vegetais. **Cultura homeopática**. v.3, n. 7, p. 12-13, 2004 a.

ROSSI, F.; AMBROSANO, J.E.; MELO, P.C.T.; GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D.; BRÈFERE, F.A.T. Emprego da homeopatia no controle de doenças de plantas. **Summa Phytopathologica**, v.30, n.1, p. 156-158, 2004 b.

ROYLE, D.J.; OSTRY, M.E. Disease and pest control in the bioenergy crops poplar and willow. **Biomass and Bioenergy**, v. 9, n. 1-5, p. 69-79, 1995.

SAITO, M.L.; LUCCHINI, F. **Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente.** Jaguariúna: Embrapa-CNPMA., 1998. 46p.

SALGADO, S.M.L.; CAMPOS, V.P. Eclosão e mortalidade de *Meloidogyne exigua* em extratos e em produtos naturais. **Fitopatologia Brasileira.** v. 28, p. 166-170, 2003.

SANCHES, S.M ; da SILVA, C.H.T de P.; de CAMPOS, S.X. ; VIEIRA, E.M. Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água. Pesticidas: **R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente,** Curitiba, v. 13, p.53-58, 2003.

SAUPE, A. C. **O chá de macela *Achyrolline satureioides*(Lam.) DC. no controle de pulgão verde *Myzus persicae* (Sulzer,1776) em cultivo protegido: uma alternativa aos agrotóxicos**. Florianópolis: 2002. 50f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

SECO, J.L.; BERNARD, H.V.; MAYER, C. Nosodes y autosodes. **Homeopatia**, Buenos Aires, v.66, p. 33-36, 2001.

STUTHMAN, D.D. Contribution of durable resistance to sustainable agriculture. In: Symposium Durable Resistance, **Abstracts.** EDE- Wageningen, The Netherlands. 2000. p.25.

TALAMINI, V.; STADNIK, M.J. **Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas.** ed. Florianópolis, SC: CCA/UFSC, 2004. 45-60 p.

TEIXEIRA, M.Z. Homeopatia na agricultura: Pós e contras atuais. **Informativo APH** v.12, n. 81, p.18-19, 2000.

TOLEDO, S.M.; CARNEIRO, P.G.; TEIXEIRA, M.Z. Pesquisa homeopática na agricultura: Premissas básicas. **Revista de Homeopatia**, v.68, n.1-2, p. 63-73, 2003.

VENDRAMIN, J.D.; CASTIGLIONI, E. **Aleloquímicos, reistência de plantas e plantas inseticidas.** Santa Maria: UFSM/CCR/DFS; Pallotti, 2000. 113-128 p.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia Ciência e cura**. São Paulo, SP: Cultryx, 1980. 436p.

VOGTMANN, H.; WAGNER, R. **Agricultura ecológica: Teoria & prática**. Porto Alegre, Mercado aberto, 1987. 168 p.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica: Preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente.** Petrópolis, Rio de Janeiro: vozes, 2001. 214 p.

ZANUNCIO, J. C.; LARANJEIRO, A. J.; de SOUZA, O. G. Controle de *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae) com sulfluramida**. An. Soc. Entomol. Brasil**, v.25, n.3, p. 383-388, 1996.

8 APÊNDICES

APÊNDICE 1. ANÁLISE DE SOLO DAS UNIDADES DE OBSERVAÇÃO (2004).

Fator característico	Unidades de Observação							
	1	2	3	4	5	6	7	8
pH Água	6,2	4,1	5,8	6,0	6,9	6,0	5,3	5,3
P (ppm)	20,0	19,2	16,3	15,0	63,0	25,0	12,5	7,2
K (ppm)	308	212	126	128	276	226	64	34
M.O (%)	3,7	5,0	4,1	3,2	3,2	3,0	2,2	1,7
Al (me/dl)	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,5
Ca (me/dl)	8,0	2,6	7,1	9,3	8,6	5,6	6,4	5,2
Mg (me/dl)	3,4	1,3	5,6	4,7	4,3	2,4	3,1	2,1
Argila (%)	15	23	30	30	15	17	22	25
Ca/Mg	2,35	2,0	1,27	1,98	2,0	2,33	2,06	2,48
Ca/K	10,16	4,80	22,03	28,41	12,18	9,69	39,10	59,80
Mg/K	4,32	2,40	17,38	14,36	6,09	4,15	18,94	24,15

Unidades de observação: 1= Izeu de Liz, 2= Amauri Macedo (Painel);
3= Belarmino, 4= José Rodrigues, 5= Luis Pickler (Urubici);
6= Osni Batista, 7= Luis Marques (Bocaina do Sul);
8= Edgar Borghesan (Rio Rufino)

APÊNDICE 2. ANÁLISE DE SOLO DOS EXPERIMENTOS DAS LOCALIDADES DE LAMBEDOURO, AMOLA FACA E ESTAÇÃO EXPERIMENTAL/LAGES (2004).

Fator característico	Lambedoro		Amola Faca		Estação experimental	
	0-20	20-40 cm	0-20	20-40 cm	0-20	20-40 cm
pH Água	5,3	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3
P (ppm)	8,5	5,0	8,8	8,0	16,8	20,0
K (ppm)	51	35	240	240	260	178
M.O (%)	2,5	2,0	4,4	4,4	3,8	3,1
Al (me/dl)	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4
Ca (me/dl)	6,0	5,8	6,0	5,5	4,8	4,9
Mg (me/dl)	2,0	2,0	2,6	1,8	1,7	2,1
Argila (%)	16	19	43	47	38	39
Ca/Mg	3,0	2,90	2,31	3,06	2,82	2,33
Ca/K	46,0	64,79	9,78	8,96	7,22	10,76
Mg/K	15,33	22,34	4,24	2,93	2,56	4,61

APÊNDICE 3. IDENTIFICAÇÃO E PROCEDÊNCIA DE ESPÉCIES E CLONES DE *SALIX* UTILIZADAS NESTA DISSERTAÇÃO.

Acesso*	Gênero/Espécie	Origem	Nome comum
EEL_10	*Salix nigra*	Argentina	-
EEL_23	*Salix* x *rubens* Schrank	Lages	-
EEL_08	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_09	*Salix* alba L.	Argentina	-
EEL_06	*Salix* americana	Argentina	-
EEL_11	*Salix* sp	Lages	Falso chileno
EEL_01	*Salix*_viminalis L.	Argentina	-
EEL_07	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_19	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_44	*Salix rosmarinifolia*	Alemanha	-
EEL_37	*Salix aurita* L.	Alemanha	-
EEL_35	*Salix alba* var. *liempde*	Alemanha	-
EEL_43	*Salix purpurea*	Alemanha	-
EEL_21	*Salix* sp	Videira	Vime borracha
EEL_02	*Salix* sp	Rio Rufino	-
EEL_13	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_20	*Salix* sp	Indaial	Carmen
EEL_12	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_52	*Salix viminalis* L.	Chile	-
EEL_40	*Salix caprea silberglang*	Bocaina do Sul	-
EEL_03	*Salix* sp	Rio Rufino	-
EEL_18	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_16	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_48	*Salix erythoflexuosa*	Alemanha	-
EEL_17	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_14	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_41	*Salix cinerea* L.	Alemanha	-
EEL_31	*Salix* sp	Porto Alegre	-
EEL_62	*Salix triandra* L.	França	-
EEL_15	*Salix* sp	Argentina	-
EEL_45	*Salix* x *smithiana* willd	Alemanha	-
EEL_36	*Salix alba* var. *tristis resistenta*	Alemanha	-
EEL_39	*Salix caprea*	Alemanha	-
EEL_38	*Salix balsamiferas*	Alemanha	-
EEL_49	*Salix matsudana* var. *tortuosa*	Alemanha	-
EEL_53	*Salix triandra*	França	-

* O número refere-se ao código de acesso no banco ativo de germoplasma da Estação Experimental de Lages, Epagri.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo