

SILVICULTURA

ANO X

Nº 39



I SIMPRA
I Simpósio sobre Controle
Integrado de Pragas Florestais



SBS

Sociedade Brasileira de Silvicultura

DIRETORIA

Presidente

Ronaldo Algodual Guedes Pereira

Vice-Presidente

Sergio Carlos Lupattelli

Secretário Geral

Roberto de Mello Alvarenga

Diretor Financeiro

Manoel de Freitas

Diretores

Leopoldo Garcia Brandão,
Antonio Paulo Mendes Galvão e
Nelson Barbosa Leite

Diretor Regional Centro

José Luiz Magalhães Neto

Diretor Regional Nordeste

José Maria Machado

Diretor Regional Norte

Israel H. Coslovsky

Diretor Regional Sul

Athos de Santa Thereza Abilho

Diretores Setoriais

Luiz Gonzaga Murat Junior, José Carlos
Carvalho, Marco Aurelio A. Corrêa
Machado, Amantino Ramos de Freitas,
Luiz Ernesto George Barrichello, Maria
Tereza Jorge Pádua, Evaristo F. de Moura
Terezo, Isalás Vasconcelos de Andrade

Conselho Diretor

Alvaro Fernando de Almeida; Antonio
Sebastião Rensi Coelho, Boris Tabacof,
Danilo Ollvo Carlotto Remor, Joésio
Deoclécio Pierin Siqueira, Jorge
Humberto Teixeira Boratto, Mauricio
Hasenclever Borges, Nelson Luiz
Ferreira Levy, Nodário Raimundo
Santos de Azeredo, Osmar Elias Zogbi,
Rubens Francisco Tocci, Walter
Sulter Filho

Conselho Consultivo

Armando Martins Clemente, Clara
Martins Pandolfo, H. Horácio
Cherkassky, Isac Chami Zugman,
Jamil Nicolau Aun, Laerte Setubal
Filho, Luiz Augusto Garaldi de
Almeida, Milton Wagner, Moisés
Gonçalves Sabbá, Nelson Pizani,
Otávio Mello Alvarenga,
Roberto Maluf

Sede Central

Av. Paulista, 2006, 12º andar

cjs. 1210/1212

Fones: 283-1850 e 289-2313

CEP 01310

São Paulo - SP

SILVICULTURA

Supervisão

Roberto de Mello Alvarenga

Conselho Editorial

Ronaldo Algodual Guedes Pereira, Sérgio
Carlos Lupattelli, Roberto de Mello
Alvarenga, Luiz Gonzaga Murat Junior,
José Carlos Carvalho, Marco Aurélio
A. Corrêa Machado, Amantino Ramos
de Freitas, Luiz Ernesto George
Barrichello, Maria Thereza Jorge Pádua,
Evaristo F. de Moura Terezo, Tânia
Vasconcelos de Andrade, Tânia
Pereira de Camargo
Edson Valério da Costa

Produção Editorial

engº agrônomo
Edson Valério da Costa
Assistente da Diretoria

Editorial

APRESENTAÇÃO

Finalmente vêm a lume os anais do 1º Simpósio sobre Controle Integrado de Pragas Florestais – I SIMPRA, realizado em São Paulo, nos dias 26 e 27 de abril de 1984. O atraso da publicação, devido a fatores de ordem técnica e financeira, não desmerece o valor nem desatualiza o conteúdo dos excelentes trabalhos apresentados.

A Sociedade Brasileira de Silvicultura orgulha-se de ter conseguido, no I SIMPRA, harmonizar pontos de vista e compatibilizar filosofias de trabalho, fazendo ver que a perfeita integração dos processos biológicos e químicos constitui a melhor forma para o controle das pragas florestais.

O evento veio mostrar que as concepções antagônicas rendem-se à evidência dos resultados que se podem conseguir com a ação combinada dos agentes químicos e dos seres vivos que destroem pragas florestais por ingestão ou por infestação patogênica.

Essa complementariedade, entretanto, exige cuidados. Cuidados esses que o I SIMPRA deu amplo destaque, ao ressaltar que os inimigos naturais das pragas dependem para sua sobrevivência de nichos ecológicos especiais, além de serem vítimas dos seus próprios aliados químicos, quando empregados, estes, sem as precauções requeridas.

Tudo isso foi explicado com minúcias no I SIMPRA pelos melhores especialistas do ramo, cujos ensinamentos, altruisticamente divulgados, constam desta edição especial.

Conselho Editorial

PATROCÍNIO DO IBDF

SILVICULTURA é uma publicação editada pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, entidade de utilidade pública, fundada em 21 de setembro de 1955, independente e apolítica. É permitida a reprodução de artigos, desde que citada a fonte. Os editores não se responsabilizam por conceitos emitidos em artigos assinados, de inteira responsabilidade dos autores e que não refletem, necessariamente, a opinião da revista.

I SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS E FLORESTA (I SIMPRA)

SUMÁRIO

Promoção, Coordenação, Justificativa e Objetivos	5
Temas Básicos e Programa	6
TEXTOS APRESENTADOS NO SEMINÁRIO (1)	
– “O Parasitismo no Controle Integrado de Pragas Florestais” Evôneo Berti Filho (ESALQ/USP)	7
– “A Predação no Controle Integrado de Pragas Florestais” Vera Aun (ESALQ/USP)	11
– “Controle Microbiológico de Pragas Florestais” Sérgio Batista Alves (ESALQ/USP) / Evôneo Berti Filho (ESALQ/USP)	15
– “Manejo Integrado de Pragas e Florestais” Mohamed E.M. Habid (UNICAMP)	19
– “O Melhoramento Ambiental no Manejo Integrado de Pragas: Um exemplo na Aracruz Florestal” – Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP) / Alberto Jorge Laranjeiro (Aracruz Florestal) / Jorge Edson Machado Alves (Aracruz Florestal)	21
– “Os	
– “Os Fenomônas e o Controle de Pragas Florestais” José Henrique Pedrosa Macedo (UFPR)	26
– “Perspectiva para o Controle da Saúva <i>Atta sexdens rubropilosa</i> , com Formicidas à Base de Cobre” – O. Nakano (ESALQ/USP) / J.E.M. Alves (Aracruz Florestal) C.A. Perez (ESALQ/USP)	30
– “Os Porta-Isclas no Controle de Saúvas (<i>Atta</i> , Formicidae) em Florestas Implantadas de Eucaliptos: Análise de Eficiência em 4 Densidades” – Jorge Edson Machado Alves (Aracruz Florestal) / Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP) / Alberto Jorge Laran- jeiro (Aracruz Florestal)	32
– “Emprego de Porta-Isclas em Relação ao Sistema Convencional de Aplicação de Isclas Granuladas no Controle de Saúvas (<i>Atta</i> sp., Formicidae), na Aracruz Florestal: Uma Análise Operacional” – Carlos Gilberto Marques (Aracruz Florestal) / Jorge Edson Machado Alves (Aracruz Florestal) / Wilibaldo de Souza (Aracruz Florestal) / Alberto Jorge Laranjeiro (Aracruz Florestal) / Renato Maciel (Aracruz Florestal) / Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP)	34
– “Teste de Eficiência de Porta-Isclas no Controle de Formigas Cortadeiras do Gênero <i>Acromyrmex</i> em Florestas de Eucaliptus em Diferentes Fases de Desenvolvimento” Paulo Henrique Groke Jr. (Acesita Energética) / Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP) Marden de Araújo Uihôa (Acesita Energética)	39
– “Teste de Eficiência de Porta-Isclas no Controle de Formigas Cortadeiras em Florestas Implantadas de Eucaliptos em Manutenção e em Regeneração” – Paulo Henrique Groke Junior (Acesita Energética) / Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP) Antenor Resende Pereira (Acesita Energética)	41
– Painel de Encerramento - Discussão dos Problemas do setor	42

(1) Os textos foram editados na íntegra, conforme originais enviados à SBS por seus autores.

I SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS E FLORESTAS (I SIMPRA)

PROMOÇÃO:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA – SBS
INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS – IPEF

COORDENAÇÃO

SBS – Câmara de Estudos para Ecologia e Conservação da Natureza

COMITÉ DIRETOR:

Roberto de Mello Alvarenga (SBS)
Álvaro Fernando de Almeida (SBS/ESALQ/IPEF)

COMITÉ TÉCNICO:

Evôneo Berti Filho (ESALQ/IPEF)
Oswaldo Roberto Fernandes (SBS)

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:

Os métodos de combate às pragas florestais têm se caracterizado pelo uso indiscriminado de biocidas, num processo que desconsidera ou mesmo anula a ação dos agentes naturais de controle.

O reflorestamento, por sua vez, deve criar condições ambientais que proporcionem o equilíbrio biológico dos maciços implantados, a fim de evitar a emergência crescente das pragas e a inibição dos seus inimigos naturais.

No atual quadro, ocorrem gastos crescentes de agrotóxicos, refletidos em maiores despesas e em danos acentuados à Natureza, sem resultados compensadores.

O controle integrado de pragas, tema do I SIMPRA, fundamenta-se no emprego de técnicas que compatibilizam a ação dos agentes naturais com a aplicação simultânea e controlada dos biocidas, num processo que soma efeitos e que apresenta resultados mais seguros, mais duradouros e menos danosos, no que tange à conservação da Natureza e à proteção do próprio homem.

TEMAS BÁSICOS:

1. metodologia de controle / 2. controle biológico através de patógenos / 3. controle biológico através de parasitos e predadores / 4. controle químico uso de porta-iscas / 5. controle através de feromônios.

P R O G R A M A

Dia 26.04.84 (quinta-feira)

08.00 às 08.30 hs. — Credenciamento dos participantes

08.30 às 09.30 hs. — Sessão de Abertura

SESSÃO "I" — PARASITOS E PREDADORES

09.00 às 10.00 hs. — O parasitismo no controle integrado de pragas
Prof. Dr. Evoneo Berti Filho (ESALQ/USP)

10.00 às 10.20 hs. — Perguntas e respostas

10.20 às 10.40 hs. — Intervalo para café

10.40 às 11.40 hs. — A predação no controle integrado de pragas
Biologista MS. Vera Aun (ESALQ/USP)

11.40 às 12.00 hs. — Perguntas e respostas

SESSÃO "II" — PATÓGENOS

14.00 às 15.00 hs. — As possibilidades do emprego de entomopatógenos no controle de pragas florestais — Prof. Dr. Sérgio Batista Alves (ESALQ/USP)

15.00 às 15.20 hs. — Perguntas e respostas

15.20 às 16.20 hs. — Os fundamentos do manejo integrado de pragas
Prof. Dr. Mohamed Habib (UNICAMP)

16.20 às 16.40 hs. — Perguntas e respostas

16.40 às 17.00 hs. — Intervalo para café

SESSÃO "III" — O AMBIENTE E SUA IMPORTÂNCIA

17.00 às 18.00 hs. — O manejo florestal e o melhoramento ambiental no controle integrado de pragas.
Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP)

18.00 às 18.20 hs. — Perguntas e respostas

dia 27.04.84 (se

dia 27.04.84 (sexta-feira)

SESSÃO "IV" — FEROMÔNIOS

08.30 às 09.30 hs. — Os feromônios e o controle de pragas florestais
Prof. Dr. José Henrique Pedrosa Macedo (UFPR)

09.30 às 10.00 hs. — Perguntas e respostas

10.00 às 10.30 hs. — Intervalo para café

SESSÃO "V" — BIOCIDAS

10.30 às 11.30 hs. — Emprego de iscas granuladas à base de sais de cobre no controle de saúvas
Prof. Dr. Octávio Nakano (ESALQ/USP)

11.30 às 12.00 hs. — Perguntas e respostas

SESSÃO "VI" — PORTA-ISCAS

14.00 às 14.30 hs. — O controle integrado de saúvas com o emprego de porta-iscas
Eng^o Ftal. Jorge Machado Alves (ARACRUZ)

14.30 às 15.00 hs. — Teste de eficiência de porta-iscas no controle integrado de saúvas
Eng^o Ftal. Paulo Groke Junior (ACESITA)

15.00 às 15.30 hs. — Testes operacionais com porta-iscas no controle de saúvas na Aracruz Florestal
Eng^o Ftal. Carlos Gilberto Marques (ARACRUZ)

15.30 às 16.00 hs. — Perguntas e respostas

16.00 às 16.30 hs. — Intervalo para café

16.30 às 18.00 hs. — PAINEL DE ENCERRAMENTO

"Manejo Integrado de Pragas Florestais: Possibilidades, Problemas e Perspectivas"

18.00 hs. — Coquetel

O PARASITISMO NO CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS

Evôneo Rerti Filho*

I - INTRODUÇÃO

O Controle Biológico é a mais antiga das modalidades de controle de pragas. Os chineses, já no século III, criavam e vendiam formigas para controlar pragas em pomares de citros. É um tipo de controle baseado no fenômeno natural de que muitas espécies se alimentam e vivem às custas de outros organismos, cujas populações são reguladas, ou às vezes erradicadas, de um ecossistema. Ele é o aspecto mais importante da proteção. Programas de proteção que não incluam as vantagens do Controle Biológico nunca terão sucesso permanente.

Lineu, em 1760, afirmou que cada organismo tem seu inimigo natural, isto é, um agente biótico de mortalidade. Os inimigos naturais podem ser assim definidos:

• ENTOMÓFAGOS:

- Parasito - durante seu desenvolvimento 1 parasito consome 1 hospedeiro.
- Predador - durante seu desenvolvimento 1 predador consome várias presas.

• ENTOMÓGENO:

- Patógeno - microrganismo que vive sobre ou dentro do hospedeiro.

DeBACH (1964) define Controle Biológico como "ação de parasitos, predadores e patógenos que mantêm as densidades de outros organismos numa média mais baixa do que ocorreria na sua ausência". Van den BOSCH & MESSENGER (1973) sintetizam a definição para "regulação do número de plantas e animais por inimigos naturais".

Costuma-se enfatizar o Controle Biológico sob dois aspectos:

1. Controle Biológico Clássico

Refere-se a introdução de inimigos naturais de uma região para outra, ou de uma país para outro (Figura 1).

2. Controle Biológico Natural

Refere-se àquele que ocorre naturalmente em todo ecossistema e que é a base principal da proteção. Ele mantém o nível populacional de uma espécie praga num nível de abundância relativa ao dos outros organismos na comunidade, em outras palavras, o equilíbrio da natureza. Em síntese, a capacidade de uma dada espécie crescer em número é regulada pelos fatores de mortalidade do ambiente. A ação destes fatores pode ser dependente ou independente do nível populacional da espécie considerada; os inimigos naturais, por exemplo, agem como fatores de mortalidade dependentes da densidade da praga, aumentando em número com o crescimento da população da praga. Tem-se aqui, o denominado fenômeno da densidade recíproca (Figura 2).

II - OS PARASITOS

Os insetos compreendem 80% do Reino Animal e atualmente estão descritas cerca de 850 mil espécies, das quais 15% são insetos parasitos.

Segundo ASKEW (1971) eles são denominados parasitos protéticos porque apenas os estágios imaturos são parasíticos. Parasitóide é outro termo usado na denominação destes agentes entomófagos.

Os parasitos adultos, com raras exceções, têm vida livre e suas fontes de alimento são geralmente diferentes daquelas usadas pelas formas imaturas (CLAUSEN, 1940).

A associação parasito-hospedeiro, muito mais complexa que a predador-presa, causou muitas modificações por parte dos parasitos. Eles são capazes, por exemplo, de respirar através do tegumento do hospedeiro, ou de não excretar fezes no interior do corpo do hospedeiro, evitando assim a contaminação do próprio alimento.

Cada estágio de desenvolvimento do hospedeiro pode ter um parasito específico. Desta forma, existem parasitos de ovo, de larva (ou ninfa), de pupa e de adulto. E os parasitos são classificados nos seguintes tipos:

- Parasito Primário - desenvolve-se em hospedeiro não parasítico;
- Hiperparasito - desenvolve-se em outro parasito;
- Endoparasito - desenvolve-se internamente no hospedeiro e pode ser:
 - Solitário - uma larva se desenvolve em um hospedeiro;
 - Crecário - várias larvas se desenvolvem em um hospedeiro.
- Ectoparasito - desenvolve-se externamente no hospedeiro;
- Parasitismo múltiplo - mais de uma espécie de parasito desenvolvendo-se em um hospedeiro;
- Superparasitismo - vários indivíduos de uma espécie desenvolvendo-se em um hospedeiro, em número maior do que este pode suportar.

Os parasitos desenvolveram mecanismos sofisticados para encontrar e reconhecer hospedeiros mais adequados a sua prole. Os odores químicos do hospedeiro têm um papel importante nessa descoberta. Além disso, a fêmea é capaz de discriminar hospedeiros já parasitados por outra fêmea da mesma espécie, ou de espécie diferente (BERTI FILHO, 1979).

Vários fatores influem na atividade dos parasitos, conforme indicou WESLOH (1976): a) alimento: muitos parasitos adultos necessitam de alimento e umidade para sobreviver (néctar, rólén e exsudações diversas são vitais para a longevidade e a fecundidade dos parasitos); b) plantas: o ataque do parasito pode ser maior em certas plantas hospedeiras da praga do que em outras; c) temperatura e umidade: são fundamentais; por exemplo, parasitos da família Ichneumonidae são ativos em temperaturas médias e alta umidade, enquanto que os das famílias Braconidae e Chalcididae preferem temperatura alta e umidade baixa; d) luz e cor: diferentes espécies de parasitos respondem diferentemente às diferentes condições de iluminação e cor. Estes fatores combinados, regulam a distribuição dos parasitos nas várias partes de uma árvore (Tabela 1).

Dentro da Classe Insecta, o maior número de espécies parasiticas se encontra nas Ordens Diptera e Hymenoptera (THATCHER, 1961).

• DIPTERA

Tachinidae é a maior e mais importante família da Ordem. São endoparasitos, geralmente solitários, específicos ou polífagos. Não existem espécies hiperparasiticas. É um grupo cosmopolita, com cerca de 2.900 espécies na Região Neotropical. Ataca preferencialmente hospedeiros das Ordens Lepidoptera e Coleoptera. Os gêneros mais comuns, encontrados em florestas no Brasil, são *Archytas*, *Belvosia*, *Euphorocera*, *Leopesia*, *Patelloa* e *Winthemia*. Segundo BERTI FILHO (1981), todos eles, com exceção de *Belvosia*, são parasitos de *Thyrinteina amobia* (Stoll) (Lepidoptera, Geometridae).

• HYMENOPTERA

Entre os insetos entomófagos esta Ordem é dominante em número, cerca de 200.000 espécies, e nos casos de sucesso no controle biológico, mais de 2/3 foram conseguidos com himenópteros parasíticos.

Apresenta características notáveis, como o ovipositor que, além de colocar ovos, serve à defesa, à inoculação de toxina paralisante em hospedeiros não abrigados, à construção de tubo de alimentação e para alcançar hospedeiros abrigados, como as brocas no interior da madeira.

É a única Ordem que apresenta poliembrião, na qual um ovo colocado num hospedeiro dá origem a vários embriões, e adelfoparasitismo, em que uma espécie de parasitóide é parasito de si mesma: o macho é parasito da fêmea.

Os grupos mais importantes no controle biológico em floresta são:

• Chalcidoidea

Este grupo apresenta um número de sucessos no controle biológico maior que todos os outros grupos combinados. Engloba parasitos de ovo, larva, pupa e adulto. Os hospedeiros mais frequentes se encontram nas Ordens Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera.

• Ichneumonoidea

Neste grupo estão 20% de todos os insetos parasíticos. Segundo

* Departamento de Entomologia - ESALQ-USP.

Townes (1971), citado por DeBACH (1974), o número de espécies, somente na família Ichneumonidae é maior que o número de todos os vertebrados juntos. Os hospedeiros parasitados pelos parasitoides deste grupo estão nas Ordens Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera e Homoptera.

III - PARASITOS E CONTROLE INTEGRADO

As florestas naturais abrigam um alto número de espécies de insetos, mas em baixa abundância de indivíduos de cada espécie. A maioria destas espécies são fitófagas e estão mantidas em baixos níveis pela ação dos seus inimigos naturais, dentre os quais se destacam os parasitos.

Este equilíbrio biológico é drasticamente alterado nas florestas implantadas, principalmente nos plantios puros que são a expressão maior de um ecossistema extremamente simplificado.

Em tal situação, é de vital importância que se criem condições para o estabelecimento do controle natural. GRAHAM (1963) mostrou que, além do estudo dos inimigos naturais, o controle biológico em florestas engloba as modificações do ambiente que favoreçam a ação destes agentes.

No caso específico de parasitos é preciso conhecer as espécies mais frequentes na área em que se pretende desenvolver o controle natural, de terminando-se os mais eficientes. ANDERSON (1964) estabeleceu os seguintes atributos de um parasito eficiente: alto potencial reprodutivo, capacidade de utilizar muitos hospedeiros, alta capacidade de busca de hospedeiros, ciclo biológico sincronizado com o do hospedeiro e não ser hiperparasito. Para COPPEL & MERTINS (1977), o mais importante atributo de um parasito é a sua resposta rápida, vigorosa e positiva à densidade numérica do hospedeiro.

Uma vez selecionadas as espécies mais promissoras, programa-se a criação massal dos parasitos para liberação em locais previamente escolhidos e que serão os focos pioneiros da colonização.

Organiza-se, em seguida, a operação de manipulação no campo com as seguintes atividades preconizadas por DeBACH & HAGEN (1964) e Van den BOSCH & TELFORD (1964): colonização periódica, fornecimento de alimentação suplementar aos adultos, uso de hospedeiros alternativos e melhoria do sincronismo parasito-hospedeiro.

A colonização periódica, de parasitos criados em laboratório ou coletados em outros locais, é uma peça importante do processo. A avaliação de colonizações sucessivas indicará o grau de fixação do parasito no ambiente. Muitas vezes é necessário fornecer alimentação suplementar aos adultos para alcançar o nível de estabilidade desejada do parasito. O tipo de alimentação depende da espécie do parasito e este conhecimento é obtido em laboratório, ou na literatura especializada, mas de modo geral é constituída de néctar, pólen ou exsudações adocicadas, ou de uma combinação destes elementos.

O uso de hospedeiros alternativos amplia as possibilidades de fixação dos parasitos. Nestes casos tanto se pode usar outras plantas hospedeiras da praga visada, como outros insetos hospedeiros dos parasitos.

A melhoria do sincronismo parasito-hospedeiro pode ser conseguida através de infestações artificiais do hospedeiro (liberação controlada) em épocas adequadas, quando elas são necessárias para aumentar a população dos parasitos.

O sucesso do programa de implantação de parasitos poderá ser evidenciado através de uma avaliação final do projeto. Só então se poderá pensar na organização de um programa de controle integrado.

O controle biológico, de acordo com DeBACH (1974), é o principal aspecto do controle integrado, dado que 99% das espécies de insetos já estão sob controle natural; 1% das restantes, consideradas pragas, pode exigir o uso de controle químico, mas de modo racional e planejado. Este aspecto é enfatizado por GRAHAM (1963) que recomenda o uso consciente dos métodos de controle direto para alterar as relações numéricas entre os insetos pragas e seus inimigos.

WOOD (1971) fornece um relato muito interessante sobre o problema de pragas em culturas perenes na Malásia: surtos de lagartas em plantio de chá surgiram em áreas onde se tinha aplicado DDT. Com a suspensão do tratamento químico, os surtos desapareceram. O autor compara regiões de chá em Sumatra, onde se aplica DDT em polvilhamento, contra a mesma lagarta; nesta região ocorre um complexo de outras pragas que devastam a cultura regularmente. Em cultura de cacau, os surtos de insetos foram induzidos

pela aplicação de inseticidas clorados, aumentando o número de lagartas, pulgões, cochonilhas e cigarrinhas. Quando se interrompeu o tratamento químico, verificou-se um aumento notável no parasitismo de lagartas por braconídeos. Por outro lado, a cultura da seringueira se mostrou isenta de surtos de pragas porque, afirma WOOD, o conceito de controle integrado foi considerado logo no início da implantação da cultura. O autor demonstra, também, que o problema em estabelecer programas de controle é a educação dos responsáveis pela proteção. WOOD notou que as pessoas mais difíceis de convencer sobre a ação dos inseticidas foram aquelas que usavam controle químico há muito tempo porque, tendo visto os grandes surtos induzidos, elas se convenceram de que a presença de algumas lagartas na cultura já era o bastante para o início das pulverizações com inseticidas, a fim de impedi-las atingir níveis de surto.

Outro exemplo ilustrativo é mostrado por OLKOWSKI *et alii* (1974), com relação ao tratamento químico usado nas 30.000 árvores das ruas de Berkeley, Califórnia. O programa sofria restrições dos habitantes, não só pelos problemas de poluição química, como pelo excesso de 'honeydew' produzido pelos pulgões nas árvores. O controle foi reformulado, com a importação de cinco espécies de parasitos de pulgões e a aplicação de faixas com adesivo ao redor dos troncos para impedir a subida de formigas que protegiam os pulgões. Contra as lagartas foi usado um inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis*. O problema foi solucionado, com uma economia de US\$ 22.500 anuais em trabalho e custo de inseticidas.

Do exposto pode-se verificar que o controle integrado só alcança seus objetivos, na medida em que se considera o controle biológico como um dos seus principais, e vitais, componentes. O componente controle químico quando não for minimizado neste contexto, deverá ser restrito a poucos locais, dentro da área considerada, e os produtos usados terão que ser, obrigatoriamente, seletivos.

IV - CONCLUSÃO

Nos programas de manejo florestal é preciso obter informações seguras sobre todos os fatores de efeito negativo na produção. A ocorrência de insetos é um dos principais destes fatores e para o qual se tem que aplicar medidas de controle, para garantir o retorno do investimento. É oportuno lembrar que o empreendimento florestal é um investimento a longo prazo e com áreas muito extensas, o que torna crítico o problema da proteção contra pragas (BERTI FILHO, 1982).

Os casos de controle exclusivamente químico, em florestas, nunca apresentaram resultados positivos nos grandes surtos registrados, principalmente os de lagartas desfolhadoras.

Apesar de todas as suas características notáveis, os parasitos, bem como os predadores, são altamente suscetíveis aos produtos químicos e são os primeiros a serem eliminados quando o controle é exclusivamente químico. Eles não desenvolvem resistência aos inseticidas, como ocorre com as pragas.

Por outro lado, a experiência tem demonstrado que os surtos de pragas podem ser controlados por inimigos naturais nativos da região, ou nela introduzidos. Este enfoque ecológico é a posição adotada pelo Departamento de Entomologia da ESALQ/USP e o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, com resultados positivos comprovados pela relativa estabilidade dos eucaliptais do Estado de São Paulo.

O controle integrado com produtos químicos deve ser restrito aos viveiros e aos produtos florestais, enquanto que controle integrado com inseticidas biológicos, à base de patógenos, ou com inseticidas químicos seletivos deve ser aplicado no campo.

A criação de um centro de controle biológico destinado à pesquisa e à criação massal de inimigos naturais de pragas de florestas é um empreendimento inadiável. E sua importância pode ser ilustrada pelo exemplo da indústria canavieira. O Departamento de Entomologia da ESALQ/USP foi o pioneiro na implantação do programa de controle biológico da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* F. Atualmente a criação massal e liberação de parasitos para o controle da broca é uma prática comum nos canaviais das usinas açucareiras.

Então, por que não estabelecer um projeto semelhante na área florestal?

As florestas fornecem uma oportunidade única para colocar em ação os princípios do manejo de pragas a longo prazo e para desenvolver e apli

car estratégias verdadeiramente eficientes para o controle biológico e o controle integrado.

WOOD (1971) mostrou que o controle integrado não só é possível, mas é uma necessidade imprescindível nas culturas perenes dos trópicos, considerando o controle biológico como a componente fundamental do integrado.

O controle biológico é mais demorado, mas lento para implantar, mas é definitivo.

V - BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, F.R., 1964 - Forest and Shad Tree Entomology. New York, John Wiley & Sons, Inc. 428 p.
- ASKEN, R.R., 1971. Parasitic Insects. New York, American Elsevier Publishing Company, Inc., New York. 316 p.
- BERTI FILHO, E., 1979. Controle Biológico dos Insetos. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba. 97 p.
- BERTI FILHO, E., 1981. Insetos associados a plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba, 176 p. (Tese de Livre Docência).
- BERTI FILHO, E., 1982. Entomologia Florestal. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba, 77 p.
- CLAUSEN, C.P. 1940. Entomophagous Insects. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 688 p.
- COPPEL, H.C. & J.W. MERTINS, 1977. Biological Insect Pest Suppression. Springer-Verlag, New York. 314 p.
- DeBACH, P., 1964. Biological Control of Insect Pests and Weeds. Reinhold Publishing Corporation, New York. 844 p.
- DeBACH, P. 1974. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press, New York. 323 p.
- DeBACH, P. & K.S. HAGEN, 1964. Manipulations of Entomophagous Species. In: Biological Control of Insect Pests and Weeds: DeBACH, P. (ed.). Reinhold Publishing Corporation, New York. p. 429-59.
- GRAHAM, K., 1963. Concepts of Forest Entomology. Reinhold Publishing Corporation, New York. 388 p.
- OLKOWSKI, W.; C. PINNOCK; W. TONEY; W. NEASBITT; R. VAN DEN BOSCH; H. OLKOWSKI, 1974. An integrated insect control program for street trees. California Agriculture. Berkeley, 28 (1): 3-4.
- THATCHER, T.O., 1961. Forest Entomology. Burgess Publishing Co., Minneapolis, 225 p.
- VAN DEN BOSCH, R. & P.S. MESSENGER, 1973. Biological Control. Intext Educational Publishers, New York. 180 p.
- VAN DEN BOSCH, R. & A.D. TELFORD, 1964. Environmental Modification and Biological Control. In: Biological Control of Insect Pests and Weeds: DeBACH P. (ed.). Reinhold Publishing Co., New York. p.459-88.
- WESELOH, R.M., 1976. Behavior of Forest Insect Parasitoids. In: Perspectives in Forest Entomology: ANDERSON, J.F. & H.K. KAYA (eds.). Academic Press, New York. p. 99-110.
- WOOD, B.J., 1971. Development of integrated control programs for pests of tropical perennial crops in Malaysia. In: Biological Control HUFFAKER, C.B. (ed.). Plenum Press, New York. p. 422-55.

Tabela 1 - Variações em porcentagem de parasitismo de hospedeiros coletados a diferentes alturas nas árvores (WESELOH, 1976).

PARASITÓIDE	PREDADOR
	Maior parasitismo próximo ao topo de árvore
<i>Apanteles fumiferanae</i> ²	<i>Choristoneura fumiferana</i>
<i>A. melanoscclus</i> ³	<i>Lymantria dispar</i>
<i>Brachymeria intermedia</i> ⁴	<i>L. dispar</i>
<i>Ooencyrtus ennomophagus</i> ³ (= <i>clisiocampae</i>)	<i>Ennomos subsignaris</i>
<i>Telenomus coelodasidis</i> ⁵	<i>Heterocampa guttivitta</i>
<i>Trichogramma minutum</i> ⁶	<i>H. guttivitta</i>
<i>Bessa harveyi</i> ⁷	<i>Pristiphora erichsonii</i> (Htg.)
<i>Coeloides brunneri</i> ²	<i>Dendroctonus pseudotsugae</i>
Vários parasitóides	Scolytidae
	Parasitismo Uniforme
<i>Ooencyrtus kumanae</i> ³	<i>L. dispar</i>
<i>Glypta fumiferanae</i> (Viereck) ¹	<i>C. fumiferana</i>
<i>Telenomus alsophilae</i> ⁵	<i>E. subsignaris</i>
	Maior parasitismo próximo à base da árvore
<i>Compsilura concinnata</i> ⁷	<i>L. dispar</i>
Vários parasitóides	<i>Recurvaria milleri</i> Busch

¹ Ichneumonidae, ² Braconidae, ³ Encyrtidae, ⁴ Chalcididae, ⁵ Scelionidae, ⁶ Trichogrammatidae, ⁷ Tachinidae.

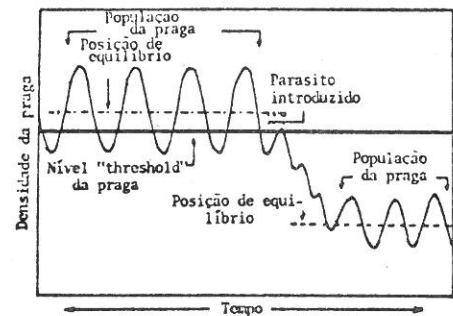


Figura 1 - Controle biológico clássico, resultante da eliminação total de uma praga de expressão econômica. Observar que não é o nível de "threshold" (um artifício do homem) que é afetado pelo parasito introduzido, mas sim a posição de equilíbrio da praga (densidade média por longo período). (Smith & van den Bosch, 1967, citados por VAN DEN BOSCH & MESSENGER, 1973).

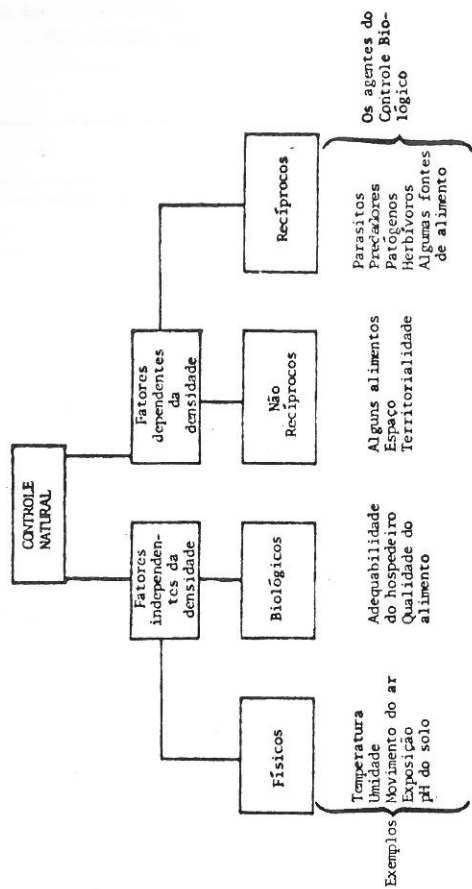


Figura 2 - Os principais componentes do controle natural de populações (VAN DEN BOSCH & MESSENGER, 1973).

D E B A T E S

- Clodomir Buch (Cia. Fiat Lux): Se os parasitos são os mais sensíveis ao controle químico a tendência é acentuar-se os surtos de pragas?
- Prof. Evôneo Berti Filho: Sim, a ocorrência de surtos de pragas tende a aumentar se as infestações iniciais forem tratadas, exclusivamente com controle químico.
- Marcelo Duncan (EMBRATER): Foi citado que várias pragas da *Hevea* foram estudadas e conseguiu-se o controle biológico (Malasia). No Brasil são 2 as principais pragas da seringueira: "mandaruvã" e "mosca branca". Quanto ao mandaruvã, tem-se aproveitado experiências do CIAT sobre mandioca, mas quanto à mosca branca (*A. coccolis*) o Sr. Pode nos falar alguma coisa?
- Prof. Evôneo: Com relação a mosca branca, *Aleyrodicus coccolis*, são conhecidos os seguintes inimigos naturais:
 - Patógeno: *Aechersonia aleyrodia* (fungo). A aplicação de fungicidas nos viveiros de *Hevea*, no Pará, interferiu na ação deste patógeno.
 - Parasito: *Prospaltella* sp. (Hymenoptera, Aphelinidae) foi introduzido de Trinidad para Barbados, com relativo sucesso no controle.
 - Predadores: *Scymnus* spp. e *Nephaspis coccolis* (Coleoptera, Coccinellidae)
Baccha sp. (Diptera, Syrphidae)
Chrysopa spp. (Neuroptera, Chrysopidae)

O Dr. Geraldo Pereira de Arruda, do Depto de Biologia da Universidade Federal de Pernambuco trabalha no controle biológico desta mosca branca.

- Antonio Flores (S.A. White Martins): Na região de João Pinheiro - MG, temos três anos sucessivos de ataques de *T. armbia* em eucalipto sem que tenha havido nenhum controle biológico eficiente. Qual sua sugestão para controle da praga?

- Prof. Evôneo: Seria necessário um exame detalhado, na área, para se determinar a velocidade da propagação e a direção do surto e as razões da ineficiência do controle natural, como por exemplo, falta de condições para o desenvolvimento, atuação e fixação dos inimigos naturais, aplicação indiscriminada de produtos químicos, etc.

- Paulo Marcos Morais Barros (Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas - MG): Como se poderia criar condições ambientais de sobrevivência de parasitos principalmente a aqueles que necessitam de néctar para sua sobrevivência em florestas de alta produtividade?

- Prof. Evôneo: Manutenção de sub-bosque em toda área plantada ou em faixas alternadas procurando incrementar a proporção de plantas com flores. A liberação de parasitos deve se localizar em pontos onde eles possam encontrar abrigo e proteção e, assim, se fixarem na área desejada.

- Antonio Claret de Oliveira (MANHESMANN): O que determina o maior índice de parasitismo de umas espécies em relação às outras no mesmo ambiente?

- Prof. Evôneo: O maior índice de parasitismo de uma espécie dentro de um grupo de espécies hospedeiras pode ser devido às estreitas relações desenvolvidas entre a espécie hospedeira e seu parasito ou, em outras palavras, a alta especificidade do parasito para determinado hospedeiro.

- Jayme Mascarenhas (Projeto Jari-PA): Existe algum parasito de cupins?

- Prof. Evôneo: São conhecidos os seguintes inimigos naturais de Isoptera (cupins):

- Patógeno: *Antennopsis gallioa* (Deuteromyces). Experimentalmente, na Europa, este fungo destruiu colônias de *Reticulitermes* sp.

- Predadores: *Termitozenia* sp. (Diptera, Phoridae) preda ovos no termitelo.
 Coleoptera, Cucujidae é predador de imaturos e adultos
 Neuroptera, Berohtidae é predador de imaturos e adultos.

- Américo Iorio Ciocola (Escola Superior de Agricultura de Lavras): De acordo com a sua experiência, a presença de mais de uma espécie de parasito controlando pragas florestais tem sido mais eficiente quando comparado com situações onde apenas uma espécie de parasito está presente?

- Prof. Evôneo: Nossa experiência tem mostrado que a ocorrência de várias espécies de parasitos num surto de praga em floresta é muito mais eficiente que a ocorrência de uma só espécie. Isto porque a maior diversidade de espécies de parasitos pode significar um controle em todas as fases de desenvolvimento da praga (ovo-larva (ninf)- pupa-adulto). Além disso, esta ocorrência indica, também que as condições ambientais estão muito favoráveis para o desenvolvimento e a manutenção do controle natural.

- Mauro Mazzilli (Duraflora Silvicultura e Comércio Ltda.): Quanto que o hiperparasitismo interfere em programas de controle biológico?

- Prof. Evôneo: Depende do programa. Se for introdução de inimigo natural exótico, um hiperparasito que escape da quarentena poderá comprometer seriamente o sucesso do programa. Se se trata de parasito nativo, a ação do hiperparasito pode variar de local para local e de ano para ano. Na opinião de alguns pesquisadores, o hiperparasito tem um papel benéfico, atuando como estabilizador na comunidade considerada.

- Vanda Helena P. Bueno (Escola Superior de Agricultura de Lavras): Como você vê, em termos de eficiência de controle, o parasitismo e a predação?

- Prof. Evôneo: Os parasitos foram usados em 2/3 dos programas de controle biológico que tiveram sucesso. Entretanto, não se pode afirmar que os parasitos são mais eficientes que os predadores. Em condições de campo é muito difícil quantificar as presas consumidas, ou destruídas, por um predador, ao passo que é mais fácil computar, aproximadamente, a quantidade de hospedeiros parasitados. É preciso intensificar a pesquisa neste campo, lembrando que cada caso é um caso. Predadores podem ser mais ou menos eficientes que parasitos, dependendo do tipo do programa, das condições do local e da praga visada.

A PREDACÃO NO CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS

Vera Aun*

INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos boa parte dos empresários do setor florestal vem tentando proteger suas terras contra pragas e doenças. Ávores e bosques são o domínio de uma grande e variada fauna entomológica. Os insetos exploram uma grande variedade de alimento e estão submetidos às influências ambientais que aí se encontram. Eles constituem um importante elemento dentro da cadeia complexa de relações entre a vida vegetal e animal onde qualquer integrante pode ser perturbado por mudança em cada um dos outros constituintes. Assim, é claro que o estudo dos insetos florestais compreende um aspecto de amplos princípios ecológicos. Nesse ambiente se encontram insetos benéficos e pragas em suas atividades de dispersão, buscando o acasalamento, alimento ou local para oviposição (GRAHAM, 1963).

ECOSSISTEMAS FLORESTAIS

As atividades florestais diferem das agrícolas pelo maior tempo necessário para atingir a maturidade do plantio e pela produção anual mais baixa por unidade de área. As medidas de proteção devem ser, por estas razões, de baixo custo e de efeito duradouro. Também devem ser cuidadosamente aplicadas devido à complexidade do ecossistema. O entomologista florestal é particularmente consciente da natureza da dinâmica das populações que requerem controle, e ele tem sido relutante em utilizar métodos diretos (BALCH, 1958).

A diversidade das espécies e a complexidade da associação entre as espécies são consideradas de vital importância para a estabilidade e balanço da comunidade. Os surtos de populações de animais ocorrem com maior frequência em áreas cultivadas onde o homem restringiu a vegetação a uma só espécie de planta (PIMENTEL, 1961).

(*) Departamento de Entomologia - ESALQ-USP, 13400 Piracicaba-SP

Outros trabalhos coincidem com a conclusão de PIMENTEL (1961), Graham (1951 e 1926), Pierson (1922) e McAloney (1970), citados por AXEL (1980), atestando que *Pissodes strobi* foi excessivamente abundante em stands puros de pinheiro branco, mas quando foi plantado com outras espécies, tal como *Pinus resinosa*, foi menos propenso ao ataque de *Pissodes strobi*.

Na Colômbia, Madrigal e Serna (1978), citados por AXEL (1980), compararam populações de aves de bosques secundários com as de plantações homogêneas; particularmente *Cupressus* sp. e *Pinus patula*. Seus dados mostraram resultados amplamente significativos em número de famílias e número de espécies assim como no número total de registros por espécie, sendo muito maiores nas áreas cobertas por vegetação natural.

GRAY (1972) afirmou que existe uma incidência de surtos de pragas muito maior em florestas plantadas que em florestas naturais ou virgens porque nas florestas plantadas a riqueza e a complexidade da fauna entomológica e da flora se reduzem enormemente.

POSCHORN-WALCHER (1977) mostrou que as comunidades florestais apresentam certas características vantajosas para o equilíbrio das populações de insetos:

1. As florestas são geralmente ecossistemas de longa vida, com uma alta estabilidade no tempo e espaço, exibindo um alto grau de diversidade tanto em comunidades vegetais como animais e que usualmente pode esperar-se que exista um rico complexo de inimigos naturais.
2. As comunidades florestais comumente ocupam extensas áreas com limites graduais entre os diferentes tipos de florestas, e como consequência, os complexos de parasitos e predadores das pragas florestais exibem pequenas diferenças regionais.
3. Até pouco tempo, muitas florestas e suas espécies componentes haviam sido relativamente pouco perturbadas ou alteradas por atividades humanas, estimulando a evolução e a preservação dos complexos predador-hospedeiro, bem balanceados e altamente estruturados.

IMPORTÂNCIA DO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

A premissa do controle biológico é que os organismos possuem inimigos naturais, e que em certas circunstâncias de lugar, tempo e combinação de espécies, muitos organismos são mantidos em níveis baixos por esses inimigos naturais que podem prover, portanto, uma solução de controle. A ocorrência natural de controle biológico existe a nossa volta e as possibilidades de sua conservação e aumento são muitas.

Um complexo de inimigos naturais de uma faixa mais complexa de hospedeiros, e portanto não específicos, pode servir de estabilizador na comunidade e controlar várias espécies pragas, atuando primeiramente sobre qualquer espécie fitófaga. Essas espécies podem atingir densidades suficientemente altas para serem atraentes, incluindo as espécies que comumente atingem altas densidades e as que normalmente são mantidas em baixos níveis populacionais pela ação de inimigos naturais altamente específicos, normalmente mais eficientes. HUFFAKER *et alii* (1969) afirmou que: "Teoricamente, predadores não específicos tendem a servir como reguladores da estabilidade da comunidade, enquanto que os específicos tendem a regular a estabilidade de uma simples espécie". Tais predadores, comumente possuindo também uma mobilidade considerável, podem ser os principais responsáveis do controle em habitats frequentemente perturbados, como nas culturas anuais (EHLER *et alii*, 1973).

O propósito do controle é evitar danos economicamente importantes e o sucesso de qualquer operação deve ser medido em termos do valor dos produtos protegidos. Geralmente a finalidade não é a erradicação do inseto mas a redução do número de indivíduos da sub população abaixo do nível de danos. Melhor seria, ainda, tentar prevenir as pragas do que tentar combatê-las.

Se as pragas puderem ser mantidas em níveis razoáveis, elas estarão presentes no ambiente em número suficiente com capacidade de competir com os "associados subordinados", e o equilíbrio biológico será mantido num nível inócuo.

Os surtos florestais resultam de flutuações do equilíbrio biológico. Enquanto o equilíbrio puder ser mantido em níveis baixos sem grandes flutuações, os surtos serão impossíveis.

O nível de dano dependerá do tipo de inseto, do tipo de floresta e das condições ambientais.

OS PREDADORES NO CONTROLE BIOLÓGICO

A capacidade de qualquer organismo vivo de aumentar a população é limitada pela ação de outros organismos vivos. O nível populacional deste organismo é o resultado de uma série de interações complexas.

No caso dos insetos, seus principais antagonistas pertencem à mesma classe zoológica. O hábito entomofágico é encontrado em 224 famílias pertencentes a 15 ordens (CLAUSEN, 1940). Toda espécie fitófaga é atacada por uma série de parasitos e predadores.

Um inseto predador pode ser distinguido de um parasito pelo seu tipo de desenvolvimento: o primeiro tem que consumir mais de uma presa para alcançar a maturidade enquanto o segundo desenvolve-se em um só hospedeiro.

Uma vez que um único predador destrói mais presas que um parasito, seria de se esperar que o predador é o melhor agente de controle biológico. No entanto considerações mais apuradas dos resultados de nível populacional e de dados empíricos parecem favorecer os parasitos, geralmente pelas seguintes razões: normalmente, os parasitos são mais específicos; contudo muitos predadores, são bem mais restritos na sua faixa de aceitação de presa do que comumente se supõe e muitos são relativamente específicos em habitats particulares (THOMPSON, 1951b); eles são melhor adaptados e sincronizados nas inter-relações; têm menos requisitos nutricionais e portanto mantêm um equilíbrio com seus hospedeiros numa menor densidade de hospedeiros (melhor controle) e as formas jovens (estágios com menor mobilidade) não têm que procurar por alimento.

Para que populações naturais de predadores sejam eficientes em manter uma baixa densidade populacional de presas, uma espécie mais voraz teria que ter uma vantagem compensatória, traduzida por uma maior capacidade

de busca. Mas, como Douth e DeBach advertem, há muitos exemplos de ótimo controle biológico efetuado por predadores e muitos outros mais, provavelmente, serão descobertos. Seria errado depreciar o valor dos predadores. Cada situação deve ser determinada independentemente. Alguns dos sucessos mais notáveis de introduções de insetos envolvem predadores, e os predadores são únicos no alto nível (grau) de ocorrência natural de controle biológico de ácaros no mundo todo (HUFFAKER *et alii*, 1969). DOUTH e DeBACH (1964) enfatizam, ainda, que em alguns complexos de inimigos, os predadores são claramente dominantes. Embora tenha havido uma tendência em diminuir o papel dos predadores, há hoje uma conscientização do efeito estabilizador da grande reserva desses agentes que ocorrem naturalmente.

Espécies polífagas tendem a servir de equilíbrio de toda a comunidade e como controle onde espécies altamente específicas (monófagas) e mais eficientes (em ambientes estáveis) tenham falhado no controle de uma dada espécie-praga. Espécies monófagas são comumente os principais fatores confiáveis de controle que mantêm certas pragas em baixas densidades em habitats estáveis. O valor de uma dieta variada, é óbvio: quando um tipo de presa for escasso, ele pode ser substituído por outro.

Há dois tipos de insetos predadores, no que diz respeito ao hábito alimentar:

- a) mastigadores: consomem a presa totalmente. Ex.: Coccinellidae, Carabidae.
- b) sugadores: sugam os fluidos da presa. Ex.: Reduviidae, Chrysopidae, Syrphidae,

Geralmente o predador do segundo tipo, o sugador, injeta uma poderosa toxina que imobiliza a presa rapidamente, de forma que ele se alimenta tranquilamente. Quando uma larva de Chrysopidae crava as mandíbulas em forma de foice numa lagarta muito maior que ela, a vítima está condenada e se debate por uns poucos segundos (BERTI FILHO, 1982).

A predação de inseto por inseto é mais frequente que o parasitismo de inseto por inseto. Espécies predadoras ocorrem em várias Ordens, mas é na Ordem Coleoptera que elas se encontram em maior número. Em geral esses insetos não apresentam adaptações especializadas como ocorre com os parasitos. Tanto as larvas, ou as ninfas, como os adultos podem ser predadores ou podem exibir esse hábito apenas num estágio (BERTI FILHO, 1982).

Os predadores podem ser:

- Oligófagos: consomem um número moderado de espécies. Ex.: Chrysopidae.
- Estenófagos: consomem um número restrito de espécies. Ex.: Coccinélídeos e Sirfídeos que predam pulgões.
- Monófagos: têm alta especificidade. Ex.: *Rodolia cardinalis*, só se alimenta de cochonilha *Icerya purchasi* e espécies afins.

Há também outros artrópodes que predam insetos como as aranhas e os ácaros que são os artrópodes mais importantes em floresta, não pertencentes à Classe Insecta. Os ácaros são os predadores mais ativos das cochonilhas de carapaça, como por exemplo, *Hemisarcoptes malus* que exerce um controle importante comendo os ovos da cochonilha *Lepidosaphes ulmi*.

Há também outros animais predadores que contribuem para o controle biológico em floresta, a saber: os lagartos, rãs, sapos, tatus, morcegos, pássaros e peixes.

Os insetos predadores mais eficientes como agentes controladores de insetos florestais são:

- a) Chrysopidae (Neuroptera): os membros dessa família são pelo menos na fase jovem, predadores de ovos e pequenos insetos tanto no estágio larval como adulto. Eles predam principalmente afídeos, mas se alimentam também de cochonilhas, pequenas lagartas e vários outros predadores. (Esses predadores são especialmente valiosos quando ocorrem surtos de afídeos).

Nessa mesma ordem, outras famílias como Hemerobiidae e Myrmeleontidae, devem apresentar um potencial semelhante de controle, porém, como muitas, são pouco estudadas.

- b) Coccinellidae (Coleoptera): são as joaninhas; a maioria é predadora, se alimentando de pequenos insetos, no estágio larval e adulto. Sua presa consta geralmente de pulgões ou cochonilhas mas também podem preda ovos, pequenas lagartas, ácaros ou quase todo pequeno organismo que encontram (o total de pulgões consumidos por um indivíduo durante toda sua vida, pode alcançar de 500 a 1000).

c) Cleridae (Coleoptera): são predadores no estágio larval e no adulto. São predadores na maioria de Scolytidae e outros insetos que perfuram a casca e ponta das árvores. Ex.: *Thanasimus dubius* coloca seus ovos nas galerias dos escolitídeos. Segundo HOPKINS (1899) esse inseto pode passar o inverno em qualquer estágio de desenvolvimento.

d) Carabidae (Coleoptera): os carabídeos do gênero *Calosoma* são importantes predadores de larvas de lepidópteros. São ágeis e vivem no chão abrigados sob pedras durante o dia. A espécie *Calosoma sycophanta* foi introduzida e se estabeleceu na Nova Inglaterra para o controle da mariposa cigana; os adultos deste predador vivem 4 anos ou mais.

e) Percevejos predadores (Hemiptera): atacam lagartas, larvas de coleópteros e outros insetos. Destacam-se as famílias Pentatomidae e Reduviidae.

A primeira possui muito poucas espécies predadoras sendo que as ninfas são fitófagas obrigatórias nos primeiros instares, tornando-se "carnívoras" nos últimos. Os gêneros mais importantes são *Apateticus* e *Podisus*. *Podisus placidus* é um predador eficaz de insetos que habitam árvores, especialmente lagartas.

Os reduvídeos são os predadores mais vorazes da Ordem e atacam grande quantidade de insetos fitófagos. Ex.: *Arilus cristatus* no começo destacam somente insetos pequenos como afídeos, mas o tamanho de sua presa aumenta conforme eles crescem. Uma vez adultos, nenhum inseto parece ser grande demais para eles.

f) Formicidae (Hymenoptera): as formigas predadoras são importantes para o controle de insetos florestais, sendo muito usadas na Europa e contra as pragas de citros no Oriente. Elas são efetivas no controle de larvas, pupas e adultos de insetos de solo. *Formica rufa* e *F. fusca* são eficientes no controle de noctuídeos que atacam *Pinus*.

Quanto aos vertebrados insetívoros, tem-se principalmente os pássaros e os mamíferos:

a) Mamíferos: quase todos os carnívoros comem insetos, uns poucos vivem somente de insetos e outros artrópodos. Exemplo: ratos e arganazes em alguns anos, em certos locais, destroem mais casulos de himenópteros sífitos que todos os parasitos juntos (GRAHAM, 1928). Gambás, doninhas, raposas e muitos outros mamíferos consomem grandes quantidades de insetos no chão. Sua atividade é especialmente benéfica durante o período "dormente"; quando muitas espécies entomófagas estão hibernando. Mesmo durante o verão os gambás são diligentes predadores de insetos que habitam o solo. Em geral, condições favoráveis para os mamíferos insetívoros podem ser obtidas pela diversificação das árvores e cobertura do solo.

b) Aves: de todos os vertebrados as aves são provavelmente os insetívoros mais importantes. Foram observados casos nos quais os pássaros destruíram de 15 a 89% da população de lagartas de teia, *Hypantria cunea* (Arctiidae) em certas localidades (TOTHILL, 1922). DUSTAN (1923) relata que, para o controle da *Orgyia leucostigma* (Lymantriidae), quase toda massa de ovos acima da linha de neve foi parcialmente ou completamente destruída por pássaros. Essa predação chegou a atingir 90% das massas de ovos. *Alceophila pomataria* (Geometriidae) *Malacosoma disstria*, *Lymantria dispar* (Arctiidae) de fato todo tipo de desfolhadores, são alimento para muitas espécies de pássaros.

As aves podem ser classificadas em:

- altamente insetívoras: como os gaviões, as andorinhas.
- mais ou menos omnívoras: como os corvos, as gralhas, os melros.
- quase todas as aves que se empoleiram, incluindo os comedores de sementes, são altamente insetívoras quando filhotes.

Quanto mais diversificado o meio, maior será a variedade de espécies de aves presentes. Isso pode ser verificado por ALMEIDA e ALVES (1982) num ataque de *Thyrintina arnobia* e *Gloma* sp., na região de Aracruz (ES). Nessa ocasião os pesquisadores fizeram um levantamento de 26 espécies de aves atacando as lagartas e mariposas dos lepidópteros citados.

No Brasil pouco se tem documentado sobre as espécies de aves insetívoras, inseto-carnívoras ou onívoras que mais intensamente combatem estas importantes pragas (ALMEIDA e ALVES, 1982).

A entomofagia tem sido um componente básico de todos os programas de controle integrado. As conhecidas dificuldades, resultantes de interferência dos inseticidas com o controle biológico, levaram a se adotar a filosofia do controle integrado.

O controle químico, além de oneroso, contamina o ambiente e atinge a fauna silvestre e portanto os agentes de controle biológico. Quando usado, ele deve ser seletivo para não prejudicar o controle biológico, assim eles se somam em vez de se comprometerem.

O uso do inseticida microbiano, *Bacillus thuringiensis* (Berliner) contra espécies de lepidópteros em programas de controle de pragas, exemplifica a adaptação de um inseticida seletivo às necessidades do controle integrado. Essa substituição dos produtos químicos apresenta muitas vantagens como um instrumento do controle integrado: o inseticida é eficaz somente contra a praga poupando os predadores e inimigos naturais de maneira geral, aumentado portanto a eficiência destes, pois sua atividade predatória não é afetada. Esse inseticida é inócuo para animais de sangue quente.

Outra prática utilizada no controle integrado é a clássica introdução de inimigos naturais exóticos.

Colonizações periódicas de predadores é outra tática de grande importância para o controle integrado. Exemplo disso é o programa a longo prazo de colonização de inimigos naturais no combate às pragas dos citros em milhares de acres de citros no Sul da Califórnia. Também tem se mostrado eficaz o aumento populacional de inimigos naturais através de práticas culturais, aumento da disponibilidade de alimento (com pulverização de dietas artificiais) e manipulação da feromônio.

Há uma tendência em considerar a utilização de inimigos naturais ou manipulação destes de maneira isolada, quando atualmente a maioria dos programas de controle integrado envolve uma orquestração de complexos de inimigos naturais e a multiplicidade de fatores que possam preservá-los ou enfatizá-los.

Todos esses exemplos mostram a importância da proteção e manutenção dos agentes biológicos de controle de pragas, assim como o povoamento das florestas implantadas com inimigos naturais. Porém para que isso seja possível e se possa ter uma melhor assistência em caso de surto, é de fundamental importância que se crie um Centro de Controle Biológico onde se possa estudar melhor os inimigos naturais: sua biologia, seu potencial de ação, a inter-relação desses com outros agentes pois a natureza é cheia de variáveis. É importante salientar que com o desenvolvimento de técnicas de criação, seria possível manter um banco de inimigos naturais que possam ser liberados quando uma oportunidade se apresentar, e não esperar que um surto de pragas atinja seu pico, onde nada mais possa ser feito, seriam como sentinelas alertas que podem ser desencadeadas em qualquer momento de perigo pela exacerbção de determinada praga.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, A.F. e J.E.M. ALVES, 1982. Controle Integrado de saúvas na Aracruz Florestal. Editado pela Aracruz Celulose S.A. 72 p.

ANGEL, R.V., 1980. La ecología y el control de las plagas forestales. In Seminario Plagas Forestales, Socolen, Pereira, Colombia, p. 1-33.

BALCH, R.E., 1958. Control of forest insects. Annual Review of Entomology-California, 3: 449-468.

BERTI FILHO, E., 1982. Entomologia Florestal. Curso de Pós-Graduação em Entomologia, ESALQ/USP. 77p. (Nimeografado).

GRAHAM, K., 1963. Concepts of Forest Entomology. Reinhold Books. 388 p.

GRAHAM, S.A. e F.B. KNIGHT, 1965. Principles of Forest Entomology. McGraw Hill Book Company, 4 ed. New York, 417 p.

HAGEN, K.S.; S.B. BOMBASCH e J.A. McMURTRY, 1976. The Biology and impact of predators. In: Theory and Practice of Biology Control. Ed. C. HUFFAKER e P.S. MESSENGER, Academic Press, New York, p.93-130.

PIMENTEL, D., 1961. Species diversity and insect population outbreaks. Ann. Rev. Entomol., 28 (2): 202-206.

PSCHORN-WALCHER, H., 1977. Biological control of forest insects. Ann. Rev. Entomol., 22: 1-22.

- Luis Eduardo Torquato da Silva (Rohm and Maas do Brasil Ltda.): 1. Em termos de coleópteros predadores de lepidópteros, a joaninha tem que nível de importância em florestas? E os hemípteros?

- Biol. MS. Vera Aun: Os coccinelídeos de uma maneira geral, e portanto as joaninhas, tem um papel importantíssimo no combate a pulgões e principalmente cochonilhas que podem vir a se tornar pragas em determinadas florestas.

Quanto aos hemípteros, há duas famílias que possuem espécies predadoras, os Pentatomidae e os Reduviidae. Esse tipo de predador também é importante por possuir uma dieta alimentar variada. O tamanho da sua presa aumenta com o seu desenvolvimento. Ele ajuda a manter o equilíbrio, como um estabilizador na comunidade.

- Sérgio de Freitas (Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas, MG): 1. Pode haver insetos fitófagos que se transformam em predadores ou vice-versa? 2. Caso haja, poderia informar se com a introdução de um destes casos, isto acarretaria um maior desequilíbrio?

- Biol. MS. Vera Aun: Existem os percevejos da família Pentatomidae que são durante suas primeiras fases de vida fitófagos e em seguida se tornam predadores inclusive quando atingem o estágio adulto. O caso inverso não existe, ou pelo menos ainda não se tem conhecimento. 2. Caso houvesse, sem dúvida alguma que a introdução de tais insetos poderia acarretar um desequilíbrio maior. Esse tipo de desequilíbrio também pode ocorrer quando da introdução de um animal não muito bem estudada e planejada. Por exemplo, a introdução de um predador associado, por descuido, a um parasito. Esse parasito poderia acabar com o predador introduzido e os possíveis presentes no ambiente caso ele se adapte a esses.

- Antonio Claret de Oliveira (MANNESMANN): 1. A introdução de predador seria viável quando um determinado inseto-praga já se encontra com a população em níveis epidêmicos? 2. Qual seria a melhor metodologia de introdução de predadores? Como poderíamos controlar essa eficiência? Como mantê-los na floresta após o declínio da população do inseto-praga? OBS. Para maior utilização das respostas, queria tomar como exemplo pragas de Lepidopterae.

- Biol. MS. Vera Aun: Quando a população de um determinado inseto-praga já se encontra em números epidêmicos, a introdução de um inseto predador seria de muito pouca eficiência pois para isso ser viável seria necessário a introdução de um número elevadíssimo de predadores. Supondo que isso fosse possível seria necessário ter tais predadores em criações permanentes e em grande escala.

Porém a melhor política de introdução de um inseto predador seria através do que chamamos de colonizações inoculativas, ou seja, a liberação de uma determinada quantidade de tais insetos de tempos em tempos, em locais considerados estratégicos. Assim haveria uma melhor adaptação do inseto ao novo ambiente, e não seria necessário manter em laboratório uma criação muito grande.

Tais insetos, uma vez adaptados ao novo ambiente, ali permanecem. A única coisa que muda é sua densidade populacional que varia com a praga. O inseto-praga não desaparecerá do ambiente, simplesmente não estará mais em nível epidêmico, ele estará sob controle biológico. Os predadores não específicos, então, sempre terão outra opção de alimento.

Existem diversas técnicas que podem ser utilizadas para avaliar a eficiência de um predador. Além das tradicionais, há métodos serológicos e radioativos que também podem ser usados.

+ Carlos Augusto de M. Lencioni (FLORIN - Florestamento Integrado S/A): 1. Quais insetos são efetivamente reconhecidos como predadores dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*? 2. Há ocorrência natural destes predadores no Estado de São Paulo? Em que níveis populacionais? 3. Há possibilidade de sua utilização no controle biológico em reflorestamentos homogêneos? Se há possibilidade, quais entidades de pesquisa teriam condições de criá-los em laboratório?

- Biol. MS. Vera Aun: Insetos efetivamente reconhecidos como predadores de *Atta* são os escarabeídeos adultos de *Cantban* spp. 2. Eles ocorrem naturalmente no Estado de São Paulo, mas faltam ainda estudos para saber em que níveis populacionais. 3. Há possibilidade de sua utilização no controle biológico em reflorestamentos homogêneos, porém maiores estudos devem ser feitos quanto a sua criação em laboratório.

Ao que se refere a *Acromyrmex* muito pouco se sabe. Tem-se regis-

tros, além dos mamíferos e aves, de vários parasitos mas de nenhum inseto predador.

- Aguiinaldo (Eng. Florestal de Alfenas): Quanto à eficiência do controle natural, qual o habitat melhor favorecido para que isso ocorra: sub-bosque ou faixas periódicas de vegetação nativa?
- Biol. MS. Vera Aun: Quando falamos de controle natural devemos sempre pensar em inter-relação e integração de inúmeros agentes e fatores. Portanto, tanto o sub-bosque quanto as faixas periódicas de vegetação nativa tem suas vantagens intrínsecas e quando associadas fornecem um outro conjunto ainda de fatores que virão contribuir para o controle natural.
- Germi Porto Santos (EMBRAPA/EPAMIG): Na região de João Pinheiro, MG, desde o início do aparecimento da *Thyrineina armobía* como praga, a presença de predadores, especificamente Hemiptera: Pentatomidae tem ocorrido em níveis elevados juntamente com a praga. Todavia, após 4 anos de ocorrência, os feitos de predação tem sido ineficientes. Será que uma política de proliferação desses indivíduos em laboratório seria viável para o setor florestal?
- Biol. MS. Vera Aun: Sem dúvida alguma. Provavelmente nesse caso específico o número de Pentatomídeos não é suficiente para ter uma ação controladora eficaz contra a *T. armobía* que tem um potencial de reprodução elevadíssimo, bem superior ao dos hemípteros em questão. Seria necessário, para aumentar

o potencial predatório, elevar o número desses hemípteros, assim, como de outros, nesse ambiente.

- Luis Eduardo Torquato da Silva (Rohm and Haes do Brasil Ltda.): Qual a viabilidade do uso do *Calosoma* no combate a lepidópteros (geometrídeos)?
- Biol. MS. Vera Aun: Os carabídeos do gênero *Calosoma* são importantes predadores de lagartas desfolhadoras. Seu uso no combate a lepidópteros é perfeitamente viável desde que se conheça a biologia da espécie que se tem como a da praga assim como as condições ambientais. Potencialmente o uso desses num controle biológico ou integrado é bastante promissor.
Na Inglaterra, a introdução do *Calosoma sycophanta* ajudou no controle da mariposa cigana *Porthetria dispar*.
- Armando Varella (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro): O uso de armadilhas luminosas, como meio de precisão da flutuação da população de lepidópteros e coleópteros é um meio seguro para se prever a necessidade de um futuro combate preventivo?
- Biol. MS. Vera Aun: Sem dúvida alguma. Mas isso só é possível quando já se tem dados de captura do inseto potencialmente praga com uma dada armadilha consistindo assim num levantamento sobre a flutuação populacional do inseto ou seja, um histórico sobre o inseto no dado ambiente. Cada local é um local; o mesmo dado obtido num mesmo tipo de armadilha pode ter atingido o nível de dano num local mas não no outro.

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PRAGAS DE FLORESTAS

S. B. ALVES
E. BERTI FILHO

As florestas naturais representam ecossistemas relativamente estáveis e, por isso, formam um ambiente ideal para o desenvolvimento dos inimigos naturais das pragas.

Dentre esses inimigos, os patógenos são os que apresentam maior potencialidade, em decorrência da eficácia, praticidade e compatibilidade com outras medidas de controle.

A importância dos patógenos no controle das pragas de florestas só foi realçada nos últimos 20 anos, devido aos estudos básicos de patologia e ao desenvolvimento de novos conceitos de controle de pragas.

Quando ocorre uma infestação de pragas florestais, os patógenos aparecem naturalmente. Eles podem ocorrer enzooticamente ou provocar epizootias que arrasam as populações de insetos.

Existe um grande número de patógenos que ocorrem enzooticamente sendo que a enzootia se caracteriza pelo baixo índice de doença em uma população de insetos. Em outros países, as principais viroses de *Choristoneura fumiferana* (CLEMENS) (NPV, CPV e GV) podem ocorrer a baixo nível tanto em populações baixas como também em infestações elevadas da praga.

Também, NPV de *Diprion hercyniae* pode aparecer enzooticamente sobre baixas populações da praga. Outros patógenos como protozoários, fungos e nematóides estão presentes em enzootias no ecossistema florestal.

As epizootias se caracterizam por um elevado índice de doença em infestações pesadas de insetos. Porém, não existe epizootia permanente. A curva de mortalidade devida a ocorrência de uma epizootia, inicialmente, passa pela fase pré-epizootica que se caracteriza por baixo índice de mortalidade. Posteriormente atinge a fase epizootica com elevado índice de doença e, depois, entra numa fase pós-epizootica com um declínio acentuado do nível de doença.

Os patógenos epizooticos são os que têm elevada capacidade de reprodução e disseminação e, conseqüentemente, capazes de desencadear grande mortalidade em uma população de insetos. Dentre eles citam-se as viroses e, em particular as nucleopoliedroses (NPV). Algumas granuloses também destacam-se como epizooticas. Assim, em outros países, citam-se os exemplos das Poliedroses Nucleares provocando elevada mortalidade nas populações de *Hermonia campae pseudotsugata*, *Malacosoma* spp., *Lymantria dispar* e *L. fenida* (MASON e THOMPSON, 1971; STAIRS, 1972; KOTAMA e KATAGIRI, 1959). Com relação ao vírus de granulose (GV), já se relatou a sua ocorrência a níveis epizooticos sobre *Zetaphera diniana* nas condições da Suíça.

Outros patógenos como fungos e protozoários também podem provocar epizootias nas populações de pragas florestais. Dentre os fungos, o gênero *Entomophthora* tem ocorrido sobre populações de *Malacosoma disstria* e *Lambdina fiacellaria* como foi referido por STAIRS (1972) e CIVOS *et alii* (1973).

Já com relação às bactérias, poucos exemplos existem da ocorrência epizootica das mesmas.

Controle microbiológico

Existem basicamente 3 possibilidades do emprego dos microrganismos para o controle de pragas de florestas:

- Utilização do microrganismo como inseticida biológico.
- Colonização.
- Utilização do microrganismo em programas de controle integrado.
- Emprego de patógenos como inseticida biológico

Nesse caso os patógenos são selecionados tendo em vista a virulência, seletividade e segurança, além de outras características. A partir daí são produzidos massalmente sobre os próprios insetos ou em meios artificiais e, posteriormente, liberados em dosagem elevada sobre as populações de pragas.

Esse método de controle é o que mais se assemelha ao controle químico quanto às facilidades apresentadas por esse último. Assim, o patógeno pode ser aplicado com as mesmas máquinas utilizadas no controle químico, podendo ser efetuadas aplicações aéreas ou terrestres.

A eficácia desse método é muito boa e o patógeno, se aplicado corretamente, atua independentemente da densidade populacional da praga. Nesse particular, os vírus e bactérias são mais eficazes que os fungos, os quais estão mais sujeitos aos fatores bióticos e abióticos, e precisam ser aplicados a doses elevadas para a obtenção de resultados positivos.

Com relação aos vírus, as Poliedroses Nucleares (NPV), Granuloses (GV) e Entomopox Vírus são os mais estudados contra os insetos dos folhadores que atacam as florestas. A Tabela 1, adaptada de KAYA (1976), mostra as disseminações artificiais desses vírus sobre os desfolhadores de floresta na América do Norte.

Cerca de 25 espécies de sínfitas (Hymenoptera) que atacam madeira são suscetíveis a poliedrose. A espécie *Neodiprion eertifar* tem sido controlada eficientemente com NPV. Já existem tentativas de produção comercial dessa virose para o controle de praga, sendo o produto recomendado na dose de 8×10^9 PIB/ha.

Outros exemplos positivos de controle pela aplicação de vírus têm sido registrados. Assim, na Alemanha, o GV de *Choristoneura murina* foi aplicado na dose de $1,7 \times 10^{12}$ poliedros/ha, obtendo-se um resultado de 57 a 100% no controle (SCHÖNHEER, citados por KAYA, 1976). Também, segundo MAGNOLER (1974), o NPV de *Lymantria dispar*, quando aplicado na dose de $2,5 \times 10^{13}$ PIB/ha, apresentou 85% de mortalidade após 35 dias da aplicação.

No tocante à utilização de bactérias o *Bacillus thuringiensis* é, nas suas diversas formulações, o patógeno mais utilizado para o controle de lagartas desfolhadoras. A sua eficiência pode variar de acordo com a espécie da lagarta, hábitos do inseto, condições de aplicações, planta, etc. Normalmente são recomendadas doses da ordem de 1 kg do produto comercial com 16.000 UI/mg por ha, aplicado em cobertura total das folhas. As aplicações são mais eficientes quando executadas sobre os primeiros instares da lagarta.

Comparando-se o comportamento dos vírus entomopatogênicos com o *Bacillus thuringiensis* no ecossistema florestal pode-se sugerir o seguinte:

- os vírus são mais específicos que o *B. thuringiensis*.
- os vírus matam mais lentamente que o *B. thuringiensis*.
- os vírus são mais persistentes, podendo atuar nas gerações seguintes.
- por serem mais específicos os vírus não afetam os hospedeiros alternativos enquanto o *B. thuringiensis* pode afetá-los.
- os vírus são mais sensíveis à ação da ultra violeta que o *B. thuringiensis*.

No tocante à utilização de protozoários existem estudos para a utilização de *Nosema fumiferanae* no controle de lagartas de *Choristoneura fumiferana*.

KAYA (1975) faz referência ao emprego de *Pleistophora schubergeri* no controle de *Symmerista canicosta* e *Anisota senatoria*. As doses empregadas foram da ordem de 2×10^8 e 2×10^7 esporos/ml. Obteve após 14 dias mortalidade de 96 a 72% para a primeira espécie e 100% nas duas doses para a segunda espécie.

Com relação aos fungos poucos dados básicos de epizootologia encontram-se disponíveis, resultando em aplicações ocasionais de esporos de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* sobre algumas pragas de floresta. Esses fungos apresentam grande potencial para serem utilizados futuramente no controle microbiano de pragas de florestas.

A utilização de nematóides fica restrita a aplicações de *Neoaplectana carposcopae* em solos, visando a redução de pupas de alguns lepidópteros.

Tabela 1 - Disseminação artificial de viroses de algumas pragas de florestas nos Estados Unidos (Adaptado de KAYA, 1976).

Praga	Dose em Po- liédros	Método de Aplicação	Vírus	Resultados
<i>Choristoneura fumiferana</i> (Lep. Tortricidae)	7,4 x 10 ¹¹ /ha dose elevada 2,5 x 10 ¹¹ /ha	A	NPV	Redução de populações de 67 a 80%
		B	GV	61% de infecção
		A	Entopox vírus	Redução de populações de 40 a 61%
<i>Bemeroampa pseudotsugata</i> (Lep., Lymantriidae)	2,4 x 10 ¹¹ /ha	A	NPV	Redução da população em 96 a 99,8% e proteção da folhagem
<i>Malacosoma disstria</i> (Lep., Lasiocampidae)	1,5 x 10 ⁹ /árvore	B	NPV	Mortalidade de 92%
<i>Malacosoma fragile</i> (Lep., Lasiocampidae)	7,5 x 10 ⁸ /árvore 5,4 x 10 ¹¹ /ha	B A	NPV NPV	Mortalidade de 14% Redução da população em 70%
<i>Lymantria dispar</i> (Lep., Lymantriidae)	9,9 x 10 ¹² /ha	B	NPV	Proteção da folhagem e redução dos ovos
<i>Neodiprion sertifer</i> (Hym., Diprionidae)	2,5 x 10 ¹³ /ha 2,0 x 10 ¹⁰ /ha	B A	NPV NPV	Baixa eficiência Mortalidade de 94%
<i>N. pratti</i> (Hym., Diprionidae)	1,2 x 10 ¹¹ /ha 1,2 x 10 ¹⁰ a	A A	NPV NPV	Mortalidade de 100% Mortalidade de 80%
<i>N. cauda linearis</i> (Hym., Diprionidae)	4,9 x 10 ¹⁰ /ha 9,3 x 10 ¹⁰ a	A A	NPV NPV	Mortalidade de 80% Redução da população em 66 a 69%
<i>N. swaini</i> (Hym., Diprionidae)	9,3 x 10 ¹¹ /ha 9,3 x 10 ⁹ /ha	A A	NPV NPV	Mortalidade de 100% Mortalidade de 100%

A - aplicação aérea e B - aplicação com aparelhos terrestres.

b) Colonização

É a introdução dos entomopatógenos como agentes naturais de controle. Ela visa a transferência de pequena quantidade de inóculo pela introdução de insetos contaminados, cadáveres ou pulverizações em populações - sadias de pragas. Em decorrência dessa pequena quantidade de inóculo, o patógeno leva um tempo relativamente longo para se estabelecer e é por esse motivo que os patógenos a serem utilizados em colonização devem possuir elevada capacidade de reprodução e disseminação.

Um exemplo clássico de colonização ocorreu com o NPV de *Diprion hercynicus* o qual acredita-se ter sido introduzido na América do Norte com os parasitóides da praga. A partir da sua introdução a praga vem sendo mantida sob controle.

Também o controle *Neodiprion sertifer* já foi executado pela aplicação de uma suspensão de NPV. O vírus conseguiu se estabelecer e manter a praga sob controle por vários anos (BIRD, 1955). Com relação a *N. swaini*, o NPV foi introduzido pela disseminação de casulos contaminados, sendo essa virose persistente devido a disseminação através dos ovos. (SMIRNOFF, 1962, 1972).

Já com outros patógenos representados por fungos, bactérias, protozoários e nematóides os exemplos são esporádicos em virtude dos poucos estudos básicos existentes com os mesmos. Eles representam um grande potencial para serem utilizados no controle de pragas florestais. Os protozoários, por exemplo, possuem uma capacidade extraordinária de disseminação podendo ser levados através de todas as fases de desenvolvimento do inseto.

c) Controle integrado

O controle integrado visa a utilização de diversas medidas de controle, inclusive os microrganismos, para a redução da população da praga a níveis não econômicos. A Fig.1 mostra as inter-relações existentes entre os elementos de um ecossistema e que podem ser manejados pelo homem.

No tocante aos inseticidas, deverão ser escolhidos aqueles que possuam seletividade aos parasitos, predadores e patógenos.

Trabalhos sobre toxicidade e interação de defensivos a patógenos tem sido realizados (BENZ, 1971; MORRIS et al., 1974; ALVES, 1978; ALVES, et alii, (1980). Alguns produtos como carbaril, metomil e piretróides apresentam baixa toxicidade ao *B. thuringiensis* podendo ser misturados com o mesmo.

Também, visando a ação sinérgica de patógenos, os aditivos como ácido bórico, sulfato de ferro, sulfato de cobre e quitinase tem sido testados em associação com vírus (NPV) e *B. thuringiensis*. Os estimulantes de alimentação são importantes no caso de patógeno que necessitam ser ingeridos como vírus, protozoários e bactérias. Nesse particular, o melão já foi testado com *B. thuringiensis* para *Lymantria dispar* demonstrando ser um agente útil no controle da praga.

A associação de grupos de patógenos e de patógenos com parasitos e predadores ainda é pouco estudada mas o ecossistema florestal pode oferecer ou receber combinações úteis ao controle das pragas.

Em outros países já se testaram associação de NPV + *B. thuringiensis* contra *Malacosoma fragile* e de CPV + *B. thuringiensis* contra *Lymantria dispar* com resultados promissores.

Com relação aos parasitos + patógenos, as combinações mais promissoras são representadas por microhimenópteros e vírus.

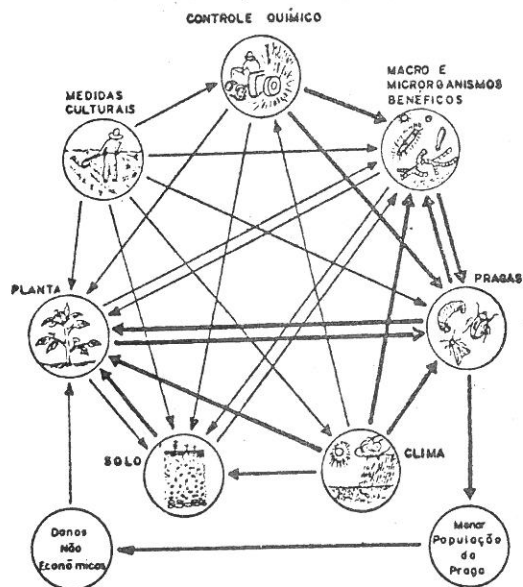


Figura 1. Inter-relações entre os elementos de um agro-ecossistema.

Controle microbiológico de pragas de florestas no Brasil

Sem dúvida os patógenos representam os inimigos naturais mais importantes das pragas florestais no Brasil. Eles são responsáveis por epizootias que arrasam as populações das principais pragas de floresta. Pode-se afirmar que para cada praga importante de floresta no Brasil, existe pelo menos um patógeno capaz de mantê-la sob controle.

Apesar da grande importância dessas doenças, pouco tem sido feito para utilizá-las racionalmente.

A Tabela 2 mostra as principais ocorrências de patógenos em pragas de florestas no Brasil. Dessas doenças as mais comuns são as viroses, sendo a seguir discutidas as mais importantes.

Eupseudoscma spp. (Lepidoptera, Arctiidae)

Em material do Estado de São Paulo foi constatado uma poliedrose nuclear (NPV). Acredita-se que esta doença seja um dos fatores responsáveis pela manutenção da população de *Eupseudoscma* a níveis não econômicos.

Glana spp. (Lepidoptera, Geometridae)

As lagartas de *Glana* spp. podem ser atacadas por 2 viroses sendo uma poliedrose nuclear (NPV) e a outra poliedrose citoplasmática (CPV). A primeira foi constatada em uma população de insetos no Espírito Santo e a segunda em insetos provenientes no Mato Grosso do Sul.

Sabulodes caberata caberata Guenée (Lepidoptera, Geometridae)

Essa praga é atacada por uma poliedrose nuclear (NPV) que segundo SILVA et alii (1977) e SILVA (1980) é uma doença de caráter epizootico e que concorre para a redução da população de praga em Minas Gerais. Devido ao seu hábito, o inseto pode se contaminar nos locais de abrigo diurnos, o que torna o patógeno interessante para ser explorado no controle microbiológico.

Thyrinteina armobia (Stall) (Lepidoptera, Geometridae).

Existem duas viroses que estão sendo caracterizadas. Uma poliedrose nuclear (NPV), parece ser de grande importância para a redução da população da praga. Essa virose já foi constatada em Minas Gerais, Espírito Santo e em São Paulo.

A outra é uma granulose (GV) que se caracteriza pelo alongamento do ciclo das lagartas. As lagartas infectadas param de se alimentar, tornam-se enrugadas, mudam de cor e morrem com o tegumento elástico. Essa virose provavelmente dissemina via ovo, sendo responsável pela contaminação de lagartas novas no laboratório. Pode ocorrer infecção dupla de NPV GV em lagartas desta espécie.

Com relação aos fungos eles ocorrem normalmente em entootia, sendo que *B. bassiana* já foi constatado em Piracicaba-SP provocando epizootia em uma população de *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (LEFFEVRE) num plantio de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*. O fungo dizimou a população de adultos que se alimentavam das folhas.

Tabela 2. Ocorrência de patógenos em pragas de florestas no Brasil.

Praga	Patógeno	Ocorrência	Local	Estádio
<i>Eupseudoscma</i> spp. (Lep., Arctiidae)	NPV	C, L	SP	lagartas
	<i>Paecilomyces</i>	C	MS	lagartas
<i>Euselasia</i> spp. (Lep., Erycinidae)	<i>B. bassiana</i>	C	SP	pupas
	NPV	C	?	lagartas
<i>Glana</i> sp. (Lep., Geometridae)	CPV	C	MS	lagartas
	NPV	C	ES	lagartas
	<i>B. bassiana</i>	c	MS	pupas
<i>Sabulodes caberata caberata</i> (Lep., Geometridae)	NPV	C, L	MG	lagartas
<i>Thyrinteina armobia</i> (Lep., Geometridae)	NPV	C, L	ES, MG	lagartas
	GV	C, L	MG	lagartas
<i>Hypsipyla grandella</i> (Lep., Pyralidae)	<i>M. anisopliae</i>	C, L	SP	lagartas
<i>Psiloptera</i> sp. (Col., Buprestidae)	<i>B. bassiana</i>	L	ES	adultos
<i>Sternocolaspis quatuordecimcostata</i> (Col., Chrysomelidae)	<i>B. bassiana</i>	C	SP	adultos
<i>Atta</i> spp. (Hym., Formicidae)	<i>B. bassiana</i>	C, L	SP	adultos
	<i>M. anisopliae</i>	C, L	SP	adultos
Cicádidas (Homoptera)	<i>M. anisopliae</i>	C	ES	
	<i>Massospora</i> sp.	C	AM, SP	adultos
<i>Heliothis virescens</i> (Lep., Noctuidae)	NPV	C	SP	lagartas
	<i>B. Thuringiensis</i>	C	SP	lagartas
<i>Gynaikothrips ficorum</i> (Thys., Phloeothripidae)	<i>Iscaria farinosa</i>	C	SP	larvas
<i>Aethalion reticulatum</i>	<i>B. bassiana</i>		SP	adultos

BIBLIOGRAFIA

ALVES, S.B. 1978 - Efeito fungitóxico "in vitro" de defensivos sobre patógenos de insetos. Piracicaba, SP 66 p. (Tese de Doutorado. ESALQ-USP).

ALVES, S.B.; CARVALHO, S.M.; CARVALHO, A.O.R. 1980 - Avaliação da toxicidade de alguns inseticidas sobre o *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. Revista de Agricultura, Piracicaba, 55 (3): 133-8.

BENZ, G. 1971 - Synergism of micro-organisms and chemical insecticides. In: BURGESS, H.D. & HUSSEY, N.W. *Microbial Control of Insects and Mites*. New York, Academic Press, p. 327-55.

BIRD, F.T. 1955 - Virus diseases of sawflies. *Can Entomol.* 87: 124-7.

KAYA, H.K. 1976 - Insect Pathogens in Natural and Microbial Control of Forest Defoliators. In: ANDERSON, J.F. & KAYA, H.K. *Perspectives in Forest Entomology*. New York, Academic Press, p. 251-63.

KOYAMA, R. & K. KATAGIRI, 1959. On the virus disease of *Lymantria fumida* - Butler, I. On a virus epizootia in an out breaking population of *Lymantria fumida* Butler. *J.Jap.For.Soc.* 41: 4-10.

MAGNOLER, A. 1974. Bioassay of a nucleopolyedrosis virus of the gypsy moth, *Porthetria dispar*. *J. Invertebr. Pathol.* 23: 490-6.

MAGNOLER, A. 1974. Field dissemination of a nucleopolyedrosis virus against the gypsy moth, *Lymantria dispar* L.Z. *Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz.* 81. 497-511.

MASON, R.R. & C.G. THOMPSON, 1971 - Collapse of an outbreak population of the Douglas-fir tussock moth *Hemerocampa pseudotsugata* (Lepidoptera: Lymantriidae). *U.S. For. Serv. Res. Note PNW-139*, 10 p.

MORRIS, O.N.; J.A. ARMSTRONG; G.M. HOWSE & J.C. CUNNINGHAM, 1974 - A 2 year study of virus-chemical insecticide combination in the integrated control of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Tortricidae: Lepidoptera) *Can. Entomol.* 106: 813-24.

OTVOS, I.S.; D.M. MACLEOD & D. TYRRELL. 1973 - Two species of *Entomophthora* pathogenic to the eastern hemlock looper. (Lepidoptera: Geometridae) in New foundland. *Can Entomol.* 105: 1435-41.

SILVA, N. dos A.; J.C. ZANUNCIO; E.W. CLARK; A.B. de FARIA. 1977 - *Sabulodes caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometridae): Uma nova praga das folhadoras dos eucaliptos em Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, 1(1): 1 - 8.

SILVA, N. dos A. 1980 - Biologia de *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera-Geometridae) em *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) e ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ-USP, 113 p. (Dissertação de Mestrado).

SMIRNOFF, W.A. 1962 - Trans-ovum transmission of virus of *Neodiprion swainei* Middleton (Hymenoptera, Tenthredinidae). *J. Insect Pathol.* 4: 192-200.

SMIRNOFF, W.A. 1972 - Promoting virus spizootics in population of the Swaine Jack pine sawfly by infected adults. *BioScience* 22: 662-3.

STAIRS, G.R. 1972 - Pathogenic microorganisms in the regulation of the forest insect populations. *Ann Rev. Entomol.* 17: 355-72.

DEBATES

- William A. Cerantola (EMBRABIO): Qual o estágio de desenvolvimento dos estudos quanto a patógenos em pragas florestais?
- Prof. Sérgio B. Alves: Ainda no início no Brasil, estando na fase de levantamento e caracterização com alguns testes de laboratório.
- Edmundo Bernardo Silva Smith (UFV): Os patógenos só atacam igãs ou as outras formas (operárias, obreiras e etc)?
- Prof. Sérgio: Os fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae* podem também atacar outras castas do saúveiro tais como soldados e jardineiras.
- Antonio Claret de Oliveira (MANNESHANN): 1. Quais as possibilidades de uma empresa florestal que tem uma epidemia de população de um inseto-praga (por exemplo *T. armobia*) no desenvolvimento de controle com vírus? 2. Qual é a linha de ação a ser seguida?

- Prof. Sérgio: 1. Existe possibilidade de utilização desses patógenos. 2. a) Levantamento das doenças existentes; b) caracterização do patógeno; c) estudos básicos de laboratório envolvendo os biotestes; d) estudo de campo e e) produção.
- Clodomir R. Buch (Cia Fiat Lux): No quadro apresentado, a ocorrência de patógenos em pragas florestais são todos de ocorrência natural ou já representando testes de aplicação de patógenos obtidos comercialmente?
- Prof. Sérgio: Podem ser de ocorrência natural ou fruto de inoculação em laboratório.
- Tito Sérgio A. Moraes (CAF Santa Bárbara, MG): Já temos no Brasil experiências com patógenos, principalmente vírus utilizados no controle de pragas relacionadas com a saúde do homem? Se não temos, qual sua opinião a respeito?
- Prof. Sérgio: Não. A segurança na utilização de patógenos deve ser estudada com profundidade antes de sua liberação no campo.

- Carlos Augusto Lencioni (FLORIN-Florestamento Integrado S.A.): 1. Como poderia ser feita a aplicação de *B. bassiana* ou *N. anisopliae* no gênero *Atta*?
2. Qual o nível populacional dos dois patógenos no Estado de São Paulo? De qual forma poderiam ser dirigidos estudos para utilização dos mesmos patógenos?
- Prof. Sérgio: 1. Aplicações em pó ou em forma de iscas. 2. Nível de ocorrência e baixo. 3. a) Levantamento da ocorrência natural; b) caracterização de raças; c) estudos básicos incluindo biotestes e d) ensaios de campo.
- Luis Eduardo Torquato da Silva (Rohm and Haas do Brasil Ltda): Para a *Agrotis* sp - lagarta rosca existe algum patógeno possível de utilizar no seu controle com ação efetiva?
- Prof. Sérgio: Sim, *Bacillus thuringiensis* (Dipel) na dose de 1 kg/ha.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS

Mohamed E.M. Habib
UNICAMP

O ecossistema florestal é considerado mais complexo que o agroecossistema, seja qual for o tipo da floresta, desde o mais simplificado até o natural. Os grandes viveiros de mudas com plantas de 1 a 2 anos representam o tipo mais próximo ao agroecossistema. Florestas de pinheiros natalinos, nos EUA e na Europa, com ciclo de 3 a 10 anos são intermediárias, pois apesar da sua uniformidade são mais sujeitas a ataques por fitófagos devido à sua permanência por períodos de tempo mais prolongados. O outro extremo é representado pelas florestas naturais, que vivem em equilíbrio harmônico com a fauna em geral, inclusive a de insetos. Tais florestas naturais são, na maioria das vezes, resistentes às pragas e às doenças, processo evoluído através de centenas e milhares de anos.

As plantas de modo geral, são sujeitas a ataques de insetos fitófagos além de doenças, desde o plantio até a colheita (exemplo na tabela 1). É de se lembrar que o tempo prolongado que a árvore precisa para atingir o seu estágio adulto (20 a 100 anos), aumenta a possibilidade de ataques pelos fitófagos em cada estágio evolutivo da planta, principalmente quando esta se encontra em condições ecológicas desfavoráveis. Qualquer distúrbio causado por ataques de fitopatógenos pode favorecer em seguida ataques mais prejudiciais de insetos fitófagos.

Em termos comparativos, ao contrário das florestas americanas e asiáticas, as florestas europeias são menores, intercaladas com áreas industriais, rurais e de recreações. Com isso, além da alta densidade populacional humana, as preocupações ecológicas na Europa, incluindo as da saúde pública, ocupam sempre um lugar de destaque nas estratégias de combate às pragas florestais naquele continente.

A fiscalização de rotina nas florestas é mais difícil do que no agroecossistema devido à maior área e à menor acessibilidade, principalmente por apresentarem um elemento adicional de complexidade que é a estratificação. Isto resulta em maior dificuldade na elaboração de programas de controle nessas florestas. Outra dificuldade seria a adequação do método de controle em função da utilidade específica de cada floresta. Enquanto que os objetivos dos agroecossistemas são bem definidos, produção máxima de um produto comerciável, as florestas variam muito quanto à sua utilização pelo homem.

Tabela 1: Tabela de vida de um pinheiral (fonte: Waters, 1969)

Idade anos	nº árvores vivas	Fator de mort.	nº árvores mortas	% de mortalidade		
0-1	1200	plantio inadeq.	80	6,7		
		roedores	30	2,5		
		SUB-TOTAL	110	9,2		
1-3	1090	besouro 1	40	3,3		
		besouro 2	20	1,7		
		desconhecido	20	1,7		
		SUB-TOTAL	80	6,7		
3-20	1010	besouro 2	400	33,3		
		puilgão	50	4,2		
		ferrugem	50	4,2		
		desconhecido	75	6,2		
		SUB-TOTAL	575	47,9		
20-40	435	besouro 2	40	3,3		
		besouro 3	35	2,9		
		ferrugem	30	2,5		
		podridão de raízes	20	1,7		
		supressão	25	2,1		
		desconhecido	25	2,1		
		corte parcial	60	5,0		
		SUB-TOTAL	235	19,6		
		40-80	200	mariposa cigana	15	1,2
				besouro 3	10	0,8
ferrugem	10			0,8		
clorotismo	8			0,7		
luz	2			0,2		
supressão	8			0,7		
desconhecido	4			0,3		
corte parcial	18			1,5		
SUB-TOTAL	75			6,2		
				TOTAL	1075	89,6

A área não recebeu nenhum tratamento.
Observe, 50,74 de mortalidade foi causada por insetos.

LINHAS BÁSICAS PARA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS:

Um dos pre-requisitos básicos para o manejo seria conhecer o inseto, sua biologia, seu comportamento, sua relação com o ambiente e outras informações. Nesse sentido, reescrevemos aqui algumas palavras de Wellington (1976): "We must temporarily abandon our own viewpoint and try to see the world from its point of view. We have to learn more about the enemy. We have to know the pest insect. One more item can be profitably added to the agenda on strategies for pest management; i.e. how can we identify and interpret the pest's strategies? Behavioral studies can provide a direct method of determining how closely our interpretations match the insect's view of reality".

As estratégias de combate de pragas florestais devem levar em conta os problemas que já surgiram em lavouras de monoculturas, devido ao uso inadequado de defensivos químicos. É de se considerar as condições ecológicas da floresta e a sua estabilidade relativa. Por isso é fácil entender porquê o manejo integrado de pragas florestais depende de atividades multi-disciplinares, incluindo Entomologia, Ecologia Florestal, Economia, Matemática e Computação, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Ecologia e Patologia de Insetos e outros. A área de Entomologia Florestal, dentro da filosofia de manejo, se responsabiliza por contribuições que não existiam nos métodos exclusivamente químicos convencionais. Por exemplo, o monitoramento e as técnicas de amostragens desenvolvidos recentemente para avaliar a eficiência dos fatores bióticos de mortalidade (entomofagos e entomopatógenos) possibilitaram reduções significativas e até, às vezes, cancelamento de operações desnecessárias de controle.

O manejo integrado de pragas florestais tem o significado, então, de reduzir a população de um inseto praga abaixo do nível econômico de dano, utilizando-se métodos que obedecem critérios econômicos, ecológicos e sociais e que sejam compatíveis com as condições de cada região. Ao mesmo tempo, as atividades entomológicas, como parte integrante do contexto geral da Silvicultura, incluem conhecimentos sobre a biologia, a capacidade reprodutiva e a dinâmica populacional da praga, além de outros sobre técnicas de monitoramento, estratégias e técnicas de supressão. À medida que o homem adquire mais informações nas áreas de Dinâmica Populacional e Ecologia Florestal o manejo torna-se mais sucedido, principalmente com o auxílio e apoio da área de Computação e Análise de Dados.

O estudo de Dinâmica Populacional de um inseto fitófago, nos fornece os primeiros recursos para o seu manejo. Tais estudos determinarão quais são os fatores no ambiente (bióticos e abióticos) que se responsabilizam pelas oscilações na população da praga. A relação entre o inseto e o seu habitat, juntamente com informações sobre a capacidade reprodutiva do inseto, nos possibilitam avaliar e prever o tamanho da população e a sua distribuição ao longo do tempo. Com as mesmas informações, o homem teria subsídios para pensar nas possíveis estratégias de controle.

A amostragem quantitativa é necessária para determinar a densidade populacional. Tal informação sobre a densidade, teria o seu valor apenas quando relacionada com estudos do hábito alimentar do inseto, o dano biológico que a planta sofre e o dano econômico. Os estudos das causas verdadeiras das flutuações da população da praga, nos fornecem informações e resultados que podem ser apresentados em tabelas de vida (exemplo na tabela 2). Desse exemplo, pode-se dizer que os predadores, parasitas e o "pica-pau" se responsabilizam por 60% de mortalidade na população da praga.

As tabelas de vida das pragas florestais representam um segmento básico na elaboração da estratégia de combate, pois nos indicam o estágio evolutivo da praga que poderia ser mais atingido pela medida; como também, nos facilitam a escolher aquele método que apenas atingiria o inseto alvo. Além disso, com o auxílio das mesmas tabelas, pode-se prever a densidade populacional da praga em épocas posteriores a qualquer ação de combate, seja por medidas específicas ou até generalizadas. A qualidade da estratégia sempre depende da qualidade da tabela de vida da praga e das informações nela incluídas. Informações mais detalhadas e profundas favorecem a elaboração de estratégias mais funcionais e satisfatórias. Informações sobre as condições climáticas e acontecimentos anormais na região que acompanham surgimento de surtos populacionais e até desaparecimentos temporários da praga, têm alto valor na elaboração dos programas de manejo de pragas.

Tabela 2: Tabela de vida simplificada de *Dendroctonus brevicornis* LeConte.
(Fonte: Sark & Dahlsten, 1970; apud Metcalf & Luckmann, 1975).

Estágio	nº indiv. vivos	fator de mort.	nº indiv. mortos	% de mort.
Ovo	1000	predação	100	10
		dessecação	100	10
		SUB-TOTAL	200	20
Larval	800	predação	200	20
		parasitos	100	10
		pica-pau	300	30
		dessecação	50	5
		desconhecido	50	5
SUB-TOTAL	700	70		
Adulto	100	predação	50	5
Sobreviventes	50	mort./geração	950	95

COMPONENTES DE SUPRESSÃO NO MANEJO

As medidas de supressão mais usadas em programas de manejo de pragas florestais, incluem o uso de inseticidas químicos seletivos, aplicações de entomopatógenos, utilização de armadilhas feromônicas, liberação de parasitos e predadores, iscas venenosas e patogênicas e outras.

A partir da década de 60 houve grande avanço nos países mais desenvolvidos em busca de defensivos químicos seletivos, de componentes não persistentes, de produtos não causadores de anomalias, de métodos não químicos de controle e até de seletividade de defensivos de toxicidade generalizada através de novas formulações e novos métodos de aplicação. Entretanto, o mercado é ainda considerado limitado quanto à disponibilidade de produtos químicos seletivos em comparação com os de largo espectro tóxico. Os seletivos incluem inibidores de alimentação, inibidores de reprodução, perturbadores de metamorfose além daqueles de ação tóxica seletiva. Os entomopatógenos são considerados agentes de elevada seletividade. A vantagem dos produtos seletivos seria através da sua ação apenas no inseto alvo, sem afetar outros elementos do complexo biótico da floresta.

Nos trópicos e sub-trópicos a riqueza faunística na floresta implica em maior disponibilidade de inimigos naturais e patógenos de insetos pragas. Entretanto, os fitófagos também são mais diversificados do que nos ambientes temperados. Com isso, nas nossas florestas, os fatores bióticos de mortalidade (parasitos, predadores, patógenos e competidores) teriam impacto bem maior nas populações das pragas do que em florestas de países temperados. Assim, nos trópicos existem os inimigos naturais nativos, enquanto que nos temperados o homem depende mais dos inimigos introduzidos. Tal fato estimula estudos profundos da nossa biota florestal, que por sua vez, nos dariam melhores condições para maior aproveitamento dos agentes bióticos disponíveis. São comuns, nas florestas brasileiras, os himenópteros parasitos Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Encyrtidae além dos dípteros Tachinidae. Insetos predadores coleópteros, neurópteros, dípteros, hemípteros e himenópteros são também abundantes nas florestas brasileiras. Outros animais insetívoros como aranhas, aves e anfíbios são frequentemente encontrados. Doenças vitais e micóticas ocorrem sempre em populações de insetos pragas, principalmente nas épocas úmidas e de temperatura elevada.

No manejo integrado de pragas florestais européias e norte-americanas, existem excelentes trabalhos de introdução e liberação de parasitos e predadores de origem exótica para o controle de pragas não nativas. Nos EUA, por exemplo, foi importado, criado e liberado um grande número de parasitos para o controle da mariposa cigana *Lymantria dispar* L. Os que se estabeleceram incluem 2 espécies parasitas de ovo, 6 larvais e 2 de pupa. Os que não se estabeleceram incluem 8 espécies de Braconidae, 7 de Ichneumonidae e 15 de Tachinidae.

Os entomopatógenos, dentro do manejo, podem ser utilizados através de 3 modos diferentes: inseticidas microbianos, colonização e integridade com outros fatores:

a) inseticidas microbianos: atualmente há técnicas de aplica-

ções aéreas e terrestres de patógenos de insetos, principalmente de *Bacillus thuringiensis* (8.000 a 10.000 unidades internacionais de virulência por hectare) e do vírus da poliedrose nuclear (NPV) e da granulose (GV) (10^{12} a 10^{14} corpos virais / hectares). O uso de protozoários, fungos e nematóides é muito limitado.

b) Colonização: Aplicações de pequenas quantidades de agentes causadores de doenças podem provocar desencadeamento de doenças em populações de insetos pragas florestais. Quantidades mínimas de *B. thuringiensis* var. *dendrolimae*, por exemplo, foram suficientes para provocar epizootias durante vários anos em populações de larvas de *Dendrolimus sibiricus*. Outro exemplo é a introdução do vírus da NPV em populações de "saw flies" himenópteros, que favoreceu a ocorrência de epizootias, principalmente em áreas de ocorrência de iclneumonídeos parasitos que serviram como excelentes transmissores.

c) Integração: nos EUA, aplicações aéreas de misturas de NPV e Fenitrothion resultaram em excelente controle de *Christoneura fumiferana*. Na União Soviética, aplicações de 0,2% de *Bacillus thuringiensis* + 0,002% de triclorofon causaram altas mortalidades em populações de *Hyphantria cunea*. Como ativador de ação, o ácido bórico (1%) misturado com NPV resultou em controle satisfatório de *L. dispar*. Aplicações de *B. thuringiensis* misturado com quitinase contra *C. fumiferana*, também reduziram, de uma forma altamente significativa, a população da praga. A utilização de patógenos pode ser feita junto com parasitos e predadores, tendo possível sinergismo devido à dispersão do patógeno pelos insetos entomófagos.

A filosofia de manejo é única. Entretanto, a estratégia e o método do que variam, não apenas de uma região para outra, mas até de uma empresa para outra. A adaptação de iscas venenosas e o desenvolvimento de portaiscas pelos pesquisadores da Empresa ARACRUZ FLORESTAL para o controle de saúvas é um excelente exemplo brasileiro. É uma técnica inteligente e perfeitamente compatível com a filosofia do manejo.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J.F. & KAYA, H.K. 1976
Perspectives in forest entomology.
Academic Press, New York and London, 428 pp.
- COPPEL, H.C. & MERTINS, J.W. 1977
Biological insect pest suppression.
Springer-Verlag, Berlin and New York, 314 pp.
- JOHNSON, W.T. & LYON, H.H. 1976
Insects that feed on trees and shrubs.
Comstock Publishing Association, Ithaca, 464 pp.
- METCALF, R. & LUCKMANN, W. 1975
Introduction to insect pest management.
John Wiley & Sons, New York and London, 587 pp.
- PREBBLE, M.L. 1975
Aerial control of forest insects in Canada.
Dept- Environment, Canada, 330 pp.

O MELHORAMENTO AMBIENTAL NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS : UM EXEMPLO NA ARACRUZ FLORESTAL

Alvaro Fernando de Almeida*
Alberto Jorge Laranjeiro**
Jorge Edson Machado Alves**

INTRODUÇÃO

As limitações biológicas verificadas nas monoculturas florestais promovem a ocorrência de uma quantidade crescente de pragas. Entre elas, as mais importantes são as saúvas, lagartas desfolhadoras e mais recentemente algumas espécies de coleópteros.

A pequena diversidade ecológica das florestas de rápido crescimento, aliada à falta de planejamento ambiental para o estabelecimento racional das reservas de vegetação natural, somam-se à oferta praticamente ilimitada de alimentos aos insetos pragas e a redução acentuada dos seus inimigos naturais.

Numerosas pesquisas demonstram a importância do manejo ambiental no controle das pragas florestais. Os aspectos de maior relevância encontram-se no planejamento da distribuição das reservas de vegetação natural, na diversidade biológica das áreas reservadas e na riqueza do sub-bosque das florestas homogêneas.

OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

O primeiro problema ambiental verificado na implantação das florestas de rápido crescimento é a substituição da vegetação heterogênea por homogênea.

Este fator faz com que as chances de sobrevivência da grande maioria das espécies da fauna silvestre tornem-se extremamente limitadas.

A supressão da vegetação local em extensas áreas, faz com que a maioria das espécies da comunidade animal sejam afastadas para os limites das regiões trabalhadas.

Na vegetação homogênea que se estabelece as condições de habitats apresentadas são muito aquém das requeridas por nossa diversificada fauna silvestre, a oferta de alimentos torna-se bastante reduzida, traduzindo-se em um acentuado declínio dos nichos ecológicos que possam ser ocupados.

Mesmo os ambientes já ocupados pelas atividades agrícolas podem apresentar condições ainda satisfatórias para o estabelecimento de diversas espécies da fauna silvestre. Este fato foi demonstrado por ALMEIDA (1982) que estudando uma área bastante modificada pela agricultura, registrou um total de 169 espécies de aves no período de um ano.

Entende-se assim que mesmo nas áreas com ambientes modificados o planejamento ambiental deve ser feito antes do estabelecimento da floresta implantada.

A supressão do sub-bosque ou a impossibilidade de seu desenvolvimento, acentua o problema da simplificação do ambiente.

A maioria das espécies de aves e insetos predadores ou parasitos das pragas florestais, necessitam do sub-bosque como local de abrigo, alimentação ou reprodução. Com o desaparecimento do sub-bosque, estes inimigos naturais dos insetos pragas também são eliminados.

A SITUAÇÃO AMBIENTAL DA ARACRUZ FLORESTAL

Os reflorestamentos efetuados na Aracruz Florestal no Estado do Espírito Santo estão distribuídos em duas macro-regiões: Aracruz com 49.941,9 ha e São Mateus com 41.626,1 ha.

A ocupação primitiva do solo modificou severamente o ambiente, restando apenas algumas áreas com vegetação pouco alterada; as operações de carvoejamento da mata secundária suprimiram as florestas mesmo no interior de grotas com acentuada declividade.

O sub-bosque emergente nas áreas reflorestadas, rico e diversificado nas primeiras rotações, torna-se muito limitado nas áreas reformadas com florestas melhoradas de alta produtividade.

Nos trabalhos de controle de saúvas, havia a necessidade de supressão anual do sub-bosque para a perfeita localização dos formigueiros, operação que além de extremamente cara, condicionava uma acentuada instabilidade nas áreas reflorestadas.

As pesquisas desenvolvidas dentro do Programa de Controle Integrado de Pragas Florestais (Convênio Aracruz Florestal/IPEF-USP) foram direcionadas visando o desenvolvimento de métodos de controle de pragas, principalmente de saúvas, sem que o controle químico afetasse o controle biológico, evitando-se a supressão do sub-bosque e melhorando o sistema de distribuição das reservas de vegetação natural (ALMEIDA E ALVES, 1982).

O SUB-BOSQUE E O CONTROLE DE PRAGAS

A presença do sub-bosque nos talhões das florestas homogêneas é uma alternativa viável para possibilitar ao menos uma parcial diversidade biológica da vegetação, aumentando assim a estabilidade da floresta.

ALMEIDA *et alii* (1982 a; 1982 b) demonstraram o efeito benéfico do sub-bosque na redução da incidência de saúveiros em florestas de eucaliptos.

Os autores observaram que em talhões onde o sub-bosque era pouco desenvolvido, a incidência de saúveiros chegava a ser 18 vezes maior do que nos talhões com sub-bosque denso; em outro experimento observaram que a manutenção do sub-bosque em um talhão onde era inexistente, reduzia em 10 vezes a média de reinfestação anual.

O "sistema porta-iscas" como método de controle de saúvas foi desenvolvido no citado convênio e já está sendo testado com bastante sucesso em diversas empresas florestais.

Uma das principais vantagens deste sistema foi a possibilidade de se controlar as saúvas mantendo-se o sub-bosque, mesmo que este fosse bastante denso.

Embora não seja mais necessária a supressão do sub-bosque, a preocupação com a diversidade biológica dos maciços florestais ainda ocorre: as florestas oriundas de bancos clonais através de propagação vegetativa, apresentam uma uniformidade tão grande no crescimento e forma das árvores que o piso florestal praticamente não recebe radiação solar suficiente que permita a emergência normal do sub-bosque.

AS RESERVAS DE VEGETAÇÃO NATURAL

A distribuição racional das reservas de vegetação natural é de vital importância no controle integrado de pragas em florestas implantadas.

Diversos autores, citados por SCHENITZ (1976) concordam com a importância do planejamento destas reservas; os talhões deveriam ser dimensionados em 7 ou 8 ha e interrompidos com vegetação nativa heterogênea.

As melhores reservas são aquelas de maior porte da vegetação e mais bem conservadas. Naturalmente abrigarão uma maior diversidade de espécies de inimigos naturais das pragas florestais e com populações maiores.

As reservas devem ser bem distribuídas em toda área, fazendo com que os maciços homogêneos não atinjam grandes proporções.

Dependendo da intensidade de distribuição das reservas de vegetação natural na floresta implantada, bem como do tamanho das populações de inimigos naturais das pragas, será maior ou menor a frequência esperada destes agentes biológicos nos talhões homogêneos.

Naturalmente, quanto mais intensa for a presença dos inimigos naturais, menor será a probabilidade de que as pragas atinjam níveis epidêmicos.

ALMEIDA e LARANJEIRO (1982) estudando a importância das reservas de vegetação natural em floresta de eucalipto, observaram que a presença das aves nas áreas até 150 metros da reserva é 100% maior do que na faixa de 250 a 400 metros.

Assim, as reservas atuam como fonte de colonização da floresta implantada, constituindo-se em um verdadeiro núcleo de dispersão dos inimigos naturais das pragas florestais.

As áreas com reservas de vegetação natural nos reflorestamentos da Aracruz Florestal, ocupam 17,83% na região de Aracruz e 12,44% na região de São Mateus.

A distribuição das áreas reservadas é bastante favorável pois acompanha a acentuada rede hidrográfica, oferecendo uma possibilidade estratégica de melhoramento ambiental das grotas e margens de represas.

* Biólogo, Assistente Doutor do Deptº de Silvicultura da ESALQ - USP

** Engº Florestal do Deptº de Silvicultura e Pesquisa da ARACRUZ FLORESTAL.

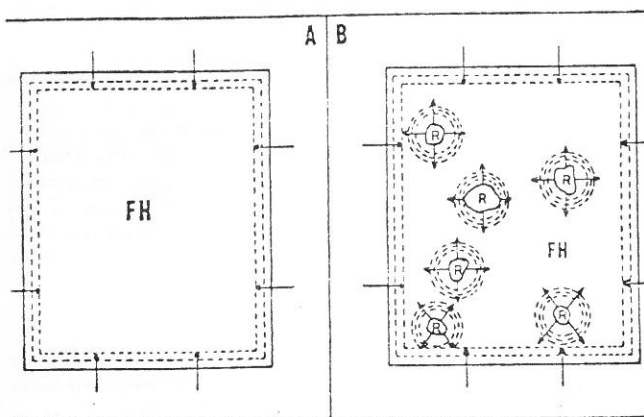


Figura 1 - Representação esquemática dos pontos de dispersão de inimigos naturais das pragas em florestas homogêneas (FH) estabelecidas sem reservas (A) ou com reservas (R) de vegetação natural (B) - Segundo ALMEIDA, 1983.

O PROGRAMA DE MELHORAMENTO AMBIENTAL

A presença de grotas mais acentuadas na região de Aracruz permitiu a manutenção de uma quantidade maior de reservas de vegetação natural ocupando o fundo das grotas. Na região de São Mateus não ocorrem grotas tão acentuadas e os plantios foram ampliados, restando apenas resquícios de vegetação de porte arbustivo ou arbóreo ao longo de pequenos córregos e fundo de grotas pouco pronunciadas.

A análise preliminar da situação já permitia a conclusão da prioridade de ação na região de São Mateus.

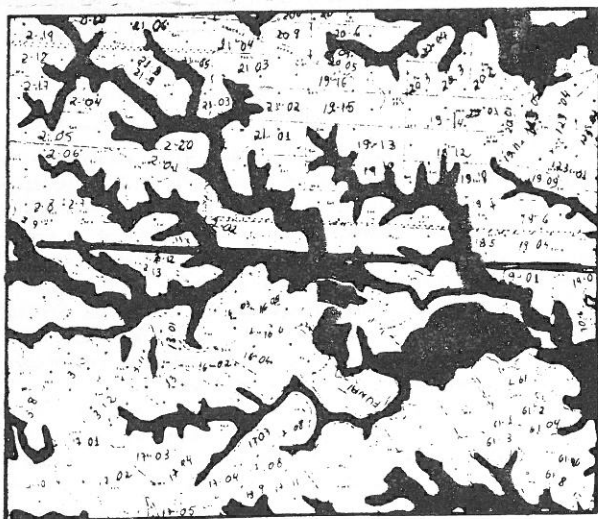


Figura 2 - Mapa parcial da região de Aracruz, indicando a distribuição satisfatória das áreas de grotas com vegetação natural reservada. Observar que os maciços de floresta implantada não são muito grandes, sendo interrompidos pela vegetação natural.

Os objetivos estabelecidos no "Programa de Melhoramento Ambiental das Áreas Marginais dos Reflorestamentos" na Aracruz Florestal foram os seguintes:

- aumentar a diversidade ecológica das áreas de conservação;
- aumentar a estabilidade biológica das áreas reflorestadas;
- incrementar a oferta de alimentos e locais de reprodução aos predadores e parasitos (vertebrados e invertebrados) das pragas florestais;
- aumentar a diversidade e os tamanhos das populações dos inimigos naturais de insetos pragas;
- melhorar a distribuição e manutenção dos núcleos de dispersão dos inimigos naturais de insetos pragas.

O levantamento da cobertura florística foi efetuado em todas as áreas com o auxílio de fotos aéreas branco e pretas na escala de 1:10.000, obtidas em um voo realizado em 1982, e observações de campo.

A base cartográfica utilizada constituiu-se em mapas plani-altimétricos na escala 1: 25.000.

A área total pesquisada foi de 91.568 ha, sendo 49.941,9 na região de Aracruz e 41.626,1 na região de São Mateus.

A planimetria de todas as áreas ofereceu as informações da ocupação do solo e distribuição da vegetação, como pode ser observado no quadro seguinte.

Embora os índices de áreas de conservação representem 17,83% na região de Aracruz e 12,44% na região de São Mateus, pretende-se que esta situação seja incrementada com o melhoramento das áreas existentes bem como sua ampliação com a destinação de novas áreas atualmente ocupadas por vegetação homogênea.

Na análise dos ambientes concluiu-se que existem áreas de conservação de excelente qualidade que não carecem de nenhum trabalho especial além da proteção contra o fogo e a caça furtiva. Outras áreas de conservação são bastante pobres devendo ser melhoradas intensamente.

A região de São Mateus mostra uma situação ambiental menos privilegiada do que a região de Aracruz. Em termos relativos encontra-se 30% a mais de áreas de conservação em Aracruz do que em São Mateus. Embora em Aracruz registre-se maior quantidade de áreas inundadas incluídas nas áreas de conservação, observa-se que em geral esta região apresenta as áreas com vegetação heterogênea mais ricas e exuberantes.

A situação topográfica favoreceu a região de Aracruz, devido à presença de grotas amplas e pronunciadas onde a pressão de modificação da vegetação primitiva foi atenuada. Em São Mateus os ambientes primitivos encontravam-se drasticamente modificados e, hoje, restam apenas faixas muito estreitas de vegetação heterogênea junto a depressões de drenagem do terreno. Soma-se a esta preocupação o fato de existir nesta região 78 maçunungas, ocupando 870 ha ou 17% das áreas de conservação.

As maçunungas são locais de solos muito arenosos, de baixíssima fertilidade e eventualmente inundáveis. A vegetação das maçunungas é muito pobre, constituída por gramíneas e algumas plantas arbustivas.

Após a preparação dos mapas coloridos da cobertura florística foi possível visualizar a situação ambiental, escolher as alternativas de melhoramento e a escala de prioridades.

Na região de Aracruz a rica rede hidrográfica associada ao conjunto de grotas distribuídas por toda a área e parcialmente interligadas forma um conjunto natural de grande significado à estabilidade biológica local.

As áreas de conservação alocadas nestas interdigitações não permitem que os maciços homogêneos sejam muito contínuos. O mesmo fenômeno ocorre em São Mateus, embora em proporções mais reduzidas na largura e profundidade das depressões.

Medindo-se os contornos dessas grotas registrou-se um total de 1475 km na região de Aracruz e 603 km em São Mateus.

Concluiu-se que a alternativa mais lógica de se promover o melhoramento ambiental destas florestas de rápido crescimento seria o enriquecimento das margens das grotas que no conjunto perfazem 2078 km de perímetro.

Na região de São Mateus os trabalhos de enriquecimento serão realizados nas grotas e maçunungas, e não foi possível a determinação de prioridades. Toda a região é prioritária e deve ser melhorada no menor espaço de tempo possível.

Na região de Aracruz foram consideradas prioritárias as seguintes áreas:

a. Represa (bacias Santa Joana e Mãe Boa)	90,25 km
b. Águas Claras	118,00 km
c. Represa Coqueiral	34,75 km
d. Áreas 093/094/095	98,50 km
TOTAL	341,50 km

Além destas áreas foram estabelecidas como prioritárias as de Nova Almeida onde a situação das áreas de conservação foi considerada precária e deverá ser submetida a um esquema especial de enriquecimento em blocos distribuídos em locais críticos.

As espécies arbóreas e arbustivas inicialmente selecionadas para preparação de mudas foram as seguintes:

1. Pioneiras

- a. Curindiba (*Trema micrantha*)
- b. Calabura (*Muntingia calabura*)
- c. Imbaúba (*Cecropia* sp)

2. Frutíferas

- a. Amora (*Morus alba* e *M. nigra*)
- b. Araçá (*Psidium cattleianum*)
- c. Carambola (*Averrhoa carambola*)
- d. Figo bravo (*Ficus doliaria*)
- e. Mangaba (*Hancornia* sp)
- f. Ingá (*Inga* sp)
- g. Margaridão (*Montanoa bipinna*)
- h. Jamelão (*Eugenia jambolana*)
- i. Jacaratiã (*Jacaratis dodecaphylla*)
- j. Uva japonesa (*Hovenia dulcis*)
- k. Marianeira (*Acnistus cauliflora*)

3. Madeiras nobres

- a. Araribá (*Centrolobium tomentosum*)
- b. Boleira (*Joannesia principis*)
- c. Braúna (*Melanosylon braunia*)
- d. Canafístula
- e. Jequitibá branco (*Cariniana legalis*)
- f. Jequitibá rosa (*Cariniana estrellensis*)
- g. Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*)
- h. Parajú (*Manikara langifolia*)
- i. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*)
- j. Peroba-branca (*Aspidosperme ramiflorum*)
- k. Toona (*Toona ciliata*)

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, dependendo da possibilidade de coleta ou aquisição de sementes, outras espécies poderão ser incluídas nesta relação.

Para cada espécie será determinado o método mais favorável de produção de mudas.

As espécies Curindiba, Calabura, Imbaúba e Amoras deverão ser propagadas através de estaquia. As demais espécies dependerão da aquisição ou coleta de sementes ou obtenção de mudas prontas.

Para atender às características dos plantios, as mudas serão preparadas nas seguintes proporções:

Candiúba	-	25%
Calabura	-	25%
Imbaúba	-	10%
Restante	-	40%

Os métodos de plantio, adubação e tratos culturais deverão ser estudados e determinados para atender às condições peculiares de cada local trabalhado.

Na região de São Mateus os plantios serão efetuados inicialmente em duas linhas, uma de cada lado da faixa de conservação junto ao corredor. Nesta primeira fase serão plantadas apenas espécies pioneiras e frutíferas.

As covas serão espaçadas de 5 metros e a fertilização será feita na cova. A distribuição de mudas será alternada entre pioneiras e frutíferas.

As operações de enriquecimento serão sempre realizadas durante as atividades de implantação, reforma ou condução da brotação dos projetos de reflorestamento contíguos.

A segunda fase será efetuada no início da rotação seguinte. Os corredores serão mudados, mantendo-se uma distância mínima de 30 metros entre eles. Para a mudança dos corredores deverão ser destacadas no mínimo duas linhas de eucaliptos de cada lado da grota.

Nesta fase, as árvores pioneiras e frutíferas plantadas na rotação anterior terão atingido pleno desenvolvimento, ocorrendo a propagação natural das espécies pioneiras.

Com a ampliação da faixa de conservação será plantada mais uma linha de cada lado com espécies pioneiras e frutíferas alternadas.

As espécies florestais de madeira nobre serão plantadas também nesta época, em espaçamentos irregulares, escolhendo-se as posições das covas sob a cobertura das espécies pioneiras.

Na região de Aracruz a sequência de plantios será a mesma. Como as grotas são bastante largas não haverá a necessidade de ampliação e nem da mu-

dança de corredores. Dependendo da disponibilidade de mudas e recursos, o número de linhas de enriquecimento poderá ser aumentado.

Nas áreas de Nova Almeida, na região de Aracruz, as paredes laterais das grotas são bastante inclinadas, as áreas de conservação encontram-se em estado precário e a porcentagem delas em relação a toda região é sensivelmente menor.

A acentuada inclinação da grota dificultará a ampliação da faixa de conservação que se encontra no fundo da grota devido aos problemas com a mudança do corredor.

Por este motivo o enriquecimento das áreas críticas será feito em blocos onde a floresta homogênea será suprimida, as cepas serão mortas, promovendo-se o plantio de pioneiras, frutíferas e espécies de madeiras nobres, juntamente com a regeneração da vegetação natural.

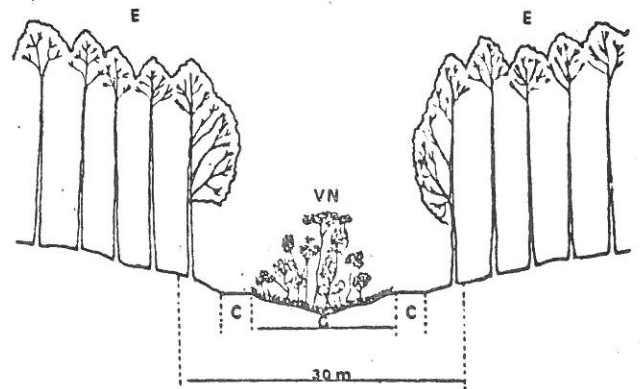


Figura 3. Situação atual das grotas na Região de São Mateus.

Legenda:

- G - grota primitiva
- C - corredor
- VN - vegetação natural
- E - eucalipto

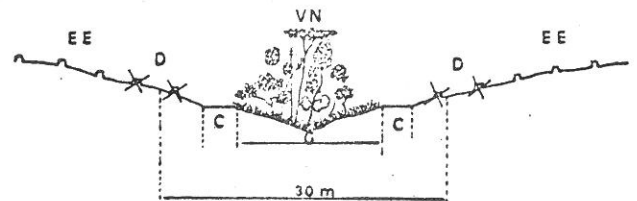


Figura 4. Primeira fase de enriquecimento das grotas: ampliação da faixa de conservação.

Legenda:

- G - grota primitiva
- C - corredor
- VN - vegetação natural
- EE - eucalipto explorado
- D - destoca

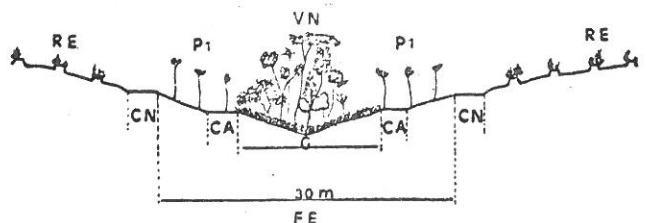


Figura 5. Primeira fase de enriquecimento das grotas: plantio de espécies pioneiras e frutíferas.

Legenda:

- G - grota primitiva
- CA - corredor antigo
- CN - corredor novo
- FE - faixa de enriquecimento
- VN - vegetação natural
- P1 - plantio da 1ª fase (pioneiras e frutíferas)
- RE - rebrota ou replantio (eucalipto)

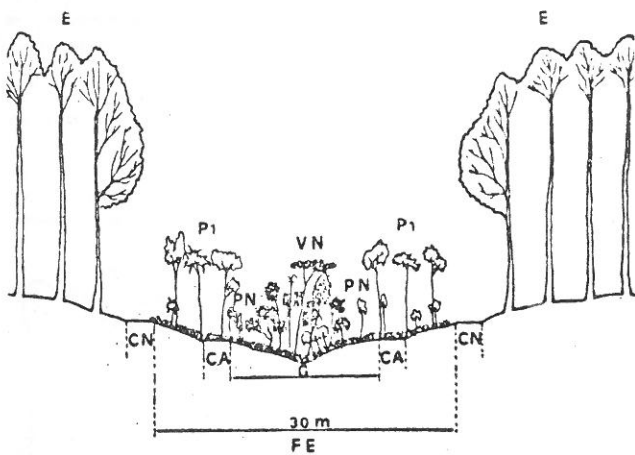


Figura 6. Primeira fase de enriquecimento das grotas: desenvolvimento da área de conservação.

- Legenda:
- G - grotas primitiva
 - CA - corredor antigo
 - CN - corredor novo
 - FE - faixa de enriquecimento
 - VN - vegetação natural
 - P1 - plantio da 1ª fase (pioneiras e frutíferas)
 - PN - propagação natural de pioneiras
 - E - eucaliptos

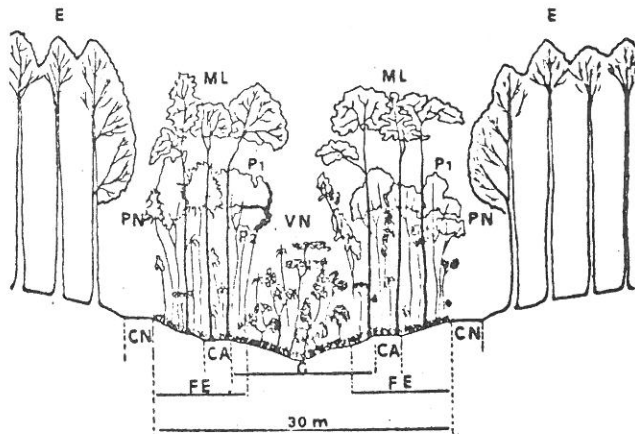


Figura 8. Situação final do enriquecimento das grotas:

- Legenda:
- G - grotas primitiva
 - CA - corredor antigo
 - CN - corredor novo
 - FE - faixa de enriquecimento
 - VN - vegetação natural
 - P1 - plantio da 1ª fase
 - PN - propagação natural de pioneiras
 - P2 - plantio da 2ª fase
 - ML - plantio de espécies de madeira de lei
 - E - eucalipto

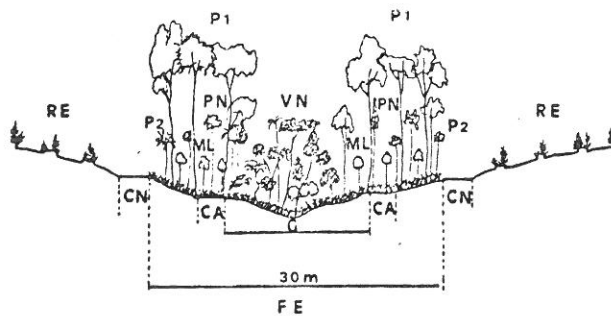


Figura 7. Segunda fase de enriquecimento das grotas: plantio de espécies frutíferas e de madeira de lei.

- Legenda:
- G - grotas primitiva
 - CA - corredor antigo
 - CN - corredor novo
 - FE - faixa de enriquecimento
 - VN - vegetação natural
 - P1 - plantio da 1ª fase
 - PN - propagação natural de pioneiras
 - P2 - plantio da 2ª fase (frutíferas)
 - ML - plantio de espécies de madeira de lei (2ª fase)
 - RE - rebrota ou replantio de eucalipto

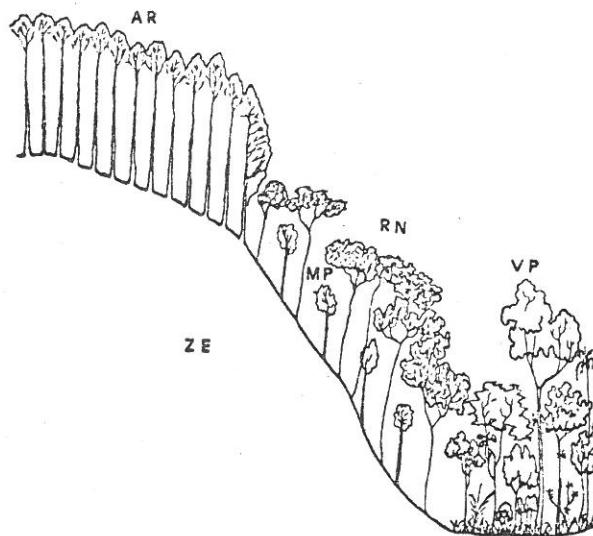


Figura 9. Esquema da distribuição dos blocos de enriquecimento nos reflorestamentos da região de Nova Almeida.

- Legenda:
- AR - área reformada
 - RN - regeneração natural
 - MP - mudas plantadas
 - VP - vegetação primitiva
 - ZE - zona de enriquecimento

A Aracruz Florestal tem adquirido áreas reflorestadas de empresas re florestadoras localizadas nas macro regiões já ocupadas pela empresa.

Estes reflorestamentos de qualidade inferior estão sendo substituídos por florestas melhoradas.

A análise ambiental destes reflorestamentos demonstra também a vantagem da distribuição das áreas de conservação nas grotas que ocupam faixas irregulares longitudinais.

Nos locais onde as grotas são largas e a vegetação natural é exuberante, os atuais limites serão respeitados.

Onde as grotas são estreitas, serão ampliadas para que fiquem com uma largura mínima de 40 metros, mantendo-se a vegetação local sem ser alterada.

Esta vegetação é composta de vestígios de reflorestamentos onde a maioria das árvores já foram eliminadas por insetos pragas. O sub-bosque apresenta-se com intensa regeneração, situação bastante favorável, para ser mantida.

Estas áreas de grotas serão submetidas ao processo de enriquecimento na próxima rotação.

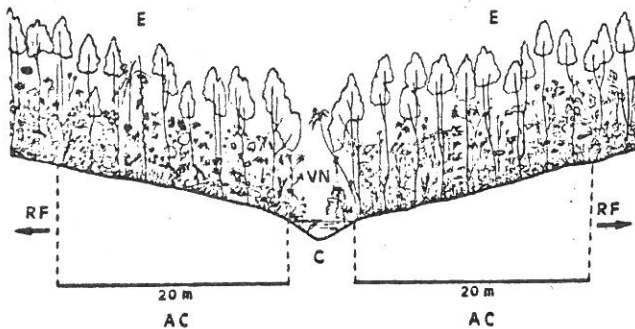


Figura 10 . Ampliação das áreas de conservação em reflorestamentos adquiridos de terceiros.

Legenda: RF - Área de reforma da floresta
AC - Área de conservação com intensa regeneração da vegetação natural
C - Córrego
E - Eucalipto
VN - Vegetação natural

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, A.F. de - Avifauna da Estação Experimental de Recursos Naturais Removíveis de Anhembi (ESALQ-USP) - Estado de São Paulo. Silvicultura, São Paulo, 16A (parte 3):1796-803, 1982.
- ALMEIDA, A.F. de & ALVES, J.E.M. - Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal. Publ. Aracruz Celulose, 72 p., 1982.
- ALMEIDA, A.F. de ; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A. - Manutenção do sub-bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e a distribuição regular de porta-iscas, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta spp*) Silvicultura, São Paulo 8 (28): 142-4, janeiro/ fevereiro 1983 - a.
- ALMEIDA, A.F. de ; ALVES, J.E.M.; MENDES FILHO, J.M.A. & LARANJEIRO, A.J. - A avifauna e o sub-bosque como fatores auxiliares no controle biológico das saúvas em florestas implantadas. Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 145-50, janeiro/ fevereiro 1983 - b.
- ALMEIDA, A.F. de & Laranjeiro, A.J. - Distribuição de aves em uma formação florestal homogênea contínua a uma reserva de floresta natural. - Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 10-4, janeiro/fevereiro, 1983.
- SCHEMnitz, S.D. - The effects of forest management practices on wildlife in Eastern United States. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16, Oslo, 1976, p.700 - 30.

OS FEROMONAS E O CONTROLE DE PRAGAS FLORESTAIS

José Henrique Pedrosa Macedo*

RESUMO

O controle de muitas pragas florestais é difícil, caro e as vezes im praticável dentro dos métodos convencionais. O método Biotécnico, que se fundamenta nos estímulos físicos e químicos dos insetos, apresenta uma alternativa moderna que são os feromonas.

Os feromonas são sinais químicos de comunicação entre indivíduos da mesma espécie. Segundo suas funções são classificados em: sexuais, agregação, marcadores de trilha e território, inibidores e alarme.

O controle de besouros-da-casca "bark beetles" e besouro-ambrosia "ambrosia beetles" é feito atualmente com os feromonas de agregação, que são típicos das famílias Scolytidae e Platypodidae. O exemplo clássico é o controle do besouro-da-casca do abeto - *Ips typographus* (L.), consiste em capturar mensalmente indivíduos em armadilhas iscadas com feromonas.

Os feromonas sexuais são mais conhecidos nos lepidópteros e são usados para o controle dos mesmos. Em geral os machos são atraídos e capturados em armadilhas apropriadas. Existe ainda uma outra técnica denominada de "desorientação", que consiste em evitar o acasalamento.

Os demais feromonas ainda têm suas aplicações práticas limitadas. A maior vantagem do uso de feromonas é a alta especificidade dos mesmos, que permite atingir somente a espécie praga sem perturbar os demais componentes biocenóticos.

1. INTRODUÇÃO

A Proteção Florestal tem sobre si a responsabilidade de manter e conservar a floresta saudável, para que esta produza os bens diretos e indiretos indispensáveis ao ser humano. A sua área de atuação é multidisciplinar e abrange fatores bióticos e abióticos ensinados na Zootopia Florestal, Entomologia Florestal, Fitopatologia e Incêndios Florestais. Além destas ciências, distintas entre si, são plausíveis de consideração os objetivos empresariais, os interesses da coletividade, os métodos silviculturais e as leis bioecológicas.

A conciliação de tudo isto desafia e provoca a inteligência do técnico e exige dele não só uma formação específica, mas uma ideologia, capaz de estabelecer planos e tomar iniciativas na execução de sua tarefa sem ferir os interesses coletivos e os da atividade florestal afastando assim as possibilidades de conflitos, atualmente muito em moda em todo o mundo, onde a defesa da natureza cresce ano após ano.

A atualização de conhecimento e de técnicas é, como em todos os campos da ciência e do saber humano, uma constante na Proteção Florestal. Nas últimas décadas o avanço registrado nos estudos de substâncias odoríficas excretadas pelos insetos, especialmente nos coleópteros e nos lepidópteros, permite visualizar perspectivas animadoras para o controle integrado de pragas florestais. Essas substâncias odoríficas, chamadas pela ciência entomológica de feromonas, oferecem uma alternativa para o controle de insetos pragas sem poluir o meio ambiente e sem interferir demasiadamente nos demais componentes biocenóticos.

2. FEROMONAS

Em 1837 o biólogo alemão, von SIEBOLD, constatou que determinadas excreções de fêmeas de insetos eram atrativas aos machos da mesma espécie. Outros estudiosos do século passado também fizeram suas observações e estudos sobre o assunto, porém sem dar a devida importância ao fato. Somente neste século é que as pesquisas em torno do tema se avolumaram e culminaram após a segunda Guerra Mundial, especialmente depois da constatação dos inconvenientes decorrentes da aplicação incorreta dos inseticidas. Na década de 60 o tema feromona despertou, no hemisfério norte, um invulgar interesse, particularmente na Entomologia Florestal. A partir daí um verdadeiro exército de entomologistas e químicos se ocupam incessantemente na busca deste meio específico de controle de insetos pragas, que em verdade pode cooperar e integrar com todos os demais métodos conhecidos pelo homem.

2.1. O que é feromona?

Feromona é uma substância volátil que é "emitida" por um indivíduo e

transporta uma "mensagem", que será captada por outro indivíduo da mesma ou outra espécie.

E quem é beneficiado com esta forma de "linguagem química": o indivíduo emissor ou o receptor?

Geralmente os dois são beneficiados. Salvo em alguns casos em que predadores ou parasitas "aprenderam" a utilizar a linguagem química e servem-se dela para apanhar suas vítimas. Nestes casos se diz que o feromona atuou como caçador, isto é, trouxe vantagem para o receptor transespecífico.

A linguagem química é universal, todos os animais e até plantas, algas e fungos, possuem feromonas como meio de comunicação. Ao longo da escala evolutiva ela desempenhou um papel importante na biologia de cada espécie. Esta afirmativa é verdadeira particularmente entre os grupos menos evoluídos, como por exemplo os próprios insetos.

Os insetos produzem os feromonas em glândulas exócrinas, situadas em qualquer parte do corpo, externamente na cutícula ou internamente. Neste último caso os feromonas são excretados juntamente com os excrementos.

Determinados grupos de insetos utilizam-se de substâncias encontradas no próprio hospedeiro, com as quais eles biosintetizam os seus feromonas. Os escolitídeos usam deste artifício na produção de seus feromonas.

Os feromonas quimicamente podem ser qualquer tipo de substâncias, não há regra. Pode ser um álcool, ácido, aldeído, cetona, terpeno, etc., não importa, o importante é o desempenho de uma função. E esta função é a base para a classificação de feromonas.

Sexuais - são aqueles emitidos por um dos sexos para atrair o parceiro conjugal. São muito frequentes nos lepidópteros.

de Agregação - São geralmente produzidos por um dos sexos, mas atraem indistintamente tanto machos como fêmeas. Eles são típicos dos besouros-da-casca;

de Alarme - São produzidos por qualquer dos sexos para indicar perigo, existem nos insetos sociais, nos pulgões, etc.;

de Trilha - São aqueles destinados a marcação de trilhas entre a colônia e a fonte de abastecimento;

de Território - São usados para delimitar território nas proximidades da colônia;

Inibidores - São aqueles que inibem a função de atração e em certos casos exercem a função de afastamento do hospedeiro.

2.2. Como se "descobre" um feromona?

São necessários vários passos e rotinas biológicas e químicas, e, às vezes físicas. As mais comuns são:

- estudo e conhecimento profundo da biologia e da ecologia da espécie, da qual se tem a "suspeita" da presença de um feromona numa dada fase do ciclo biológico. Por exemplo: feromona sexual só poderá ser produzido antes do acasalamento.
- é necessário dispor de insetos em número suficiente e em vários estágios de desenvolvimento, para através de testes químicos comparar a sua composição química. É um processo longo e complexo.
- uma vez identificada uma substância que supõe ser um feromona é necessário o testar o seu efeito biológico sobre a espécie em causa. Efetuam-se testes eletrofisiológicos no laboratório, os quais devem ser precisos. Igualmente indispensáveis são os testes de campo;
- por meio de métodos químicos isola-se a substância suspeita;
- parte então para a sua obtenção sintética no laboratório;
- o efeito biológico desta substância sintetizada artificialmente é de novo testado com todo o requinte;
- quando se dispõe de um feromona em quantidades apreciáveis, torna-se necessário efetuar testes de campo em larga escala. Ficando comprovada a sua eficiência e a não ocorrência de efeitos colaterais indesejáveis sobre a fauna, o produto poderá então ser comercializado como sendo um feromona.

2.3. Técnicas de utilização dos feromonas

Uma vez descoberto o feromona de uma praga o seu controle torna-se -

* Professor Titular do Departamento de Silvicultura e Manejo da Universidade Federal do Paraná.

mais fácil, mesmo quando ela se encontra em estado de latência. É possível nesse caso usar o feromona para a sua detecção ou monitoramento que permite acompanhar as flutuações de sua população.

Existem várias técnicas para utilizar um feromona no controle de pragas. A escolha de uma técnica depende da função do feromona e do problema a resolver. Três delas são:

Técnica de desorientação - Usa-se quando se tem um feromona sexual, geralmente é usada para controle de um lepidóptero. Consiste no princípio da saturação do ar com o feromona, o qual é aplicado em várias armadilhas distribuídas uniformemente no talhão atacado. Assim no momento do acasalamento, os machos não são capazes de localizar as fêmeas, devido o excesso de "odor" no ar o que lhes provoca uma confusão na orientação. Não havendo cópula no devido momento, as fêmeas passam a colocar ovos inférteis, com isso a próxima geração será reduzida. É bastante eficiente esta técnica, desde que os cuidados na renovação das fontes de feromonas sejam tomados.

Técnica de população esgotamento - Consiste em colocar um feromona de agregação em armadilhas distribuídas na área atacada e controlar a captura com frequência, para evitar evasão. O maior número de indivíduos só poderá ser capturado quando a permanência das armadilhas abranger todo o período em que os insetos se encontram em voo. Assim a população sofrerá um "esgotamento". Esta é uma técnica relativamente eficiente, depende muito da manutenção e acompanhamento da operação.

Técnica de proteção zonal - Consiste em colocar armadilhas iscadas com o feromona ao redor da área, na qual se deseja evitar o ataque da praga. Deve-se tomar precauções para não colocar as armadilhas muito próximo da área a ser protegida, pois isto pode provocar, por um descuido qualquer, uma concentração dos insetos e os danos tornarem maiores do que ocorreriam naturalmente.

Substâncias atraentes

Além dos feromonas existentes há outras substâncias atraentes para os insetos. Em primeiro lugar são atraídos por substâncias emanadas do hospedeiro ainda antes de terem iniciado a produção de feromonas. Os componentes voláteis da resina das coníferas, o álcool resultante da fermentação da seiva, são altamente atraentes para os besouros-da-casca. Estes atraentes primários indicam o caminho aos besouros pioneiros. Uma vez que eles encontram o hospedeiro inicia-se a produção de feromona de agregação. Em geral participa uma substância do hospedeiro e outra excretada pelo besouro-da-casca, as quais se combinam no ar. Da mistura resulta um efeito sinérgico que passa a atrair mais intensamente a população, até que o hospedeiro se encontra totalmente tomado. A partir daí, em certos casos, inicia-se a atuação dos feromonas inibidores que tem a função de afastar do hospedeiro novos hóspedes. Este mecanismo ocorre exclusivamente nos besouros-da-casca na família Scolytidae.

3. CONTROLE DE PRAGAS FLORESTAIS

Muitas pragas florestais oferecem grandes dificuldades para o controle. As dificuldades residem nas características dos povoamentos, elevados custos operacionais, desconhecimento da melhor técnica e da biologia da própria praga. Às vezes os métodos disponíveis se tornam impraticáveis por interferirem nos interesses coletivos e gerarem conflitos. A grande verdade é que um meio eficiente, econômico e disponível a qualquer momento não existe, principalmente para os coleópteros e lepidópteros. Por isso as medidas preventivas ainda apresentam uma alternativa conciliadora e evita o risco total.

3.1. Controle de escolitídeos

Ao fazer uma retrospectiva nestes últimos 40 anos, verifica-se que o controle de escolitídeos experimentou diversas técnicas. Toma-se como exemplo os besouros-da-casca: *Ips typographus* (L.) e *Dendroctonus frontalis* Zimmermann (Col. Scolytidae), que são as principais pragas florestais no hemisfério norte.

a. *Ips typographus* - É uma temível praga do abeto - *Picea abies* (L.) na Escandinávia, Europa e Ásia. Verificando o histórico de seu controle encontra-se, até o final dos anos 30, que o mesmo era feito por práticas silviculturais. Usava-se a técnica de árvores-armadilhas. A partir da grande calamidade registrada no sudoeste alemão, em 1944 - 1951, onde cerca de 30 milhões de m³ de madeira foram danificados, passou a usar o método químico, mas não durou muito tempo para que as velhas práticas silviculturais voltassem a ser usadas e agora combinadas com inseticidas. A partir do final da década de 70 um feromona sintético veio revolucionar o controle deste escolitídeo. O feromona, que é resultado de um projeto de cooperação entre a Alemanha e a Noruega, é comercializado em toda Europa e Escandinávia. Os componentes dele é o metil-butanol e o verbenol, que atuam sinérgicamente na atração de fêmeas e machos do *I. typographus*. Em 1979 a Noruega utilizou-se de 600.000 armadilhas iscadas com o feromona para cobrir uma área de 4 milhões de hectares. O resultado desta gigantesca operação apontou a coleta 2,9 milhões de adultos de *I. typographus*, com uma média de 4.850 indivíduos/armadilha. Nos anos subsequentes ocorreu uma sensível redução do número de árvores atacadas.

b. *Dendroctonus frontalis* - É uma das maiores pragas de *Pinus* spp nas Américas do Norte e Central, conseqüentemente é uma das espécies mais estudadas no âmbito dos feromonas de agregação. Este escolitídeo prefere o *Pinus taeda*, mas ataca *P. elliottii*, *P. oocarpa* e uma dezena de outras espécies de *Pinus*.

No histórico bibliográfico de seu controle encontra-se o seguinte resumo.

MÉTODO QUÍMICO

Anos de 1940 Utilizava-se o Ortodiolobenzeno com aplicações diretas nos focos de árvores atacadas.
Anos de 1950 O BHC foi utilizado no ataque direto aos focos;
Anos de 1960 O Lindane substituiu o BHC nas mesmas condições de aplicação, mas com maior eficiência, e, até recentemente ainda era recomendado como preventivo.

MÉTODO INTEGRADO

Anos de 1970 Buscou-se aumentar a eficiência do controle e com isso valeu-se do controle integrado.

QUÍMICO + ISOLAMENTO

Utilizou-se o método de "zona tampão", onde isolava-se o foco de ataque e aplicava-se inseticidas - organofosforados nas árvores atacadas para evitar a propagação. Devido a alta toxicidade deixou de ser usado.

SILVICULTURAL

Experimentou a técnica de corte e empilhamento e posteriormente evoluiu para a queima dos troncos atacados.

SILVICULTURAL

A técnica de fertilizantes foi usada, pois pensava-se que a adubação fazia com que as árvores ficassem mais resistentes ao ataque, na prática isto -

QUÍMICO

não ocorreu, conforme comprovaram os resultados obtidos posteriormente.

O uso de inseticidas sistêmicos, aplicados por via aérea ou injeção difusa nas árvores, conduziu a resultados duvidosos a ponto de ser abandonado. Na maioria dos casos os ovos, pupas e adultos não eram atingidos pela ação sistêmica do inseticida.

MÉTODO BIOTÉCNICO

Anos 1980

O uso de feromonas de agregação e inibidores, que iniciou no final da década de 70, apresenta bons resultados e é considerado pela literatura como uma evolução dos métodos de controle de escolitídeos.

3.2. Controle de lipidópteros

O controle de lipidópteros se faz com feromonas sexuais. A técnica consiste em fazer capturas em grande escala de um dos sexos ou ainda na confusão sexual.

No primeiro caso usa-se armadilhas do tipo delta recobertas internamente por material aderente, onde os indivíduos ficam presos. Para provocar a confusão sexual, distribui-se, no local desejado, o feromona. Este de forma regularmente distribuída passa a ser novas fontes de emissão e consequentemente entra em concorrência com os feromonas emitidos pelas fêmeas. Os machos, num ambiente saturado, ficam sem alternativa direcional e acabam desorientados, com isso o acasalamento não ocorre.

As espécies *Lymantria dispar* (L.) e *L. monacha* (L.) (Lep. Lymantriidae), que ocorrem na Europa e na América do Norte, aqui introduzida acidentalmente em 1869, são os exemplos clássicos no âmbito florestal. O feromona usado para estas espécies é o disparlure (cis-7, 8-exoxi-2-metil octadecano). O esteroisômero (+) - disparlure tem uma eficácia 10 vezes superior à da forma racêmica sobre *L. dispar*, enquanto que os machos de *L. monacha* respondem igualmente bem à forma (+) disparlure.

4- PREVENÇÃO DE PRAGAS

Uma das vantagens dos feromonas é a facilidade de uso na prevenção de uma praga. Por meio de armadilhas iscadas pode-se acompanhar a flutuação de população do besouro-da-casca ou do besouro-ambrosia. Aqui, particularmente nos besouros-ambrosia, o uso de etanol* é bastante conhecido e divulgado.

A Universidade Federal do Paraná, a partir de 1972, iniciou um levantamento dos escolitídeos e platipodídeos nos reflorestamentos de coníferas das regiões sudoeste e sul do Brasil. Durante uma década colecionou escolitídeos provenientes de material infestado ou de armadilha luminosa, que tem um limitado alcance nas coletas. Deste empreendimento resultou uma coleção com 50 espécies das famílias Scolytidae e Platypodidae.

A partir de 1982 a UFPR passou a fazer uso de armadilhas do tipo funil, e a partir de 1984 do tipo lanterna. A substância atraente é o etanol, que é altamente atraente para os besouros-ambrosia das famílias Scolytidae e Platypodidae. Foram instaladas armadilhas em *Pinus taeda*, no Estado do Paraná, e, em *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Pinus oocarpa* no Estado de Minas Gerais. Com a adoção dessa técnica de coleta, o levantamento que até então qualitativo passou a ser também quantitativo, porém ficou limitado somente aos besouros-ambrosia.

Os resultados preliminares já permitem fazer avaliações das espécies constantes, do índice de similaridade e da espécie mais abundante. Além disso a coleção foi aumentada em cerca de 40% isto é, hoje conta com 70 espécies.

A guisa de exemplo, segue abaixo os resultados preliminares de 4 coletas realizadas em 3 talhões de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em Perdizes MG., no período de 7 de fevereiro a 7 de março de 1984.

Resultados preliminares de coletas de escolitídeos

a. espécie identificadas

<i>Corithus robustus</i> Schedl (1936)	1	0,03%
<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood (1936)	407	12,12%
<i>Hypothenemus bolivianus</i> Eggers (1931)	27	0,80%
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff (1867)	72	2,14%
<i>Xyleborus brasiliensis</i> Eggers (1933)	20	0,60%
<i>Xyleborus coccotypoides</i> Eggers (1928)	390	11,61%

<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius (1801)	13	0,39%
<i>Xyleborus gracilis</i> Eichhoff (1868)	2.301	68,50%
<i>Xyleborus hagedorni</i> Iglesias (1914)	121	3,60%
<i>Xyleborus spinulosus</i> Blandf. (1898)	1	0,03%
b. exemplares não identificados	5	0,15%
total coletado	3.359	100,00%

Pode-se concluir que 6 espécies são constantes, que o índice de similaridade entre os talhões, base das coletas, é de 90% e que a espécie *Xyleborus gracilis*, tinha uma superpopulação no momento da coleta e consequentemente deve ser objeto de estudo.

5. LITERATURA CONSULTADA

1. BIRCH, M.D. Pheromones. North-Holland. AMSTERDAM 495 p. 1974.
2. COSTER, J.E. Developing Integrated Management Strategies. In: The Southern Pine Beetle. U.S.D.A Forest Service. Bulletin 1631, 195-202. 1982.
3. FURNISS, R.L. and CAROLIN, V.M. Western Forest Insects. U.S.D.A. Forest Service. Miscellaneous publication 1339. 654. 1977.
4. PAIVA, M.R. & PEDROSA MACEDO, J.H. Feromonas de insetos. Inédito.
5. PAYNE, T.L. Life History and Habits. In: The Southern Pine Beetle. U.S.D.A. Forest Service. Bulletin 1631, 7-27, 1982.
6. PEDROSA-MACEDO, J.H. Proteção Florestal. Os problemas e os progressos. Brasil Madeira. 18(2): 8-9. 1978.
7. PEDROSA-MACEDO, J.H. Conhecimentos para planejar a Proteção Florestal. Floresta. 8(2): 54-57. 1977.
8. POSTNER, M. & WELLENSTEIN, G. Versuche zur Bekämpfung des Buchdrückers (*Ips typographus* L.) in stehenden Bäumen. In: Die grosse Borkenkäferkalamität in Südwestdeutschland 1944-1951. EBNER. ULM. 431-466. 1954.
9. SCHOENHERR, J. & PEDROSA MACEDO, J.H. Scolytidae in den Aufforstungen Brasiliens. Z. ang. Ent. 92(1): 48-61. 1981.
10. SCHWENDTFEGGER, F. Die Waldkrankheiten Paul Parney. HAMBURG. 509 p. 1970.

D E B A T E S

- Edmundo Bernardo Silva Smith (Universidade de Viçosa): Qual o raio (distância) de ação dos feromonas?
- Prof. José Henrique Pedrosa Macedo: O raio de ação dos feromonas é dependente de vários fatores, entre os quais destacam-se: densidade do meio onde se encontra a fonte emissora, a direção e intensidade do vento, a estabilidade da substância, etc. Os feromonas sexuais nos lepidópteros; em condições favoráveis pode ter um raio de ação de até um quilômetro.
- Paulo Maurício Lima de A. Graça (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro): Qual seria o raio de atuação de uma armadilha com feromonas?
- Prof. Pedrosa: Nos casos de experimentação a distância entre uma armadilha e outra é de 30 m, isto equivale um raio de 15 m.
- Jorge Alberto Müller (Cia. Hering): Teria eficiência os feromonas no controle do *Oncideres impluviata* na bracatinga ou o controle, através de combate químico ou natural - coleta e queima das partes atacadas seria o recomendado?
- Prof. Pedrosa: O feromona do *Oncideres impluviata* Germar, 1824 (Col. Cerambycidae) é desconhecido. Investigações preliminares indicaram a existência dele, portanto ainda não se pode dizer se ele poderia ser usado no controle.

A fomentação da criação de inimigos naturais, por meio de práticas silviculturais, isto é, cata de galhos e colocá-los em valas cobertas com telas para emergir somente os inimigos, parece ser a melhor maneira de controlar serrador da bracatinga.

* Etanol não é um feromona, mas uma substância com a qual os besouros-ambrosia biosintetizam o feromona de agregação.

- Wallace Malaga Vila (Instituto Florestal): 1. No quadro apresentado mos trando a coleta de *Ipa* e *Xyleborus* foram levados em conta os aspectos fe nológicos dos povoamentos (*Pinus* sp, no caso)? 2. Em caso positivo foi fe ta alguma análise de correlação com os resultados alcançados?
- Prof. Pedrosa: Não foi. Os dados de levantamento são ainda preliminares e insuficientes. O principal objetivo desta levantamento é conhecer quais as espécies existentes nos povoamentos de *Pinus* tropicais e subtropicais.
- Clodomir Buch (Cia. Fiat Lux): 1. Os feromonas, por si só, poderao no futuro, controlar por Intelro pragas florestais, dispensando, portanto, outros métodos? 2. Entende o autor do trabalho, que o custo do uso de iscas com feromonas é menor do que outros métodos? 3. Uma média de 6 iscas por hec tare como feito na Noruega pode ser considerado ótimo, bom ou insuficiente?
- Prof. Pedrosa: Sim. Existem vários exemplos práticos. 2. Trata-se de um tema ainda pouco estudado. Nada se pode afirmar pró ou contra. 3. Considerando os estudos e práticas o número ideal de armadilhas por hectare é 25. A idade do povoamento é um fator importante para estabelecer o número exato, sendo mais denso necessitará de mais unidades.
- Tito Sérgio de Almeida Moraes (CAF- Santa Bárbara - MG): Relacionado com as coletas de formigas em Minas Gerais para estudos de feromonas, gostaria mos de saber em que situação encontram-se os trabalhos?
- Prof. Pedrosa: Peço desculpas ao colega por deixar de responder esta pergunta. Posso adiantar que a mesma será prontamente respondida na próxima reunião do Grupo Permanente de Trabalho sobre Formigas Cortadeiras a ser realizada em Londrina, PR.
- Mauro Mazzilli (Durafloora Silvicultura e Comércio Ltda.): A substância en do-Brevicomín exalada pelas árvores para repelir os insetos é sintetizada a partir da celulose?
- Prof. Pedrosa: Não. No exemplo citado, endo-Brevicomín é um feromona inibi dor. Só é biosintetizado pelos besouros-da-casca quando já tem uma ocu pação limite do hospedeiro. Este é o mecanismo natural para evitar um super povoamento da árvore. Se isto não ocorrer haverá falta de espaço para o desenvolvimento da prole dos hóspedes.
- José Lulz da Silva Maia (CAFMA): 1. Qual o termo correto a ser usado fero mona ou feromônio? 2. Como estabelecer linha de pesquisa para verificar a partir de que nível a árvore morreria? 3. Captura de insetos coleópteros para colocá-los vivos em armadilhas poderia ser uma feromona de atração e con trole?
- Prof. Pedrosa: 1. Recomendo o uso do termo FEROMONA, para evitar qualquer asso ciação com o termo hormônio, ou até confusão. São funções completamente dis tintas. O primeiro exerce sua função em outros organismos, enquanto que hormônio exerce a sua função no próprio organismo que o produz. Além do ma is o termo FEROMONA já existe na língua portuguesa. 2. Recomendaria infes- tar artificialmente árvores com diferentes quantidades de escolitídeos. 3. Não. Até o momento isto não foi praticado.
- Antonio Claret de Oliveira (MANNESMANN): 1. Comentamos na palestra do Dr. Mohamed, sobre a captura manual de fêmeas de *T. arnobia*. V.Sa. considera possível a utilização desse material coletado integrando o controle numa segunda fase do trabalho? Qual seria a linha de ação? 2. V.Sa. teria mais alguma sugestão a fazer nesse caso específico?
- Prof. Pedrosa: Sim. A "linha de ação" seria, neste caso, coletar fêmeas vir gens de *T. arnobia* e colocá-las em armadilhas para atrair e capturar os ma chos. É uma prática usual. Porém trabalhar com o "feromona artificial" é muito mais fácil e é por isto que a ciência busca o conhecimento dos fero monas. 2. Sim. No caso da MANNESMANN a coleta de fêmeas virgens e a prepa ração - de extratos de seus abdomens poderia resultar num eficiente meio de monitoriar a presença ou não da *T. arnobia*. Lembre-se que é de grande interesse praticar a vigilância, mesmo quando não é possível encontrar os vestígios da praga.
- Wanderlei Munhoz (Eng. Florestal-Lavras-MG): Conscientes que o controle de pragas é uma prática multidisciplinar, como sabemos qual o momento correto de se fazer uso dos feromonas?
- Prof. Pedrosa: Em certos casos o uso de feromonas é o único meio eficiente de se localizar uma determinada praga no seu período de latência. Mas para o uso de feromona é indispensável e necessário o conhecimento da biologia, ecologia e os níveis de densidade tolerável da "praga". Não esquecer que feromona é específico e por isso não se pode encontrar no comércio. O mo mento exato de " fazer uso" de um feromona é aquele em que o técnico sus peita de que a " praga " está presente, mas não tem como avaliar qual o ní vel de sua densidade populacional.
- Jayme Mascarenhas Sobrinho (Cia. Florestal Monte Dourado - JARI): 1. Duran te este ano estamos iniciando a resinagem em longa escala em *Pinus caribaea* de 10 anos. Pergunto se os voláteis da resina que exuda do grande número de árvores cortadas não provocariam uma atração em grande escala de inse tos com potencial nocivo? 2. No sul do Brasil onde a resinagem já é muito realizada houve algum problema até agora?
- Prof. Pedrosa: 1. As observações feitas a partir de 1972, na Região dos Fi nua subtropicais do Brasil, mostram que não há ocorrência de árvores ataca das e nem mortas por infestação de escolitídeos. Por outro lado os terpe nos existentes na resina são atraentes primários dos besouros-da-casca e participam como substâncias de partida para a biosíntese dos feromonas de agregação. Os besouros-ambrosia parece não ter este tipo de feromona, mes mo no caso dos gêneros *Platypus* e *Trypodendron*. 2. Se já ocorreu algum pro blema de infestação, foi insignificante, pois não foi registrado na litera tura.

PERSPECTIVA PARA O CONTROLE DA SAÚVA, *Atta sexdens rubropilosa*, Forel,
1908 (Hymenoptera - Formicidae) COM FORMICIDAS À BASE DE COBRE.

O. NAKANO*
J.E.M. ALVES**
C.A. PEREZ***

Embora existam processos eficientes de controle às saúvas, a grande dificuldade na sua eliminação é a localização exata de seus ninhos. Em áreas destinadas ao reflorestamento o problema se agrava ainda mais, devido à extensão ocupada. Assim sendo, o uso de porta-isca vem sendo desenvolvido para que os saúveiros ali instalados possam dispor das iscas, sem necessidade de sua localização exata, sendo auto-destruídos. O uso do porta-isca, por sua vez, exige que as iscas sejam menos susceptíveis ao emboloramento, pois quando isso ocorre, as saúvas rejeitam o formicida, inutilizando o esquema. Por outro lado, a proibição do uso de inseticidas clorados forçosamente irá exigir a substituição dos atuais (existentes) por inseticidas de outros grupos, de maior ou de igual efeito tóxico às saúvas.

Em vista do exposto, surgiu a necessidade de testes visando a investigação de novos produtos no combate às saúvas. Baseando-se nos trabalhos de LOECK & NAKANO (1982), utilizou-se no presente experimento iscas tóxicas granuladas à base de cobre nas suas diferentes composições, comparando-as ao formicida padrão à base de dodecacloro.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado na área florestal da Aracruz Florestal S.A. situada no Município de Aracruz (ES) em agosto de 1982. As iscas formicidas foram produzidas pela Walinter Com. e Ind. Ltda. que gentilmente se prontificou a confeccioná-las seguindo a formulação solicitada.

As três iscas tiveram como atrativos, polpa de laranja mais óleo de soja a 6%. Os produtos à base de cobre foram adquiridos no comércio com as seguintes concentrações do ingrediente ativo:

isca A - Oxicleto de cobre com 50% de cobre.

isca B - Óxido cúprico com 8% de cobre.

isca C - Óxido cuproso com 75% de cobre.

Estas iscas foram formuladas a 0,2% do ingrediente ativo. Entretanto, após a sua confecção uma análise química realizada revelou os seguintes teores de cobre.

isca A - 0,36% de cobre.

isca B - 0,44% de cobre.

isca C - 0,28% de cobre.

Os saúveiros pertencentes à espécie *Atta sexdens rubropilosa* foram escolhidos num total de 160; 40 para cada tratamento, com área variável de 1 m² a 31,2 m². Para cada isca, 2 foram as doses empregadas: dose única de 15 g/olheiro ativo (Du) e 10 g/m² de saúveiro, utilizando 20 saúveiros para cada dose.

O experimento foi instalado em agosto de 1982 e encerrado após 120 dias, sendo realizadas durante esse período 6 observações para determinação do efeito das iscas sobre os saúveiros tratados. A última observação consistiu de perfurações com o auxílio de sondas apropriadas para verificação precisa dos saúveiros extintos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes aos saúveiros inativos encontrados, tratados com as diferentes iscas empregando-se a dose única (Du) e a dose de 10 g/m² de saúveiro estão condensados nas Tabelas I e II.

TABELA I: Saúveiros inativos encontrados nos diferentes tratamentos nas duas dosagens empregadas durante o período de 120 dias.

Obs/dias	TRATAMENTOS (isca)							
	A		B		C		D	
	Du	D/m ²	Du	D/m ²	Du	D/m ²	Du	D/m ²
06	03	04	03	02	06	04	18	01
25	04	-	01	-	06	05	13	10
52	10	02	03	02	08	05	16	14
62	18	17	17	15	15	16	17	17
95	18	19	20	20	14	15	19	18
120	20	20	20	20	16	16	19	18

TABELA II. Total (T) de saúveiros inativos por diferentes tratamentos nas duas dosagens, durante o período de 120 dias de observação e respectivas porcentagens. Aracruz, agosto/dezembro 1982.

Obs/dias	TRATAMENTOS (isca)							
	A		B		C		D	
	T	%	T	%	T	%	T	%
6	7	17,5	5	12,5	10	25,0	19	47,5
25	4	10,0	1	2,5	11	27,5	23	57,5
52	12	30,0	5	12,5	13	32,5	30	75,0
62	35	87,5	32	80,0	31	77,5	34	85,0
95	37	92,5	40	100,0	29	72,5	37	92,5
120	40	100,0	40	100,0	32	80,0	37	92,5

A análise estatística realizada com os dados obtidos através do teste de contingência, revelou que as iscas A e B diferiram significativamente da isca C e esta não diferiu da isca D, embora as iscas A e B não tenham diferido da isca D. Isso permite dizer que as iscas contendo 0,36% e 0,44% de cobre não diferiram do padrão - dodecacloro.

Testes realizados em condições de laboratório, pulverizando-se sulfato de cobre sobre as saúvas operárias, demonstraram o mesmo efeito encontrado nas saúvas de formigueiros contaminados pelas iscas à base de cobre utilizadas no presente ensaio.

Surge imediatamente após a contaminação, a paralisia das pernas posteriores afetando lentamente as demais partes do organismo.

TABELA III: Comparação entre saúveiros inativos no decorrer do ensaio, tratados com dosagem única e 10 g/m² de saúveiro, e suas respectivas porcentagens. Aracruz, agosto/dezembro de 1982.

Obs/dias	TRATAMENTOS			
	Du	%	D/m ²	%
6	30	37,50	11	13,75
25	24	30,00	15	18,75
52	37	46,25	23	28,75
62	67	83,75	65	81,25
95	71	88,75	72	90,00
120	75	93,75	74	92,50

Através da Tabela III pode-se notar um melhor efeito inicial da dosagem única em relação à de 10 g/m² de saúveiro, sendo os resultados finais equivalentes. A vantagem da dosagem única reflete um dano menor em termos de folhas destruídas.

CONCLUSÕES: Em vista dos resultados obtidos, pode-se inferir que:

1. As iscas à base de Oxicleto de cobre, Óxido cuproso e Óxido cúprico na dosagem acima de 0,28 a 0,44% do cobre ativo foram tão eficientes quanto ao padrão dodecacloro.
2. Não houve rejeição das mesmas, em momento algum durante o período de observação de 120 dias.
3. A isca à base de dodecacloro tem ação mais rápida sobre a atividade dos saúveiros, com 47,5% de saúveiros inativos, já no 6º dia de aplicação, sendo esse aumento rápido quando comparado ao das iscas à base de cobre.
4. O emprego da dosagem única se mostrou mais vantajoso em termos de controle inicial nos primeiros 50 dias, quando comparado ao de 10 g/m² de saúveiro, entretanto, os resultados finais foram os mesmos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

AMANTE, E.; 1968 - Emprego de nova isca à base de dodecacloro (Mirex a 0,45%) no combate à formiga saúva, *Atta sexdens rubropilosa*, Forel,

* Prof. Titular do Deptº de Entomologia - ESALQ/USP.

** Engº Florestal da Aracruz Florestal S.A.

*** Engº Agrº aluno do Curso de Pós Graduação em Entomologia - ESALQ/USP.

1908 e *Atta laevigata* (F. Smith, 1958) (Hymenoptera - Formicidae). O Biológico, SP, 34(7): 168 - 171.

- LOECK, A.E.: 1982 - Efeito de novas substâncias visando o controle de saúvas, *Atta spp* (Hymenoptera - Formicidae). Dissertação apresentada à ESALQ/USP para obtenção do título de Mestre em Entomologia, Piracicaba, SP, 57 pp.
- LOECK, A.E. & O. NAKANO: 1982 - Efeito de novas substâncias visando o controle de saúveiros novos de *Atta laevigata* (F. Smith, 1958) (Hymenoptera Formicidae) 9 pp. enviado à Revista O Solo em 11/82.
- MAREJOVA, E.; J. SKOBAK; L. WEISMANN: 1973 - Toxic effects of copper in the larvae of the turnip moth (*Scotia segetum* Den. et Schiff). Inhibitory effects copper compounds on the activity of xanthine hydrogenase. Biologica Bratislava, Checoslováquia, 28(2): 651-56.
- Mc FARLANE, J.E.: 1974 - The functions of copper in the house cricket and the relation of copper to vitamin E. Canadian Entomologist; 106(4): 441-446.
- SALGADO, L.O. & O. NAKANO: 1980 - Efeito biológico do oxicleto de cobre sobre *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (Diptera - Tephritidae) em dieta artificial. In Resumos do Cong. Bras. de Entomologia 6º, Campinas, p. 92-93.
- SIVAPALAN, P. & N.C. GNANAPRAGASAM: 1980 - Influence of copper on the development and adult emergence of *Homona coffearia* (Lepidoptera - Tortricidae) reared in vitro. Ent. Exp. e Appl., 28: 59-63.
- SKOBAK, J. & L. WEISMANN: 1975 - Toxic effects on the larvae of turnip moth (*Scotia segetum* Den. et Schiff) (Lepidoptera) 2. Influence of organic copper compounds on larval mortality and pupal weight. Biologica, Bratislava, Checoslováquia, 30(2):

D E B A T E S

- José Henrique Pedrosa Macedo (Universidade Federal do Paraná - Curitiba): 1. O cobre como matéria-prima para a isca é caro? 2. Existem desvantagens da utilização destas iscas com cobre?
- Prof. Otávio Nakano: 1. O cobre não é caro, pois empregados os fungicidas agrícolas à base de cobre como o oxicleto de cobre, óxido cuproso e óxido cúprico a 0,2% do produto puro. 2. Sim, a desvantagem é mais de ordem psicológica, pois a isca à base de cobre é bem mais lenta do que o Mirex.
- Clodomir Buch (Cia. Fiat Lux): Quanto tempo decorre até a paralização do transporte de material para o formigueiro?
- Prof. Nakano: É variável, dependendo do tamanho do saúveiro. Saúveiros com mais de 40 m² geralmente paralizam suas atividades normais com 20 a 30 dias. O carregamento de folhas embora possa ocorrer após a contaminação com cobre, nunca é significativo economicamente.
- Carlos Augusto de Mattos Lencioni (FLORIN - Florestamento Integrado S/A.): Existe algum estudo sobre influência das iscas à base de cobre sobre a fauna, aves e mamíferos em geral?
- Prof. Nakano: Ainda não existe. Entretanto comemos tomates, figos, uvas e outros alimentos tratados com cobre em dosagens maiores do que das iscas e não consta que houvesse problemas.
- Alcides Lopes Leão (Anflo Agro Pastoral Ltda.): 1. Qual a validade da isca à base de cobre no produto comercial? 2. Devem ser respeitadas as mesmas condições climáticas das iscas à base de dodecacloro?
- Prof. Nakano: 1. Armazenadas por 2 anos em ambientes secos não perdem a eficiência. 2. Sim, porque a unidade prejudica qualquer tipo de isca para saúva.
- Tito Sérgio de Almeida Moraes (CAF - Santa Bárbara, MG): Considerando porta-isca carregados com iscas à base de folha de eucalipto, qual sua opinião quanto a atratividade considerando uma floresta de eucalipto, onde se

rem na atmosfera o mesmo aroma?

- Prof. Nakano: Normalmente a isca é enriquecida com óleo de soja a 6% o que a torna tão atrativa que até isopor embebido no óleo é transportado pela saúva. Não posso afirmar que a isca constituída só de folha de eucalipto tem preferência pelas folhas novas da planta, embora não seja raro verificar saúvas carregando folhas secas caídas no solo.
- Paulo Marcos Morais Barros (Fundação de Ensino e Tecnologia de Alfenas - MG): 1. Até que período o cobre pode agir sobre os saúveiros? 2. Caso houver recuperação, quantas recuperações pode-se evidenciar? 3. De que forma a rainha seria atingida pelo agente cobre?
- Prof. Nakano: 1. A estabilidade do cobre é grande. Iscas deixadas em armazém por 2 anos foram tão eficientes quanto as novas. 2. As recuperações observadas indicaram uma má distribuição das iscas de cobre no interior do saúveiro. 3. O mecanismo é idêntico ao do dodecacloro, porém a morte ou paralização da colônia é bem mais vagarosa.
- Germi Porto Santos (EMBRAPA/EPAHIG): 1. Foi feito algum estudo de competitividade com iscas convencionais com relação custo/benefício? 2. Em se tratando de saúveiros grandes, qual o índice de mortalidade? 3. E quanto ao aspecto de rejeição da isca?
- Prof. Nakano: O teste de competição foi feito com Mirex. O cobre é competitivo quanto ao preço e controle com a mesma eficiência sendo porém de efeito lento. 2. 100% de controle em observação de 120 dias após a sua aplicação. 3. A isca à base de cobre não tem praticamente problema de rejeição. O dodecacloro apresenta esse inconveniente com maior frequência.
- José Luiz da Silva Maia (CAFMA): Em artigo da revista "Ciência Ilustrada" comenta-se o costume de determinada tribo indígena utilizar uma espécie de formiga para combater a saúva. Em termos de pesquisa o que já foi feito sobre o assunto?
- Prof. Nakano: Pesquisas foram feitas pelo Ministério da Agricultura há muitos anos com a formiga cuiabana, isolando-as numa ilha do litoral carioca onde havia muitas saúvas. Depois de alguns anos, verificaram que elas estavam convivendo próximas sem que a saúva tenha diminuído.
- Luiz Cordeiro (Klabin do Paraná): 1. O Sr. tem conhecimento do uso de iscas à base de outro produto que inibem a formação da quitina dos insetos no controle às formigas cortadeiras ou seja o DIMILIN? 2. Como age o cobre no controle das formigas, por contato ou por ingestão? 3. Há estudos no controle de formigas do gênero *Acromyrmex* com cobre?
- Prof. Nakano: 1. Sim, um formicida à base de isca granulada + Dimilin foi testado com sucesso. As saúvas morreram intoxicadas e não pelo processo de interferência na quitina. Dosagens menores devem ser pesquisadas para que o produto atue como juvenôide. 2. O cobre atua com contato mas principalmente por ingestão. 3. Sim. A quem-quem é muito mais susceptível do que a saúva.
- Leudir Corbucci Rodrigues (IPEF): Foi sugerido que os feromônios poderiam ser utilizados para atrair possíveis pragas florestais para as bordas dos talhões, quando então seria aplicado o inseticida para seu controle. Pergunto: a) essa aplicação de inseticida na borda dos talhões até que ponto pode afetar subsequentes tratamentos, no caso de uma reinfestação ou de outro surto? b) a atração dos insetos para o mesmo local da aplicação não seria prejudicada? e c) como contornar tal problema?
- Prof. Nakano: Em lavoura de algodão não houve problemas, não sei se em florestas acontecerá o mesmo. De qualquer modo me parece mais lógico e racional a aplicação numa área restrita do que generalizada.
- Eurípedes Barsanulfo Menezes (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro): a) Como se explica a morte das pupas já que as mesmas não se alimentam? b) como seria a ação do cobre sobre as referidas, por respiração ou contaminação? e c) existem estudos sob este aspecto?
- Prof. Nakano: As pupas morrem por contaminação na fase larval. A morte ocorre por ingestão, evidentemente por um processo gradual. As pesquisas foram feitas na ESALQ, Departamento de Entomologia em 1981.

OS PORTA-ISCAS NO CONTROLE DE SAÚVAS (*Atta*, Formicidae) EM FLORESTAS IMPLANTADAS DE EUCALIPTOS: ANÁLISE DE EFICIÊNCIA EM 4 DENSIDADES

Jorge Edson Machado Alves*
 Álvaro Fernando de Almeida**
 Alberto Jorge Laranjeiro*

INTRODUÇÃO

O emprego de porta-iscas no controle de saúvas em florestas implantadas tem se evidenciado como uma das alternativas mais promissoras, principalmente em regiões de alta taxa de infestação de saúveiros e acentuada pluviosidade.

Um dos principais aspectos de capital importância para que se obtenha a máxima eficiência no método é a perfeita distribuição dos porta-iscas em uma densidade compatível com o número de formigueiros e a área ocupada por eles na floresta.

A determinação exata do número de porta-iscas por hectare é muito difícil, devido a fatores, tais como problemas de parcelas nas amostragens, variações intensas no número e área de formigueiros existentes na floresta.

Este trabalho representa tentativa de análise de 4 densidades de distribuição em uma área significativa de floresta de eucaliptos na Aracruz Florestal (ES).

REVISÃO DA LITERATURA

O princípio do uso de porta-iscas no manejo integrado de saúvas foi idealizado por ALMEIDA (1979), enfatizando-se que as iscas deveriam ser contidas em um recipiente para que se evitassem os impactos ambientais causados pela distribuição no solo de iscas granuladas a base de organoclorados.

Entre os principais problemas apontados destacam-se a mortalidade de espécies da fauna silvestre, entre elas importantes inimigos naturais das saúvas, poluição do solo, da água e contaminação da vegetação.

ALMEIDA (1983) salientou que o uso de porta-iscas, além de suas evidentes vantagens conservacionistas, deveria promover significativos ganhos operacionais, podendo ser aplicado mesmo em épocas chuvosas, evitando-se perda de mão de obra e material, reduzindo-se bastante o pessoal por não ser necessária a localização dos formigueiros e diminuindo a probabilidade de sobrevivência acidental de formigueiros grandes devido a erros de medições, de dosagens ou incidência de chuvas após a aplicação de iscas.

Os primeiros estudos de protótipos foram realizados na ARACRUZ FLORESTAL. Buscava-se um modelo que fosse de baixo custo, descartável, de fácil distribuição e oferecesse a proteção necessária às iscas granuladas.

Os testes preliminares com os protótipos básicos foram efetuados por ALMEIDA et alii (1983 a, 1983 b), quando já se pode perceber o potencial de utilização do método, embora se demonstrasse que não era satisfatória a proteção das iscas contra a umidade do ar, devendo-se buscar novos modelos de porta-iscas mais eficientes.

ALVES & CAMPINHO (1983) desenvolveram testes com novos modelos de porta-iscas mais protegidos, obtendo boa eficiência, embora o protótipo empregado ainda fosse considerado caro e pouco prático na distribuição.

ALMEIDA & ALVES (1982) abordando a filosofia e demonstrando os principais resultados obtidos no programa de controle integrado de saúvas na ARACRUZ FLORESTAL, apresentam um modelo de porta-iscas extremamente prático, de baixo custo e fácil distribuição, sendo construído com papel parafinado, polietileno e tampa plástica, comportando até (90) gramas de iscas.

Este modelo sofreu pequenas modificações que o tornou ainda mais prático e eficiente, constituindo-se no porta-iscas empregado neste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi efetuada em uma área de 335,2 ha com floresta implantada de *Eucalyptus grandis* com idade de 20 meses.

A área foi dividida em 4 regiões, recebendo cada uma delas a seguinte densidade de porta-iscas:

- . Tratamento I (94,5 ha) - 12 porta-iscas/ha
- . Tratamento II (82,7 ha) - 24 porta-iscas/ha

- . Tratamento III (95,5 ha) - 36 porta-iscas/ha
- . Tratamento IV (62,5 ha) - 48 porta-iscas/ha

Os porta-iscas utilizados são compostos de um copo de papel parafinado INAJÁ - M44, com tampa plástica e uma folha de polietileno de tamanho igual a 35 x 35 cm e espessura de 0,025mm. Cada porta-iscas recebeu 80 gramas de iscas granuladas.

Na região de cada tratamento foram determinados, aleatoriamente, 20 locais de amostragem, onde foram marcados e medidos, em média 82 saúveiros ativos, antes da aplicação dos porta-iscas.

Depois de 3 meses foi realizado um segundo levantamento, observando a condição de atividade desses formigueiros e registrando os novos que naturalmente surgiram no período.

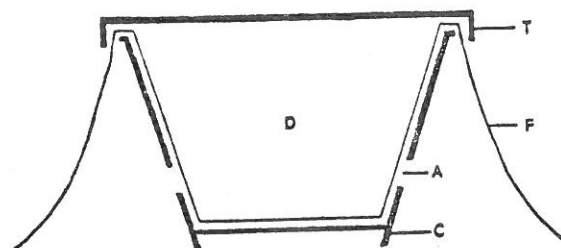


Figura 1. Esquema do porta-iscas utilizado no experimento.

- Legenda: C - copo de papel parafinado
 A - aberturas laterais para entrada das formigas
 F - folha de polietileno
 T - tampa plástica
 D - depósito de iscas granuladas

RESULTADOS OBTIDOS

Os dados obtidos nos 80 pontos de amostragem quanto ao número e área de formigueiros e a eficiência em relação ao número de porta-iscas distribuídos pode ser observado no quadro 1.

Medições Efetuadas nos Pontos de Amostragem	Situação	Número de Porta-iscas Por Hectare			
		12	24	36	48
Número de formigueiros	Total	71	110	77	72
	Mortos	15	34	14	14
Eficiência (%)	-	21	31	18	19
Área dos Formigueiros	Total	746,4	873,0	126,3	23,8
	Mortos	739,5	824,4	120,7	19,5
Eficiência (%)	-	99	94	96	82

Quadro 1. Eficiências observadas nas 4 distribuições de porta-iscas, após 90 dias de aplicação, em relação aos números e às áreas dos formigueiros.

Observa-se que as porcentagens de eficiências em relação às áreas dos formigueiros eliminados foi bastante elevada. Apenas no tratamento onde foram distribuídos 48 porta-iscas por hectare a eficiência foi menor que 90%. Este fato ocorreu devido a um problema de amostragem, pois as parcelas sorteadas apresentavam apenas formigueiros iniciais.

A eficiência em relação ao número de formigueiros mortos foi relativamente baixa em todos os tratamentos.

Pode-se depreender deste fato que o tamanho do formigueiro apresenta correlação direta com a probabilidade de encontrar o porta-iscas e ser eliminado.

* Engenheiro Florestal do Departamento de Silvicultura e Pesquisa da Aracruz Florestal.

** Biólogo, Professor Assistente Doutor do Departamento de Silvicultura da ESALQ-USP.

Formigueiros que ocupam grandes áreas apresentam populações tam-
bém grandes, com um grande número de indivíduos que se dispersam em busca das
fontes de material para a cultura de fungos.

Formigueiros iniciais apresentam populações pequenas e o seu ra-
io de ação é muito restrito, sendo pouco provável a localização dos porta-is-
cas, a não ser que casualmente sejam localizados muito próximos dos olheiros
de alimentação.

Nos 330 formigueiros marcados e medidos nos pontos de amostragem
observa-se uma predominância marcante de formigueiros iniciais, como pode
ser verificado no quadro 2.

Formigueiros	Intervalo de classe (m)				
	0-0,25	0,26-0,99	1,00-10,00	10,01-100,0	100,00
Número	288	6	8	22	6
%	87,3	1,8	2,4	6,7	1,8

Quadro 2. Distribuição dos formigueiros em diversos intervalos de classe
quanto à área de terra solta.

Observa-se que praticamente 90% dos formigueiros são iniciais e
provenientes da última revoada. Tratando-se de uma área periodicamente con-
trolada, os 10% restantes, considerados como formigueiros grandes, decorrem
de falhas corriqueiras de controle: formigueiros não localizados no combate
anterior ou formigueiros mal combatidos, erros de cálculo nas doses, chuvas
ocasionais, etc..

Analisando-se a distribuição dos formigueiros por intervalo de
classe de tamanho nos quatro tratamentos, observa-se que em todos eles o nú-
mero de formigueiros iniciais era grande; porém quanto aos formigueiros gran-
des a distribuição foi muito desigual: 14,17,2 e 3 formigueiros maiores ou
iguais a 1,0 m² respectivamente nos Tratamentos I, II, III e IV, como pode
ser observado no quadro 3.

INTERVALO DE CLASSE (m ²)	TRATAMENTO				TOTAL
	I	II	III	IV	
0 - 0,25	55	89	75	69	288
0,26 - 0,50	1	1	-	-	2
0,51 - 0,75	-	-	-	-	-
0,76 - 0,99	1	3	-	-	4
1,00 - 2,00	2	-	-	2	4
2,01 - 4,99	-	4	-	-	4
5,00 - 9,99	-	-	-	-	-
10,00 - 50,00	7	9	1	-	17
50,01 - 99,99	2	1	1	1	5
100,00	3	3	-	-	6
TOTAL	71	110	77	72	330

Quadro 3. Distribuição dos formigueiros por intervalo de classe de tamanho
nos quatro Tratamentos.

Para que se possa entender melhor a ação dos porta-isca nos 4
tratamentos, separou-se os intervalos de classe em apenas dois grupos: for-
migueiros com superfície aparente (terra solta) maiores ou iguais a 1,0m² e
formigueiros com superfície aparente menores que 1,0m², como pode ser obser-
vado no quadro 4. Em cada linha de eficiência, os valores são seguidos de u-
ma letra; os tratamentos com letras iguais não diferem entre si ao nível de
5% de probabilidade, segundo teste qui-quadrado.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, A.F.de. Aspectos biológicos no controle das saúvas. IPEF - Circular
Técnica n° 78, 7p., Piracicaba - SP, 1979.
- ALMEIDA, A.F. de . O princípio do uso de porta-isca no controle das formi-
gas cortadeiras em florestas implantadas. Silvicultura . São Pau-
lo 8 (28): 132-4, jan./fev. 1983.
- ALMEIDA, A.F. de. Controle integrado de saúvas na Aracruz Florestal. Publ. da
Aracruz Celulose, 72p., 1982.
- ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M.A. Análise da distribui-
ção de porta-isca em áreas reflorestadas com *Eucalyptus ure*

Formigueiros Marcados	Situação	Número de Porta-Isca/ha			
		12	24	36	48
Superfície Aparente ≥ 1,0 m ²	Total	14	21	2	3
	Mortos	14	18	2	3
Eficiência (%)	-	100(a)	86(a)	100(a)	100(a)
Somatória das Áreas com Sup.Aparente ≥ 1,0m ²	Total	739,50	865,50	120,00	19,00
	Mortos	739,50	822,50	120,00	19,00
Eficiência (%)	-	100(a)	95(a)	100(a)	100(a)
Superfície Aparente < 1,0 m ²	Total	57	86	75	69
	Mortos	1	16	12	11
Eficiência (%)	-	1,8(a)	18,0(b)	16,0(b)	15,9(b)
Somatória das Áreas com sup.Aparente < 1,0m ²	Total	6,88	7,54	6,29	4,76
	Mortos	0,04	1,87	0,69	0,49
Eficiência (%)	-	0,6(a)	24,8(b)	11,0(b)	10,3(b)

Quadro 4. Eficiência dos porta-isca nos 4 tratamentos em relação às áreas e
números de formigueiros.

Os dados obtidos demonstram que para a situação estudada todos os
tratamentos mostraram-se altamente eficientes (100%) no controle de saúvas em
florestas implantadas apenas quanto aos formigueiros iguais ou maiores que
1,0m² de superfície aparente.

Esta eficiência é praticamente a mesma ponderando-se número ou
área de formigueiros.

Para os formigueiros menores que 1,0m² de superfície aparente a
eficiência é muito baixa, principalmente com 12 porta-isca por hectare.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos evidenciam que nas condições da ARACRUZ
FLORESTAL o sistema porta-isca é altamente eficiente.

O fato de que praticamente apenas os formigueiros maiores ou i-
guais a 1,0m² de superfície aparente sejam controlados constitui-se em uma
significativa vantagem do método.

Sabe-se que apenas uma pequena parte dos formigueiros iniciais a-
tingem a fase adulta. Além disso não acarretam nenhum dano sensível à floresta.

Desta forma o método pode ser considerado como seletivo, atuando
apenas naqueles formigueiros com chance de desenvolvimento, os quais dentro
de pouco tempo poderão causar danos à floresta.

Outro aspecto importante deve ser salientado: os formigueiros são
100% eliminados praticamente 2 anos antes que possam ser propagados. Assim,
o método mostra-se bastante seguro devendo atuar significativamente na redu-
ção da taxa de reinfestação.

Na situação estudada a melhor distribuição é a de 24 porta-isca
por hectare, considerada eficiente para formigueiros maiores ou iguais a
1,0m² de superfície aparente e relativamente eficiente para os formigueiros
iniciais.

Admite-se que em uma situação normal de operações com porta-is-
cas poderão ocorrer pontos de concentração de formigueiros, onde a densidade
seja muitas vezes superior à média da região.

Nestes casos será necessária a distribuição localizada de porta-
isca em uma densidade maior que atenda aos pontos de concentração de formi-
geiros sem que cheguem a causar danos na floresta.

phylla mantidas sem sub-bosque, visando o controle preventivo de
saúvas (*Atta* spp). Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 139-41,
jane./fev., 1983 (a).

ALMEIDA, A.F.de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, F.M.A.. Manutenção do sub-
bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e a distribuição re-
gular de porta-isca, visando o controle preventivo de saúvas
(*Atta* spp.) Silvicultura, São Paulo, 8 (28): 142-44. jan./fev.,
1983 (b).

ALVES, J.E.M. & CAMPINHOS JR., E.. Teste para a utilização de porta-isca no
combate à saúva na Aracruz Florestal. Silvicultura 8 (28): 151-
155, jan./fev., 1983.

EMPREGO DE PORTA-ISCAS EM RELAÇÃO AO SISTEMA CONVENCIONAL DE APLICAÇÃO DE ISCAS GRANULADAS NO CONTROLE DE SAUVAS (*Atta spp.*, FORMICIDAE), NA ARACRUZ FLORESTAL: UMA ANÁLISE OPERACIONAL.

Carlos Gilberto Marques*
 Jorge Edson Machado Alves*
 Wilibaldo de Souza*
 Alberto Jorge Laranjeiro*
 Renato Maciel*
 Álvaro Fernando de Almeida**

RESUMO

Uma análise operacional, que compara o sistema convencional de controle às saúvas com iscas granuladas e o emprego de porta-iscas, são mostradas as grandes variações existentes nas operações que envolvem o controle convencional e a possibilidade que o porta-iscas proporciona de equalizar toda a produção, com menor custo, facilidade de planejamento e supervisão das operações, entre outras vantagens.

Palavras Chaves: *Atta spp.*; Saúva; Porta-Isclas; Isclas Formicidas; Aracruz (ES).

INTRODUÇÃO

A área líquida total operada anualmente pela Aracruz Florestal seja nas fases de implantação ou de reforma e de proteção florestal, atualmente atinge a 70.757,00 ha, distribuídos em três áreas no Estado do Espírito Santo, uma no Município de Aracruz e outras nos Municípios de São Mateus e Conceição da Barra. Para tornar viável o plantio e manter o povoamento florestal em bom estado é necessário, entre outras medidas, enorme esforço para reprimir eficientemente o desenvolvimento de formigas cortadeiras.

Algumas características ecológicas das regiões:

	ARACRUZ	SÃO MATEUS / C.BARRA
Latitude	19°48'S	18°40'S
Longitude	40°17'W	39°45'W
Altitude	5 a 50 m	5 a 60 m
Precipitação Média Anual	1.364 mm	1.285 mm
Temperatura Média Anual	23,6°C	24,4°C
- Média das Temperaturas Máximas	29,3°C	29,5°C
- Média das Temperaturas Mínimas	19,1°C	19,5°C
Umidade Relativa Anual	80%	85%
Topografia	plana	plana

Para traduzir parte deste esforço, podemos citar que em 1983 foram utilizadas cerca de 100 t de produtos químicos, necessitando de 192.804 horas de mão-de-obra e 6.737 horas de equipamentos para a aplicação desse material. Em termos de custo, a ação contra a formiga representa 16,1% de toda a atividade silvicultural, que envolve preparo de solo, plantio e proteção florestal.

Cerca de 80% desses recursos são gastos na operação de "controle" à formiga, que é desenvolvida em povoamentos estabelecidos, ou seja, naqueles que já proporcionaram um sombreamento completo e que geralmente, não precisam mais sofrer uma roçada integral.

Este trabalho objetiva, justamente, uma análise operacional que compare os sistemas de controle convencional e o de porta-iscas.

MÉTODOS

Sistemas Convencionais

As intervenções contra a formiga iniciam-se na fase de preparo do solo, quando é executada a operação de combate. Esta operação é executada após a limpeza do terreno, por equipamento pesado, no caso de implantação, ou de queima dos resíduos florestais, no caso de reforma, objetiva um "ataque" às formigas no seu estágio de reorganização.

Posteriormente às operações de revolvimento de solo e plantio é executado o "repasse", que consiste em uma vigilância intensa às formigas e um ataque, utilizando brometo de metila, nos locais problema, ocasionados por formigueiros que não foram atingidos eficientemente pelo combate ou que estão presentes em áreas vizinhas, sejam de essências plantadas ou nativas.

O chamado "controle" representa as operações sucessivas executadas após o repasse até a idade de corte, ou seja, até o início das operações de exploração florestal.

Quanto à definição das épocas, métodos e produtos utilizados, basicamente podemos seguir o esquema do ANEXO I.

Nas operações de combate e repasse, o método de distribuição de iscas é o de dosagem única (ALVES, 1979), que consiste em depositar 15 g de isca granulada junto a cada olheiro ativo dos formigueiros da área trabalhada.

Para a aplicação das iscas é necessário que a área esteja limpa, para melhor localização dos formigueiros, o que geralmente não ocorre nas áreas de controle à formiga, sendo que o recomendado é fazer uma roçada total. Porém, por motivos de economia, nos últimos anos, as áreas são parcialmente roçadas, equivalendo a uma rua roçada a cada três.

Estes métodos formam o que chamamos de sistemas convencionais parcial ou total, dependendo do tipo de roçada. Os dados referentes a estes sistemas foram obtidos da atividade operacional realizada no período de março de 1982 a agosto de 1983.

Sistema Porta-Isclas

A introdução do porta-iscas na operação de controle à formiga objetivou visualizar, inicialmente, os aspectos ligados à aplicação dos recursos e eficiência do método.

O teste operacional iniciou em julho de 1983 e estendeu-se até meados de dezembro, perfazendo uma área de aproximadamente 9.000,00 ha.

Inicialmente, a turma para aplicação dos porta-iscas foi formada por um Encarregado e 5 Ajudantes, além de um caminhão para transporte.

Atualmente, sabemos que o número de Ajudantes pode chegar a 8 indivíduos; isto dependendo da forma do talhão, se for área plana ou greta e se o sistema grandes extensões limítrofes com terceiros. A equalização e definição deste número é feita através de avaliações de campo, à medida que as áreas vão sendo executadas.

Para a aplicação é feito o trilhamento com tratores agrícolas de porte médio, equipados com roçadeira, objetivando limpeza e marcação das linhas de aplicação. Em Aracruz o trilhamento é de 7 em 7 ruas, sempre iniciando na quarta rua do talhão; em São Mateus e Conceição da Barra é de 9 em 9 ruas, também iniciando na quarta rua.

A tabela a seguir mostra a colocação dos porta-iscas em função do espaçamento.

Tabela 1 - Colocação dos Porta-Isclas.

LOCAL	ESPAÇAMENTO (m)	1º PORTA-ISCAS (nº da árvore)	OUTROS PORTA-ISCAS (nº de árvores)
Aracruz	3,0 x 2,0	4a.	de 9 em 9
	3,0 x 3,0	3a.	de 6 em 6
São Mateus e Conceição da Barra	2,5 x 2,5	3a.	de 7 em 7
	2,5 x 3,6	2a.	de 5 em 5
	2,7 x 2,7	3a.	de 6 em 6
	3,0 x 3,0	2a.	de 5 em 5

Este procedimento, aliado ao trilhamento, visa uma lotação mínima de 24 e máxima de 27 porta-iscas por hectare, aproximadamente.

Nos limites de preservações, o porta-iscas é distribuído linearmente, de 10 em 10 metros, formando um "cordão de isolamento".

ANÁLISES DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES PROVENIENTES DA UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE PORTA-ISCAS, EM RELAÇÃO AO MÉTODO CONVENCIONAL DE CONTROLE À FORMIGA

As mudanças básicas ocasionadas pela introdução do porta-iscas foram:

- utilização de todos os dias úteis do ano para a operação;
- equalização na utilização do produto e da mão-de-obra;
- menor grau de variação na produtividade;
- redução sensível do custo operacional.

Utilização dos Dias Úteis para a Operação

É do conhecimento geral a limitação da aplicação de iscas em períodos chuvosos, principalmente em regiões onde existe uma boa distribuição de chuvas, ocasionando descontinuidades frequentes na operação.

Nos ANEXOS 2 e 3, visualizamos um levantamento efetuado nas áreas de

* Engenheiro Florestal. Departamento de Silvicultura e Pesquisa da Aracruz Florestal S.A. 29190 - Aracruz - ES

** Professor Assistente Doutor. Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP.

Aracruz e de São Mateus, demonstrando a distribuição de chuvas no período e a frequência da operação de controle à formiga com o método de dosagem única.

Nesse período, ocorreram chuvas em 50,7% e 54,8% dos dias, em Aracruz e em São Mateus, respectivamente.

Os GRÁFICOS 1 e 2, a seguir, permitem uma rápida visualização da relação entre dias úteis e operados.

Notamos que, além dos muitos dias sem operação, consequência principalmente dos períodos chuvosos, em 18,0% dos dias operados em Aracruz e 34,3% dos operados em São Mateus ocorreu precipitação, ocasionando perdas sensíveis de iscas e necessidade de duplicação de horas trabalhadas.

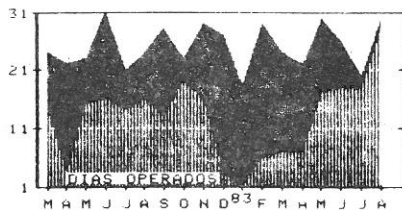


GRÁFICO 1. Uso convencional de iscas em relação aos dias úteis e dias operados nos diversos meses do ano na região de ARACRUZ (ES).

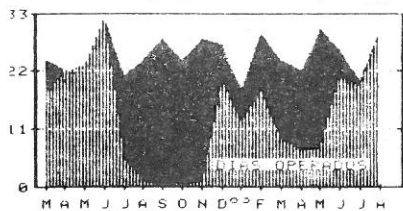


GRÁFICO 2. Uso convencional de iscas em relação aos dias úteis e dias operados nos diversos meses do ano na região de SÃO MATEUS (ES).

No uso do sistema porta-iscas, a aplicação pode ser contínua, mesmo em dias de chuva, podendo ser interrompida nos momentos de grande intensidade de precipitação, por motivos de proteção e comodidade ao trabalhador.

Utilização do Produto e da Mão-de-Obra

As quantidades de produto e de mão-de-obra, no método convencional, além de sofrerem enormes variações devido aos dias não operados, apresentam variações mensais muito significativas, mesmo considerando apenas os dias operados, como podemos ver nos GRÁFICOS 3, 4, 5 e 6.

As oscilações no consumo mensal de iscas dificultam o planejamento da quantidade desse material, que deve ser estocado, para consumo periódico. A elas estão muito relacionadas outras duas variáveis mensais: mão-de-obra e consumo de iscas por hectare.

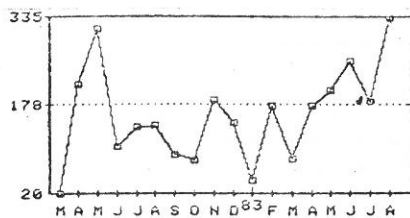


GRÁFICO 3. Consumo de iscas formicidas (kg/dia) em aplicação convencional na região de ARACRUZ (ES) nos diversos meses do ano.

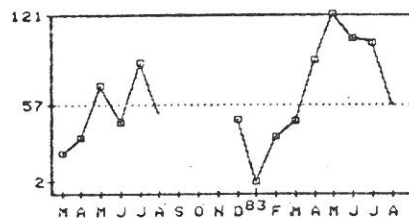


GRÁFICO 4. Consumo de iscas formicidas (kg/dia) em aplicação convencional na região de SÃO MATEUS (ES) nos diversos meses do ano.

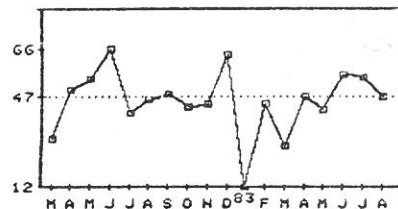


GRÁFICO 5. Mão de obra empregada (homens/dia) no controle de saúvas com aplicação convencional de iscas na região de ARACRUZ (ES) nos diversos meses do ano.

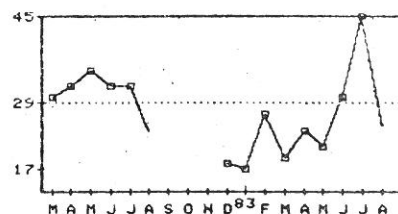


GRÁFICO 6. Mão de obra empregada (homens/dia) no controle de saúvas com aplicação convencional de iscas na região de SÃO MATEUS (ES) nos diversos meses do ano.

As variações de mão-de-obra estão relacionadas aos períodos não propícios à aplicação de iscas, os quais muitas vezes atrasam o programa de controle, ocasionando necessidade de recuperação do programa em períodos favoráveis. Esta variação gera constantes deslocamentos de pessoal para atividades diferentes, havendo necessidade de, em muitos casos, utilizar pessoas não treinadas na operação de controle resultando, com certeza, em baixa produção e ineficiência na aplicação.

No uso de porta-iscas, para cumprir o programa referente ao uso do método convencional no mesmo período analisado, a equipe poderia ser a mesma, isto é, 12 e 6 homens em Aracruz e em São Mateus, respectivamente.

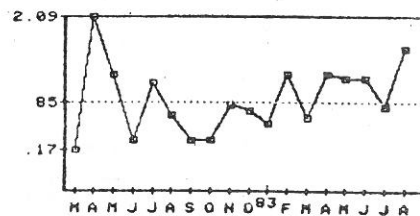


GRÁFICO 7. Dosagens aplicadas (kg/ha) de iscas formicidas para o controle de saúvas no sistema convencional nos diversos meses do ano na região de ARACRUZ (ES).

Quanto às variações de dosagens, no período, podem ser causadas por diferentes graus de infestação de formigas nas áreas, necessidade de refazer a operação em determinados locais, interpretação diferente dos critérios de aplicação, pelo empregado, ou ainda outro tipo de erro.

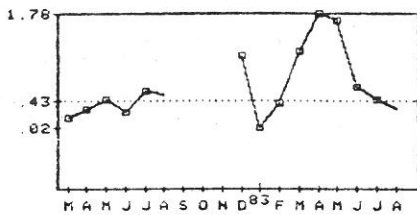


GRÁFICO 8. Dosagens aplicadas (kg/ha) de iscas formicidas para o controle de saúvas no sistema convencional nos diversos meses do ano na região de SÃO MATEUS (ES).

Grav de Variação na Produtividade

As características de cada área trabalhada e a dificuldade de uma perfeita seleção e treinamento de pessoas, no sistema convencional, devido a aspectos já comentados, faz com que a produtividade (ha/homem/dia) seja bastante variada, como podemos ver a seguir:

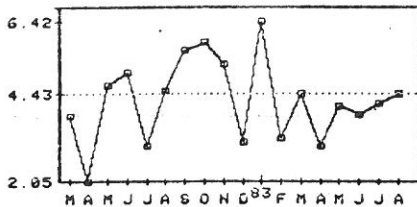


GRÁFICO 9. Produtividade (ha/homem/dia) alcançada no controle de saúvas através do uso convencional de iscas formicidas nos diversos meses do ano na região de ARACRUZ (ES).

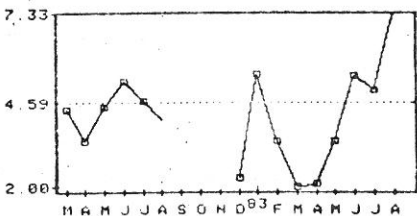


GRÁFICO 10. Produtividade (ha/homem/dia) alcançada no controle de saúvas através do uso convencional de iscas formicidas nos diversos meses do ano na região de SÃO MATEUS (ES).

As diferentes produtividades trazem variações significativas nos custos unitários e necessidades diferenciadas de pessoas no trabalho. Somando-se a essas diferentes produtividades a inconstância no número de pessoas utilizadas, temos uma enorme oscilação na quantidade de área trabalhada.

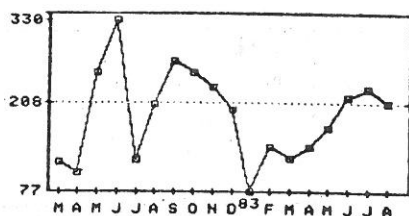


GRÁFICO 11. Área trabalhada (ha/dia) no controle de saúvas através do uso convencional de iscas formicidas nos diversos meses do ano na região de ARACRUZ (ES).

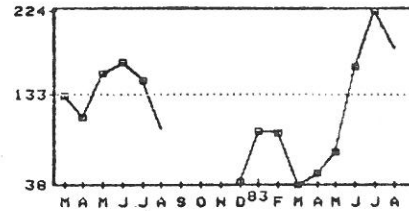


GRÁFICO 12. Área trabalhada (ha/dia) no controle de saúvas através do uso convencional de iscas formicidas nos diversos meses do ano na região de SÃO MATEUS (ES).

Sendo assim, o planejamento das áreas que devem ser trabalhadas é muito difícil de ser efetuado, no sistema convencional.

Custo Operacional dos Sistemas

O custo da operação com porta-iscas é calculado através de índices de produção alcançados e de custos de equipamentos, de mão-de-obra e de produtos. Temos, portanto, um custo médio por hectare, que correlacionamos com o método convencional em limpeza total e parcial da área.

Tabela 2 - Rendimentos Comparados

OPERAÇÃO	CONVENCIONAL TOTAL		CONVENCIONAL PARCIAL		PORTA-ISCAS	
	PLANA	GROTA	PLANA	GROTA	PLANA	GROTA
Limpeza da Área						
.Roçada Mecanizada (h/ha)	1,02	-	0,35	-	0,23	-
.Roçada Manual (h/ha)	-	46,48	-	24,85	-	10,00
Aplicação						
.Mão-de-Obra (h/ha)	1,57	2,65	1,57	2,65	9,55	0,88
.Isca (kg/ha)	0,88	1,02	0,88	1,02	(1,92)	(1,92)
.Porta-Isca (unid./ha)	-	-	-	-	24,00	24,00

Os dados dos sistemas convencionais constituem média obtida na área situada em Aracruz, levando em consideração toda a variação possível de presença de ervas, infestação de formigas, etc. Notamos que não foram obtidos índices diferenciados para aplicação de iscas, com limpeza total e parcial.

Tabela 3 - Composição do Custo de Um Hectare (Plana + Grota) Controlado

	LIMPEZA DA ÁREA	APLICAÇÃO
Convencional: Total	88%	12%
Parcial	76%	24%
Porta-Isca	62%	38%

Comparando os sistemas (Anexo 4), observamos que com o porta-iscas podemos reduzir os gastos com limpeza de área em até 78% do custo de uma limpeza total. A redução verificada na mão-de-obra de aplicação é compensada pelo custo do porta-iscas.

CONCLUSÃO

A possibilidade que o porta-iscas proporciona de estabilizar as quantidades de produto e de mão-de-obra e de trabalhar todos os dias, com pequena variação na produtividade do operador, faz com que toda a produção do sistema possa ser equalizada, permitindo, entre outras coisas, melhor planejamento das operações, precisão na política de compra e estocagem de materiais e maior facilidade para a supervisão do serviço de campo.

Além de todas essas vantagens operacionais, a análise de correlação de custos entre os sistemas mostrou que o porta-iscas foi 69% e 39% mais barato que os sistemas convencional total e parcial, respectivamente, sem acusar problemas ambientais e, inclusive, permitir a manutenção de no mínimo - 85% do sub-bosque da floresta, "aumentando a diversidade da vegetação e, conseqüentemente, a estabilidade biológica" (ALMEIDA, 1982).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, A.F. de. O princípio do uso de porta-iscas no controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas. *Silvicultura*, São Paulo, 8(28) : 132-34, jan./fev. 1983. il. (Apresentado no "4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, 1982").

ALVES, J.E.M. *Controle integrado de saúvas na Aracruz Florestal*. Aracruz, Aracruz Celulose, 1982. 72 p. il.

MENDES FILHO, J.M. de A. Análise da distribuição de porta-iscas em áreas reflorestadas com *Eucalyptus urophylla* mantidas em sub-bosque, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta spp.*). *Silvicultura*, São Paulo, 8(28): 139-41, jan./fev. 1983.il. (Apresentado no "4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, 1982").

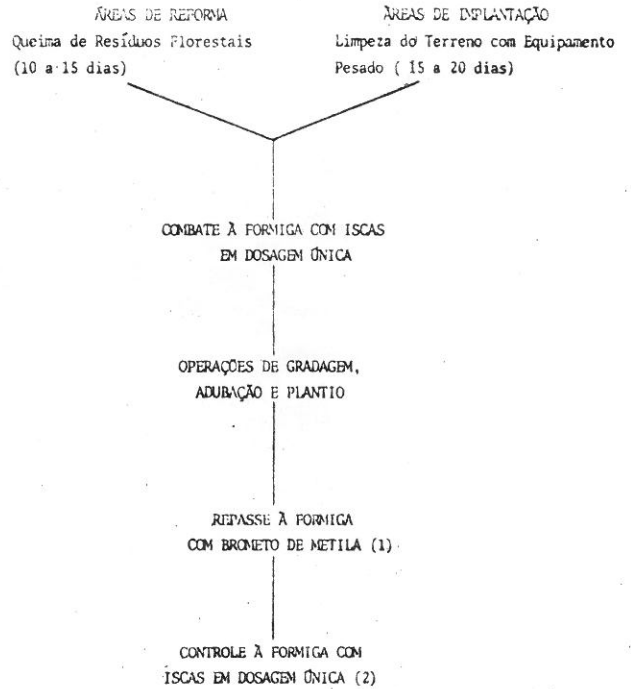
Manutenção do sub-bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e a distribuição regular de porta-iscas, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta spp.*). *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 142-44, jan./fev. 1983. il. (Apresentado no "4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, 1982").

ALVES, J. E. M. Métodos de combate às formigas dos gêneros *Atta* e *Aecomyz* na Aracruz. *IPEP. Circular técnica*, Piracicaba, (92), fev. 1980. 8 f. tab.

CAMPINHO JUNIOR, E. Teste para utilização de porta-iscas no combate à saúva na Aracruz Florestal. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 151-55, jan./fev. 1983. il. (Apresentado no "4º Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, 1982").

MARICONI, F. A. M. *As saúvas*. São Paulo, Ceres, 1970. 167p. il.

ANEXO 1 - Esquema de Combate, Repasse e Controle à Formiga (Convencional)



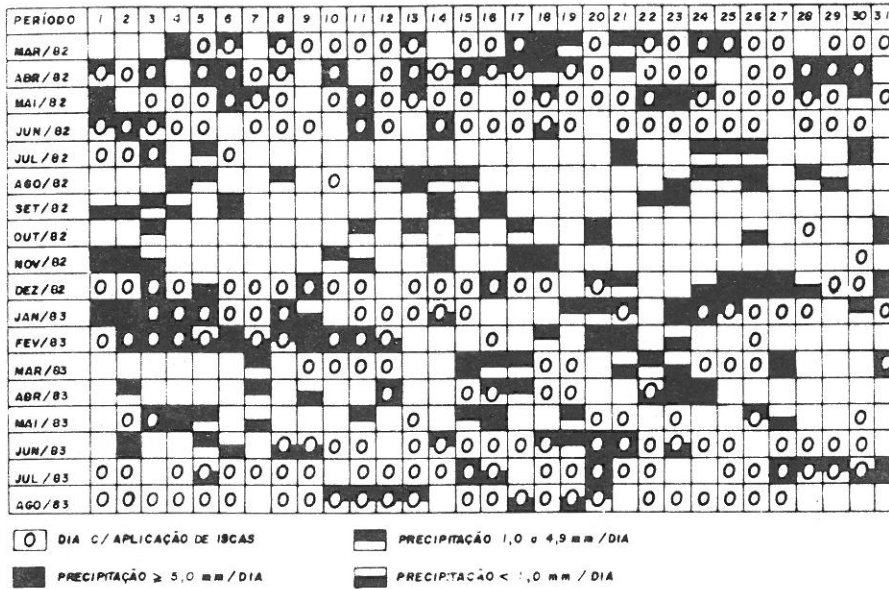
- (1) Executado juntamente com o plantio e durante 15 a 20 dias consecutivos.
- (2) Executado normalmente de 180 em 180 dias e de 360 em 360 dias, nos plantios mais adultos.

ANEXO 2 - DIAS DE OPERAÇÃO DE CONTROLE À FORMIGA EM ARACRUZ

PERÍODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MAR/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABR/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAI/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUN/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUL/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGO/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SET/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUT/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOV/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEZ/82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAN/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEV/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ABR/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAI/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUN/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUL/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGO/83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DIA C/APLICAÇÃO DE ISCAS
 PRECIPITAÇÃO ≥ 5,0 mm / DIA
 PRECIPITAÇÃO 1,0 a 4,9 mm / DIA
 PRECIPITAÇÃO < 1,0 mm / DIA

ANEXO 3 - DIAS DE OPERAÇÃO DE CONTROLE À FORMIGA EM SÃO MATEUS



ANEXO 4 - Correlação de Custos entre os Sistemas

OPERAÇÃO	CONVENÇIONAL TOTAL		CONVENÇIONAL PARCIAL		PORTA-ISCAS	
	PLANA	GROTA	PLANA	GROTA	PLANA	GROTA
Limpeza de Área:						
. Roçada Mecanizada	1,00	-	0,34	-	0,23	-
. Roçada Manual	-	1,00	-	0,53	-	0,22
SUB-TOTAL	1,00	1,00	0,34	0,53	0,23	0,22
TOTAL (P + G)	1,00		0,45		0,22	
Aplicação:						
. Mão-de-obra	1,00	1,00	1,00	1,00	0,15	0,33
. Iscas	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
. Porta-Isclas	-	-	-	-	4,35	3,75
SUB-TOTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,06	0,78
TOTAL (P + C)	1,00		1,00		0,99	
TOTAL	1,00	1,00	0,46	0,56	0,38	0,25
TOTAL (P + G)	1,00		0,52		0,31	
			1,00	1,00	0,82	0,44
			1,00		0,61	

OBS.: Composição da área : 82% Plana
18% Grota

TESTE DE EFICIÊNCIA DE PORTA-ISCAS NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO *Acromyrmex* EM FLORESTAS DE EUCALIPTOS EM DIFERENTES FASES DE DESENVOLVIMENTO.

Paulo Henrique Groke Junior*
Alvaro Fernando de Almeida**
Marden de Araujo Uíhoa***

INTRODUÇÃO

As pesquisas efetuadas nos últimos 4 anos sobre o controle de saúvas com o emprego de porta-iscas, têm demonstrado uma série de vantagens deste método em relação aos métodos convencionais.

Neste sistema são mantidas as principais vantagens do uso de iscas granuladas (baixo custo operacional, praticidade de aplicação, eficiência no controle), evitando-se os seus grandes inconvenientes: aplicação apenas em épocas não chuvosas, poluição do solo e da água, morte de aves e mamíferos inimigos naturais das saúvas, erros de cálculos na aplicação das doses, etc.. (ALMEIDA, 1979).

Com a distribuição regular dos porta-iscas torna-se desnecessária a localização e medição de todos os formigueiros, bastando apenas algumas mostragens para que se conheça a taxa de infestação dos povoamentos florestais.

Devido a este fator, o sub-bosque das florestas não precisa ser suprimido para a localização dos formigueiros, fato que condiciona grandes benefícios ecológicos com a manutenção dos inimigos naturais das pragas florestais e significativos ganhos econômicos com a redução dos gastos de mecanização e roçada manual. (ALMEIDA, 1983)

O micro porta-iscas foi desenvolvido visando, principalmente, o controle de quenquês no período de plantio ou reforma dos povoamentos florestais.

As pesquisas com micro porta-iscas estão sendo agora iniciadas em diversas empresas com excelentes perspectivas de elevada eficiência no controle de quenquês com um custo muito baixo.

Este trabalho representa o primeiro teste do uso de porta-iscas no controle de quenquês em florestas implantadas.

Embora se acredite que os micro porta-iscas serão mais eficientes, práticos e econômicos nesta atividade, problemas técnicos ainda devem ser solucionados tais como maior resistência do polietileno e máquinas automáticas que ofereçam boa produção.

Enquanto estes problemas são resolvidos efetuou-se este experimento, o qual poderia oferecer as primeiras indicações da eficiência do método.

MATERIAL E MÉTODOS

Em uma floresta de *Eucalyptus* sp. implantada no Vale do Rio Doce (MG) foi feita a distribuição regular de 30 porta-iscas por hectare.

Os porta-iscas seguiram o modelo desenvolvido por ALMEIDA e ALVES (1982), sendo de papel parafinado, tampa plástica e folha de polietileno na proteção das iscas. Cada porta-iscas foi abastecido com 60 gramas de iscas granuladas.

A distribuição foi feita em 3 blocos, sendo cada um deles constituído por 9 parcelas de 1 hectare.

O primeiro bloco foi instalado em uma floresta com 12 anos, o segundo em uma área recém cortada e o terceiro em uma floresta em formação com 4 anos.

Nas áreas contíguas aos blocos todos os formigueiros foram previamente eliminados para que não interferissem nas parcelas.

Da mesma forma, no interior das parcelas os formigueiros de saúvas (*Atta* sp.) foram eliminados com brometo de metila, mantendo-se apenas os formigueiros de quenquês (*Acromyrmex* sp.)

Na parcela central de cada bloco todos os formigueiros de quenquês foram marcados com estacas numeradas.

Após a aplicação dos porta-iscas os formigueiros marcados foram vistoriados aos 15, 30, 45, 60 e 75 dias para observações de suas atividades. Após este período todos os formigueiros foram abertos.

RESULTADOS OBTIDOS

Nas parcelas centrais dos blocos instalados nos talhões de eucaliptos com 4 anos, 12 anos e em regeneração foram registrados e marcados respectivamente 29, 38 e 47 formigueiros de quenquês.

A evolução do controle dos formigueiros nas 3 áreas pode ser observada na tabela 1.

Fase de Desenvolvimento	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias	EFICIÊNCIA
4 ANOS	24 82,7	26 89,6	26 89,6	27 93,1	29 100	Formigueiros mortos % de Eficiência
12 ANOS	25 65,9	32 84,2	34 89,5	38 100	38 100	Formigueiros mortos % de Eficiência
REGENERAÇÃO	40 85,1	43 91,4	43 91,4	45 95,7	47 100	Formigueiros mortos % de Eficiência

Tabela 1. Eficiência do sistema estudado em relação ao tempo de exposição dos porta-iscas aos formigueiros de quenquês.

Observa-se que nas 3 fases de desenvolvimento da floresta ocorreu a eliminação de todos os formigueiros de quenquês no período de 75 dias, não dependendo da taxa de infestação de cada área.

O Gráfico 1 evidencia que não ocorreram diferenças significativas em relação às fases de desenvolvimento da floresta. Nas parcelas onde as taxas de infestações eram maiores, os índices iniciais de eficiência também foram maiores.

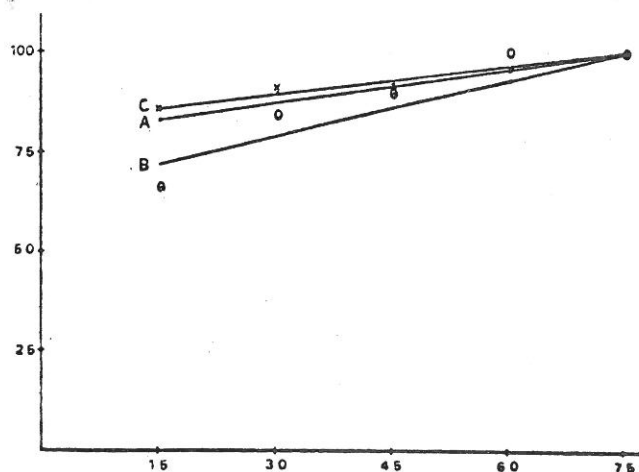


Gráfico 1. Evolução do controle dos formigueiros de quenquês em relação ao tempo de exposição dos porta-iscas nas parcelas controladas nos talhões de eucaliptos com 4 anos (A) 12 anos (B) e em regeneração (C).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas 3 situações estudadas permitem a conclusão de que o sistema porta-iscas permite um perfeito controle de formigueiros de quenquês em florestas de eucaliptos.

Esta conclusão é mais animadora observando-se que o raio de ação destes formigueiros é relativamente pequeno.

A eficiência do sistema porta-iscas depende basicamente da probabilidade de indivíduos da colônia encontrarem o depósito de iscas na floresta em um certo espaço de tempo.

Esta probabilidade varia de acordo com o número de formigas que procuram o material atrativo e a distância.

Assim, quanto maior a densidade populacional do formigueiro e quanto menor a distância do formigueiro ao depósito de iscas, maior será a probabilidade de encontrar o porta-iscas e eliminar o formigueiro.

* Engenheiro Florestal da ACESITA ENERGÉTICA

** Professor Assistente Doutor do Departamento de Silvicultura da ESALQ/USP

*** Técnico da ACESITA ENERGÉTICA

O tempo de exposição dos porta-isca também é importante na eficiência do método. Quanto mais tempo as iscas permanecerem em perfeitas condições na floresta, maior será a probabilidade que um determinado formigueiro encontre o porta-isca, mesmo que se encontre relativamente distante da colônia.

Observa-se assim que existe um aumento real na eficiência do sistema porta-isca em áreas muito infestadas e quando os formigueiros são grandes.

No presente experimento os formigueiros de saúvas foram eliminados, mantendo-se apenas os de quenquês, os quais normalmente são pequenos, de difícil localização e com densidades populacionais relativamente pequenas.

A distribuição regular de 30 porta-isca por hectare faz com que cada um deles fique a uma distância de 18 metros do outro. Neste caso, qualquer formigueiro estará no máximo a uma distância de 13 metros de um porta-isca.

Em relação aos formigueiros de quenquês esta distância mostrou-se eficiente, eliminando aproximadamente 80% dos formigueiros em um período de 15 dias e 100% em 75 dias.

Estes resultados ganham ainda maior importância ponderando-se que os formigueiros de quenquês são de difícil localização, o que acarreta baixa eficiência nos métodos tradicionais e elevados custos operacionais nas atividades de controle.

Admite-se que a dose de iscas colocada em cada porta-isca tenha sido muito elevada para os formigueiros de quenquês.

ALMEIDA (1984) argumentou que para o controle de quenquês, provavelmente seria mais eficiente e econômico o uso de micro porta-isca (MIPIS) onde a dose de iscas seria de aproximadamente 10 gramas e a distribuição em

maior número, reduzindo-se assim a quantidade de iscas destinada a cada formigueiro ao mesmo tempo que elevaria a probabilidade para que os MIPIS fossem rapidamente encontrados, elevando-se a eficiência do método.

Por exemplo, uma área muito infestada com 70 formigueiros de quenquês e 30 formigueiros iniciais de saúvas poderia ser perfeitamente controlada com 1 kg de iscas granuladas distribuído em 100 MIPIS de 10 gramas. Neste exemplo hipotético, cada MIPIS ficaria a uma distância de 10 metros do outro e a uma distância máxima de 7 metros de qualquer formigueiro.

Segundo o autor citado, a distribuição dos MIPIS pode ser feita a lãço sem que seja necessária a localização dos formigueiros.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA, A.F. de. Aspectos biológicos no controle de saúvas. Circular Técnica, IPEF. Piracicaba, (78): 1-7, 1979

ALMEIDA, A.F. de. O princípio do uso de porta-isca no controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas. Silvicultura. São Paulo, 8 (28): 132-4, 1983.

ALMEIDA, A.F. de. & ALVES, J.E.M.. Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal. Aracruz. Aracruz Celulose S.A., 72 p., 1982.

ALMEIDA, A.F. de. O melhoramento ambiental no manejo integrado de pragas: um exemplo na Aracruz Florestal. Palestra apresentada no I Simpósio sobre Controle Integrado de Pragas Florestais, São Paulo, abril - 1984.

**MIREX. É MARCA
EXCLUSIVA
DA FERTIBRÁS.**

ISCA FORMICIDA



PRODUZIDA POR:



FERTIBRÁS S.A.

ADUBOS E INSETICIDAS

TESTE DE EFICIÊNCIA DE PORTA-ISCAS NO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS EM FLORESTAS IMPLANTADAS DE EUCALIPTOS EM MATURAÇÃO E EM REGENERAÇÃO.

Paulo Henrique Groke Junior*
Aivaldo Fernando de Almeida**
Antenor Resende Pereira***

INTRODUÇÃO

O uso de recipientes para proteção de iscas formicidas é uma prática bastante antiga. A sistematização de seu uso como método de controle foi levantada por ALMEIDA (1979). O mesmo autor analisou o método de porta-iscas em relação aos métodos tradicionais (ALMEIDA, 1983), evidenciando uma série de vantagens técnicas, ecológicas e econômicas no uso de porta-iscas.

ALMEIDA et alii (1983 a, 1983 b) e ALVES & CAMPINHO (1983) testaram diversos protótipos de porta-iscas, os quais apresentavam resultados animadores, embora necessitassem aperfeiçoamentos na sua construção, pois frequentemente ocorria o emboloramento das iscas.

Em uma síntese dos trabalhos e resultados que estavam sendo obtidos no Plano de Pesquisas para Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal, ALMEIDA & ALVES (1982) apresentaram um novo protótipo de porta-iscas descartável, onde a proteção das iscas contra a umidade era bastante eficiente, mantendo-se o nível de atração de forma satisfatória.

Neste experimento o sistema porta-iscas é estudado, analisando-se a eficiência em florestas implantadas de eucaliptos nas fases de maturação e regeneração.

MATERIAL E MÉTODOS

Em uma floresta implantada de *Eucalyptus* sp. no Vale do Jequitinhonha (VJ) foi feita a distribuição regular de 30 porta-iscas por hectare.

Os porta-iscas de papel parafinado foram preparados de acordo com o modelo proposto por ALMEIDA & ALVES (1982) e abastecidos com 60 gramas de iscas granuladas.

A primeira área estudada constituía-se em floresta de 6 anos e a segunda no início da fase de regeneração.

Em cada uma das áreas foi estabelecida ao acaso uma parcela de 18 hectares.

Todos os formigueiros encontrados fora das parcelas foram eliminados com brometo de metila para que não interferissem nas parcelas. Os formigueiros registrados nas parcelas foram marcados com estacas numeradas.

Após 15 dias da distribuição, os porta-iscas já visitados foram reabastecidos. Aos 30 e 90 dias os formigueiros foram vistoriados, e abertos na última vistoria.

RESULTADOS OBTIDOS

Na parcela delimitada na floresta em maturação foram marcados 145 formigueiros entre saúvas e quenquês, com uma média de aproximadamente 8 formigueiros por hectare. A soma das áreas aparentes (terra solta) destes formigueiros era igual a 164,9 m², com uma média de 9,16 m²/ha.

Na parcela estabelecida na floresta em regeneração foram marcados 39 formigueiros, com uma média aproximada de 2 formigueiros/ha. A soma das áreas aparentes era igual a 73,8 m², com uma média de 4,1 m²/ha.

Os resultados após 90 dias de aplicação dos porta-iscas podem ser observados na tabela 1.

SITUAÇÃO ESTUDADA	NÚMERO DE FORMIGUEIROS		% DE EFICIÊNCIA	ÁREA (m ²) DOS FORMIGUEIROS		% DE EFICIÊNCIA
	Marcados	Mortos		Marcada	Eliminada	
FLORESTA EM MATURAÇÃO	145	123	84,81	164,9	148,9	90,29
FLORESTA EM REGENERAÇÃO	39	30	76,90	73,8	69,0	93,5

Tabela 1. Eficiência dos porta-iscas em relação aos números e áreas de formigueiros nas situações florestais estudadas.

Analisando-se estes dados pode-se concluir que a eficiência do sistema porta-iscas foi muito boa principalmente na área mais infestada onde

os formigueiros ficam naturalmente mais próximos dos porta-iscas e apresentam maiores populações, aumentando assim a probabilidade de encontrarem os porta-iscas. Na distribuição regular efetuada neste teste cada porta-isca fica a 18 metros do outro e a uma distância máxima de 13 metros de qualquer formigueiro da área.

Observa-se que não houve diferenças significativas entre as eficiências obtidas na floresta em maturação ou em regeneração.

Comparando-se os índices de eficiência em relação ao número de formigueiros mortos e área eliminada, concluiu-se que esta última é maior que a primeira.

Este fato pode ser melhor entendido se os formigueiros marcados forem separados em duas classes em relação ao tamanho: maiores de 1,0 m² e menores que 1,0 m².

ÁREA APARENTE	SITUAÇÃO FLORESTAL	FORMIGUEIROS MARCADOS	FORMIGUEIROS MORTOS	% DE EFICIÊNCIA
MAIOR QUE 1,00 m ²	MATURAÇÃO	22	21	95,4
	REGENERAÇÃO	15	15	100,0
MENOR OU IGUAL A 1,00 m ²	MATURAÇÃO	123	102	82,9
	REGENERAÇÃO	24	15	62,5

Tabela 2. Eficiência do sistema porta-iscas em relação às classes de tamanho de formigueiros.

Os dados da Tabela 2 evidenciam que os porta-iscas tem ação mais acentuada em formigueiros grandes. Este fator é muito importante pois os formigueiros iniciais além de não causarem danos significativos, muitas vezes são naturalmente eliminados.

A eficiência do sistema porta-iscas se acentua em formigueiros maiores que 1,0 m² de área aparente (terra solta), fazendo com que sejam todos eliminados.

Durante as atividades de controle de saúvas com porta-iscas observou-se que ocorre acentuada redução da mão de obra, não sendo necessária a retirada do sub-bosque quando este se faz presente.

Pode-se observar claramente as vantagens econômicas e ambientais conseguidas pelo sistema porta-iscas, ao lado da segurança e eficiência do método.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, A.F. de. Aspectos biológicos no controle das saúvas. *Circular Técnica*, IPEF, Piracicaba, (78): 1-7, 1979.
- ALMEIDA, A.F. de. O princípio do uso de porta-iscas no controle de formigas cortadeiras em florestas implantadas. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 132-4, 1983.
- ALMEIDA, A.F. de & ALVES, J.E.M.: *Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal*. Aracruz, Aracruz Celulose S.A., 72 p., 1982.
- ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A.. Análise da distribuição de porta-iscas em áreas reflorestadas com *Eucalyptus urophylla* mantidas sem sub-bosque, visando o controle preventivo de saúvas (*Acia* spp.). *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 139-41, 1983 (a).
- ALMEIDA, A.F. de; ALVES, J.E.M. & MENDES FILHO, J.M. de A.. Manutenção do sub-bosque em floresta de *Eucalyptus urophylla* e distribuição regular de porta-iscas, visando o controle preventivo de saúvas. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28): 142-4, 1983 (b).
- ALVES, J.E.M. & CAMPINHO JUNIOR, R.. Teste de utilização de porta-iscas no combate à saúva na Aracruz Florestal. *Silvicultura*, São Paulo, 8 (28) 151-5, 1983.

* Engenheiro Florestal da ACESITA ENERGÉTICA.

** Professor Assistente Doutor do Departamento de Silvicultura da ESALQ/USP.

*** Técnico da ACESITA ENERGÉTICA.

PAINEL DE ENCERRAMENTO

Discussão dos Problemas do Setor

Composição do Painel

Moderador: Jayme Mascarenhas Sobrinho (Grupo Jari)

Debateadores: José Henrique Pedrosa Macedo (UFPR)
Evôneo Berté Filho (ESALQ/USP)
Vera Aun (ESALQ/USP)
Sérgio Batista Alves (ESALQ/USP)
Álvaro Fernando de Almeida (ESALQ/USP)
Octávio Nakano (ESALQ/USP)
Américo Iório Ciociola (ESAL/MG)
Eurípedes Barsanulfo Menezes (UFRRJ)

Desenvolvimento dos trabalhos

1. Pronunciamento dos debatedores

Jayme Mascarenhas Sobrinho - agradece a designação para moderador do Painel e dá início às dissertações dos debatedores.

Evôneo Berté Filho - afirma que em termos de inimigos naturais, deve-se cuidar para que estes tenham chances de sobrevivência em habitats constituídos por áreas naturais próximas ao reflorestamento onde sua ação destruidora das pragas e das plantações se fizer necessária.

José Henrique Pedrosa Macedo - ressalta a importância dos feromonas no controle de pragas florestais. Como odores de grande poder de atração já são usados com sucesso em várias famílias como Scalytidae e Platytopodidae, esperando-se a evolução de seu emprego para abranger também Thyrintheina, Glena, Melanolophia e Pherotocia. Tal é a relevância desse assunto que foi criado, ainda em caráter oficioso, o Grupo Feromona, destinado ao estudo desse atrativo sensorial e que reúne participantes da USP, do Instituto Biológico e das Universidades Federais do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais (Viçosa).

Vera Aun - põe em evidência o fato de que as florestas são ecossistemas que se diferenciam entre si, o que obriga a estudos particularizados no que tange às dificuldades e aos potenciais de ação dos parasitos com relação às pragas que lhes competem debelar.

Sérgio Batista Alves - enfatizando o tema de sua palestra, ressalta que os patógenos, no controle integrado de pragas florestais, são sumamente importantes. Prova disso está nos resultados surpreendentes alcançados com o seu uso tanto na América como na Europa. Outra vantagem, é a de que o seu emprego não exclui outros métodos de controle, inclusive os químicos.

Álvaro Fernando de Almeida - refere-se aos seguintes pontos possíveis de serem executados a curto prazo, num programa de controle integrado: (1) abertura de frentes novas para a implantação de florestas, sem descuidar da manutenção e da boa distribuição das reservas de vegetação natural, (2) reforma de florestas plantadas com recuperação imprescindível de algumas áreas para florestas nativas heterogêneas, antes ocupadas por reflorestamentos mal sucedidos, (3) manutenção do sub-bosque natural, em todas as florestas homogêneas onde essas formações já não interferam com o desenvolvimento das árvores. O sub-bosque é vital para a presença e o desenvolvimento dos predadores e dos parasitos de todas as pragas florestais, (4) eliminação da caça predatória, doutrinando para isso todo o pessoal da empresa e da comunidade, uma vez que a fauna silvestre é de grande importância no controle integrado das pragas. Esse propósito deve se estender aos meios indiretos de poluição, impedindo-se a supressão de ambientes e o uso indiscriminado de biocidas, (5) proteger as iscas para que não venham a poluir o ambiente ou atingir a fauna silvestre, muito susceptível às que contêm organoclorados. Essa proteção pode ser conseguida com qualquer tipo de recipiente, desde latas de cerveja até o porta-iscas, ou o mi-

cro porta-iscas que está presentemente sendo idealizado e (6) continuar os estudos em andamento para a fabricação de iscas à base de folhas de eucaliptos (dispensando o uso de bagaço de laranja), com a inclusão de sais de cobre e, se possível, mais tarde, com esporos de fungos.

Octávio Nakano - retomando assunto que já havia abordado, frisou os testes em andamento com formicidas na base de lactonas, que são os mais modernos grupos de produtos químicos que estão surgindo para combater insetos, notadamente formigas "lava-pé", doceiras e saúvas. Frisou ainda que o maior problema da isca não é o veneno, mas o inerte que a compõe e que deve ser pesquisado, principalmente para a redução dos custos. Lembrou em seguida a preocupação no combate às coleóbrocos, que constituem problema não só na silvicultura como na citricultura. Finalizando, ressaltou o controle das pragas através de sensores remotos, que permitiria ao técnico detectar, de imediato, as áreas infestadas por pragas com base nos índices constantes das fotografias em infra-vermelho.

Américo Iório - ressaltando o alto nível das exposições, deixa claro que a Escola Superior de Agricultura de Lavras, dada a sua localização geográfica relativamente perto das áreas florestadas, não está alheia ao problema, uma vez que desenvolve pesquisas na área de controle biológico de pragas florestais, com perspectivas de incrementar, no futuro, os estudos relativos a esse assunto.

Eurípedes Menezes - depois de elogiar o teor e a profundidade das palestras, ressalta que o controle integrado de pragas em um determinado ecossistema, não é ajudado pelo aumento da população humana, aumento esse que traz como consequência o avanço da agricultura e a destruição de todos os ambientes circunvizinhos de apoio.

2. Intervenções e perguntas do plenário

Edson Tadeu Iede - Após parabenizar os organizadores do evento, afirmou que as palestras e as intervenções dos debatedores foram evidentes a viabilidade do controle integrado de pragas, eliminando os radicalismos tanto dos que defendem o controle biológico exclusivo, como os que pregam apenas medidas de controle químico. Todavia, essa técnica apresenta ainda inúmeros problemas que a EMBRAPA vem tentando solucionar. Há poucos especialistas em entomologia florestal. Não se conhecem ainda técnicas de amostragem para o levantamento seguro das populações de pragas nos reflorestamentos. Inexistem técnicas que possam definir com precisão os níveis econômicos dos prejuízos oriundos das pragas. Por outro lado, não se dispõe ainda de especialistas em dinâmica populacional. De nada adianta desenvolver técnicas de criação massal de insetos e de levantamentos de inimigos naturais de não serem conhecidos o comportamento da praga e o de seus patógenos, em condições de campo, nos grandes ambientes. Para tudo isso, infelizmente, faltam técnicos, apesar do esforço da EMBRAPA em formar especialistas nessa área.

Álvaro Fernando de Almeida - propõe, desde que se conte com o aval da SBS, do IPEF e da USP, a criação de um Centro de Controle Integrado de Pragas Florestais, com sede em Piracicaba e integrado por professores de todas as universidades interessadas, por representantes de instituições oficiais e pelos técnicos das empresas que trabalham na área de controle de pragas. Esse Centro teria a atribuição de manter um banco de patógenos, parasitos e predadores, com a finalidade não só de armazenar e perpetuar esse material biológico como a de fornecê-lo às empresas interessadas. Além disso, o Centro estaria incumbido de fazer todas as pesquisas e os estudos necessários ao desenvolvimento e aperfeiçoamento do controle integrado de pragas florestais, fornecendo para isso assistência técnica, orientação especializada e planejamento ambiental. O Centro, ao modo do IPEF, seria mantido por

empresas e instituições interessadas, de acordo com normas a serem estabelecidas e oficializadas em documento de constituição e funcionamento. É de se considerar entretanto que nada deve ser feito sem que sejam consultados o IBDF e a EMBRAPA.

Jayme Mascarenhas - enaltece a sugestão, afirmando que nas regiões mais afastadas como na Amazônia, há total desinformação sobre controle integrado de pragas florestais, com a agravante de não não se ter a quem recorrer na busca de ensinamentos e de material biológico básico.

Luiz de Silva Maia - dá integral apoio a idéia de criação do Centro e levanta, de imediato, três questões que reputa muito importantes: (1) imediata elaboração do catálogo das pragas já registradas no Brasil, (2) incremento da fiscalização para impedir que reflorestamentos sob controle sofram a ação de formigas e de coleópteros provenientes de vizinhos descuidados e (3) sugestão para ser marcada, de imediato, a data de realização do II SIMPRA.

José H. Pedrosa - com referência à elaboração do catálogo, lembrou que auxiliado por pesquisadora argentina, está trabalhando no levantamento de pragas florestais brasileiras e argentinas, principalmente nas que interessam à região Sul do País. Lembra, ainda, em apoio à binacionalidade do seu trabalho, que o Scolytus multistriatus, praga européia que ataca frutíferas e coníferas, já foi encontrada em Mendonça e em Buenos Aires, podendo despontar no Brasil a qualquer momento.

Octávio Nakano - afóra o apoio dado à instituição do Centro em Piracicaba, lembra assunto não abordado no Simpósio e referente ao uso de dados climáticos e meteorológicos na prevenção de surtos de pragas. Verificou que o Japão, por exemplo, tem previsões de surtos de pragas nos arrozais baseado em mapeamentos meteorológicos. O mesmo sistema em florestas seria utilíssimo uma vez conhecidas as condições climáticas favoráveis às diferentes pragas e desde que se dispusesse de computador para o cruzamento das informações e apresentação imediata de resultados.

Marcelo Duncan - como único representante do setor extensionista, após elogiar o Simpósio, lembra que a seringueira, cujo enquadramento como essência florestal lhe parece lógico, está a exigir maiores estudos de entomologia, tendo em conta as pragas que a atacam, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Conclui por afirmar que essa cultura, de altíssimo valor econômico, não dispõe de entomólogos especializados nem tem sido objeto de planos integrados de controle de pragas.

Octávio Nakano - complementando a explanação anterior, esclareceu aos presentes sobre a existência de um projeto da ESALQ financiado pelo FINEP, no valor de 100 milhões de cruzeiros e destinado à seleção de variedades de seringueiras resistentes à E. rinovis que é considerada a pior praga dessa espécie. Esclareceu, ainda, que estão engajados nesse projeto cinco entomologistas, alguns com experiência anterior, o que garante o êxito desses estudos.

Eurípedes Menezes - com relação ao assunto, informa que estão sendo conduzidos trabalhos de campo na Universidade Rural do Rio de Janeiro em colaboração com a Aracruz Florestal, relativos à dinâmica populacional dos lepidópteros em áreas de reflorestamento. Esses estudos serão estendidos aos coleópteros e a outros insetos, abrangendo áreas crescentes no Estado do Espírito Santo. Reputa de extrema importância esse trabalho de entomologia dinâmica, que segundo consta, também está sendo levado a efeito por Viçosa e por outros centros de pesquisa. Teria chegado a hora de aglutinar esses estudos e partir para a coordenação geral de todas as entidades e empresas interessadas, de forma a não desperdiçar esforços e a garantir a retenção ordenada dos dados obtidos.

Germi Porto Santos - após elogiar o Simpósio, levanta problema que considera seríssimo, da infestação dos reflorestamentos na região de João Pinheiro, em Minas Gerais, pela Thyrinteína arnóbia. Mais de 200.000 hectares já foram infestados pela praga, com 50% de mortalidade das árvores. Encerra sua intervenção pedindo ao plenário sugestões sobre o controle desse agente patogênico.

Antonio Claret de Oliveira - ratifica as afirmações de Germi Porto Santos e informa que a Hanesmann Agro Florestal, com o apoio e a supervisão do IBDF, vem desenvolvendo, de forma permanente, estudos sobre lepidópteros, estudos esses que se estendem desde os meios de combate químico direto até à necessidade de alterações ambientais para fazer proliferar os inimigos naturais da praga, que segundo seus cálculos, já incide sobre quatrocentos mil hectares.

Álvaro Fernando de Almeida - com relação à epidemia de Thyrinteína arnóbia em Minas Gerais, afirma que a mesma está acontecendo em virtude de alterações severas do meio ambiente. Observa-se em toda a região que as reservas de vegetação nativa mantidas por imposição legal, acham-se mal distribuídas, por terem sido alocadas em solos extremamente pobres, onde só prosperam gramíneas e herbáceas de pequeno porte e de nenhum valor. Nessas condições, a primeira providência deveria estar voltada para esse problema, criando-se novas áreas naturais melhor distribuídas, com vegetação nativa adequada ao fim proposto. Além disso, a presença constatada de alguns predadores e parasitos, ainda que em número muito pequeno, faz vislumbrar a possibilidade do emprego não remoto, de patógenos no controle da Thyrinteína.

Evóneo Berti Filho - ainda sobre o mesmo assunto, afirma que a ocorrência em Minas é o reflexo da indiferença pelo problema entomológico-florestal somada a outros fatores negativos (devastações, descasos, etc.). Essa incúria agravou e alastrou o surto da praga, de tal sorte que hoje, por abranger vasta região, vai exigir recursos e esforços muito grandes para ser debelada. Somase a isso os seguintes fatores: a Thyrinteína costuma atacar em épocas frias; desconhece-se, até o presente, qualquer parasito que ataque seus ovos; tem gerações superpostas, encontrando-se ao mesmo tempo ovos, larvas, pupas e adultos. Esses fatores dificultam o controle da praga, principalmente no tocante ao controle químico, de baixíssima eficácia, em virtude das diferentes fases biológicas que apresenta a qualquer tempo, a população patogênica que se pretende eliminar.

Jayme Mascarenhas (moderador) finalizadas as intervenções orais partidas do Plenário, damos por encerrado o presente Painel.

SESSÃO DE ENCERRAMENTO Composição da Mesa

Sérgio Carlos Lupattelli, Presidente da SBS e do Primeiro SIMPRA; Álvaro Fernando de Almeida, coordenador da Câmara de Estudos para Ecologia e Conservação da Natureza da SBS e coordenador técnico do Simpósio; Evóneo Berti Filho, da ESALQ/USP, coordenador técnico do Simpósio; Walter Suiter Filho, representante do IBDF; José Henrique Pedrosa Macedo, representante da Universidade Federal do Paraná; Jayme Mascarenhas Sobrinho, representante dos executivos florestais privados e Vera Aun, representante dos acadêmicos de engenharia florestal.

Locução de Encerramento

Sérgio Carlos Lupattelli

Estamos finalizando mais um dos eventos que tradicionalmente a SBS realiza em conjunto com entidades associativas e científicas, dentro de seu objetivo básico de estimular o desenvolvimento e a coordenação de novas idéias, tanto operacionais como científicas, capazes de contribuir para o engrandecimento do setor florestal brasileiro.

No encerramento do Primeiro Simpósio sobre Controle Integrado de Pragas Florestais, promoção conjunta da Sociedade Brasileira de Silvicultura e do IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, é de se ressaltar o apoio decisivo da Câmara de Estudos para Ecologia e Conservação da Natureza, cujo coordenador, professor Álvaro Fernando de Almeida, mostrou-se extremamente capaz e diligente. Além disso, é de plena justiça enaltecer a coordenação técnica que ficou a cargo do professor Evóneo Berti Filho.

O I SIMPRA contou com 114 participantes, incluindo-se nesse ex-

pressivo contingente, engenheiros florestais, agrônomos, técnicos, pesquisadores, empresários de indústrias florestais e de outras indústrias que estão de alguma forma relacionadas ao assunto tratado. Mais uma vez ficou demonstrado o interesse pelos eventos da Sociedade Brasileira de Silvicultura, o que é motivo de grande satisfação, pois a SBS, além de se dedicar efetivamente ao cumprimento de suas obrigações, desenvolve trabalho de bem servir ao Brasil, no manejo do seu magnífico patrimônio florestal.

Neste Simpósio é de se destacar a contribuição dos professores Mário Ferreira e Álvaro Fernando de Almeida, acerca de mecanismos de contato permanente entre os pesquisadores e os silvicultores verticalizados, no sentido de poder estabelecer uma interação maior entre a técnica florestal e a operacionalização das conclusões científicas, no campo referente ao controle de pragas florestais.

Em outro campo e em discussões paralelas, consideradas como de grande importância por todos os participantes que integram a comunidade florestal, tornou-se visível o fato de que o incentivo fiscal, como estimulador das práticas florestais, passou o seu episódio maior. Não se infira daí qualquer acusação à política do Governo, nem ao órgão diretor dessa política, nem mesmo algo que possa caracterizar uma oposição ao desenvolvimento natural do incentivo, que tem por sua característica o fato de não ser permanente, porque se o fosse deixaria de ser um estímulo para se tornar um direito incorporado a rotina do processo florestal. Assim, todos deveremos ter presentes, a perspectiva de trabalhar na área do reflorestamento sem a necessidade desses recur-

sos subsidiários. Isso implica em agir não mais com base nesse estímulo, que foi necessário mas que se torna artificial se permanente. Para isso a receita é a eficiência que deriva da atividade científica, por gerar estas práticas que aliam produtividade à economia, com resultados altamente compensadores.

Devemos pois nos acostumar ao fato de que estamos nos desligando progressivamente de um estímulo meramente financeiro para adotar práticas propulsoras com base em aprimoramentos técnicos e científicos, levados ao campo através de atividades que traduzem progressos operacionais de grande alcance.

Finalizando é de se agradecer também a dedicação dos membros da SBS e do IPEF, com destaque para Roberto de Mello Alvarenga, Osvaldo Roberto Fernandes, Álvaro Fernando de Almeida e Ana Geórgia Pérez Campos.

Tivemos aqui uma demonstração de que podemos agir coordenadamente, em benefício das atividades comuns.

Somos hoje na SBS 100 pessoas jurídicas e 700 pessoas físicas, mantenedoras das suas estruturas e responsáveis pelos estímulos entusiásticos que transformam a rotina do cumprimento do dever em fonte de novas iniciativas, sempre aceitas e realizadas com o apoio, a participação e o interesse de toda a comunidade florestal.

Com estas palavras dou por encerrado o I SIMPRA, fazendo votos pela felicidade de todos e esperando revê-los nas próximas promoções, que não de nos irmanar de novo, como irmanados estamos neste momento. Muito obrigado.

**RELAÇÃO DE PARTICIPANTES DO 1º SIMPÓSIO
SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS - I SIMPRA**

A

Adolf Gamper
Lápis Johann Faber S.A.
Rua José Bonifácio, 420
13.560-SÃO CARLOS-SP

Adriana Geo Duffles Teixeira
Rua Congonhas, 682, aptº 301
30.000-BELO HORIZONTE-MG

Aguinaldo Pinto de Souza
Fundação de Ensino e Tec. Alfenas
Rodovia MG-179 - Km 0
37.130 -ALFENAS-MG

Alberto Fachin Junior
Ind. Inajá Art. Copos e Emb.Papel Ltda.
Via Anhanguera Km 15,6
06000-OSASCO-SP

Alcides Lopes Leão
Anflo Agro Pastoral Ltda.
Rua São Francisco, 343
18.690-ITATINGA-SP

Alfredo Palermo Junior
Companhia Energética S.P.- CESP
Av. Paulista, 2064 - 9º andar
01310-SÃO PAULO-SP

Aloir Rodrigues da Silva
Florestas Rio Doce S.A.
Av. Governador Bley, 236 - 6º andar
29.000-VITÓRIA (ES)

Álvaro Fernando de Almeida
ESALQ/USP
Av. Carlos Botelho, s/nº
Caixa Postal 09
13.400-PIRACICABA-SP

Álvaro Luiz Ribeiro de França
Rua Barão de Itapagipe, 250-ap.1101-B.I.
20.261-RIO DE JANEIRO-RJ

Américo Iório Ciociola
Escola Superior Agric.Lavras-ESAL
Caixa Postal 37
37.200-LAVRAS-MG

Ana Georgina Perez Campos
Rua Dona Eugênia, 1991
13.400-PIRACICABA-SP

Angelo Szaniecki Perret Serpa
Rua Maranhão, 305 - casa 8
20.720-RIO DE JANEIRO-RJ

Antenor Resende Pereira
Florestal Acesita S.A.

Antonio Audi
Cia. Energética S.P. - CESP
Av. Paulista, 2064 - sede II - 9º andar
01311-SÃO PAULO-SP

Antonio Carlos Flores
S.A. White Martins
Rua Mayrink Veiga, 9
20.090-RIO DE JANEIRO-RJ

Antonio Claret de Oliveira
Mannesmann Agro Florestal Ltda.
BR 040 Km 443
34.000-NOVA LIMA-MG

Antonio Lopes
Florin-Florestamento Integrado S.A.
Rua Vasconcelos Drumond, 455
01548-São Paulo-SP

Antonio Mendes de Oliveira Neto
FACIA-Faculd.Ciências Agrárias Alfenas
Rodovia MG 179 - Km 0 - Campus Univers.
37.130-ALFENAS-MG

Armando José Braga Varella
Rua Barão de Mesquita, 26 - ap.301
20.540-RIO DE JANEIRO-RJ

Ascânio Maria de Oliveira
Floryl Florestadora Ypê S.A.
Av. Pres. Vargas, 409
20.071-RIO DE JANEIRO-RJ

Augusto Shitiro Tatibana
Florestamento América do Sul Ltda.
Rua Gregório Serrão, 261
04106-SÃO PAULO-SP

Axel Schimdt Grael
Rua Tupinambás, 63
24.250-NITERÓI-RJ

C

Carlos Augusto de M. Lencioni
Florin-Florestamento Integrado S.A.
Rua Vasconcelos Drumond, 455
01548-SÃO PAULO-SP

Carlos Gilberto Marques
Aracruz Florestal S.A.
Rua Profº Lobo, 1128
29.190-ARACRUZ-ES

Carlos Roberto Selicani
Cia. Energética S.P. - CESP
Av. Paulista, 2064 - 9º andar
01310-SÃO PAULO-SP

Cesar Pacheco de Carvalho
Rua Artur Araripe, 1, aptº 504
20.000-RIO DE JANEIRO-RJ

Charles H.O. Campos
Rua Uçá, 760, aptº 303
Ilha do Governador
21.940-RIO DE JANEIRO-RJ

Clara Denise Rachman
Rua Rosa e Silva, 242-ap.101
01230-SÃO PAULO-SP

Clodomir Buch
Cia. Fiat Lux de Fósforos Seg.
Trav. Pinheiro, 194
80.000-CURITIBA-SP

D

Dione Sokolovitz A. Schneider
Rua Roberto Hauer, 499
80.000-CURITIBA-PR

E

Edmundo Bernardo S. Smith
Alojamento Pós-Graduado 53
Caixa Postal 354 - UFV
36.570-VIÇOSA-MG

Edson Possidônio Teixeira
Instituto Florestal - CPRN-SAA
Rua do Horto, 1197
02377-SÃO PAULO-SP

Edson Tadeu Iede
URPFCS/EMBRAPA
Estrada da Rebçira - Km 111
Caixa Postal 3319
80.000-CURITIBA-PR

Eli Nunes Marques
Rua Ermelino Leão, 333, aptº 71
80.000-CURITIBA-PR

Emílio Einsfeld Filho
Fazenda Guaramirin
Caixa Postal D-32
88.500-LAGES-SC

Eurípedes Barsanulfo Menezes
Universidade Fed.Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ
Km 47 - antiga Rio/São Paulo
Caixa Postal 74538
23.460-SEROPÉDICA-RJ

Evôneo Berti Filho
ESALQ/USP
Caixa Postal 09
13.400-PIRACICABA-SP

F

Félix Andrés Alonso
Ramires S.A.-Reflorestamentos
Rua Rio Grande do Sul, 394
18.100-SOROCABA-SP

Fernando Ferreira de Camargo
Cia. Energética de S.Paulo - CESP
Av. Paulista, 2064 - sede II - 9º andar
01311-SÃO PAULO-SP

Fernando José Longuinho
União Florestal Ltda.
Bairro Morro Vermelho s/nº
35.600-BOM DESPACHO-MG

Frida Helena Cassarotti
Rua Coronel Joaquim Antonio, 44
13.480-LIMEIRA-SP

G

Geraldo Mário Moreira Luna
Sibra Florestal S.A.
Trav. Francisco Gonçalves, 1 - 10º andar
40.000-SALVADOR-BA

Germi Porto Santos
EMBRAPA/EPAMIG-DBA/OCB/Setor Entomologia
Campus da UFV
36.570-VIÇOSA-MG

Giddalhy de O. Gomes Junior
Rua Paracatu, 494 - aptº 33 - Saúde
04302-SÃO PAULO-SP

Gilberto de Oliveira Borges
Merck Sharp & Dohme Química e Marmac. Ltda.
Av. Brig. Faria Lima, 1815, 2º andar
01451-SÃO PAULO-SP

H

Henry Lesjak Martos
Rua Parafiba, 211 - aptº 61
03013-SÃO PAULO-SP

I

Inezita Müller Sampaio
Rua Colombo, 414 - aptº 403
80.000-CURITIBA-PR

Italino Borssatto
Florestal Guaíba Ltda.
Rua Hum s/nº
Caixa Postal 134
92.500-GUAÍBA-RS

J

Jamil Nicolau Aun
Florin-Florest. Integrado S.A.
Rua Vasconcelos Drummond, 455
01548-SÃO PAULO-SP

JÂNIO CARLOS GONÇALVES
Cia. Suzano Papel e Celulose
Al. Franca, 1054 - 119 andar
01422-SÃO PAULO-SP

Jayme Mascarenhas Sobrinho
Cia. Florestal Monte Dourado
Divisão Operações Florestais
68.240-MONTE DOURADO-PA

Jens Olaf Ficker
Cia. Melhoramentos de São Paulo
Fazenda Levantina
37.650-CAMANDUCAIA-MG

João Eudes Guerra da Silva
Agroceres S.A.-Imp.Exp.Ind. e Com.
Av. Dr. Vieira de Carvalho, 40 - 39
01210-SÃO PAULO-SP

João Paulo Villani
Rua Major José Inácio, 2264
13.560-SÃO CARLOS-SP

João Régis Guillaumon
Instituto Florestal de São Paulo
Rua do Horto, 1197
02377-SÃO PAULO-SP

Jonas Vinha
S.A. White Martins
Rua Mayrink Veiga, 9
20.090-RIO DE JANEIRO-RJ

Jorge Alberto Müller
Cia. Hering
Rua Hermann Hering, 1790
89.100-BLUMENAU-SC

Jorge Edson M. Alves
Aracruz Florestal S.A.
Rua Profº Lobo, 1128
29.190-ARACRUZ-ES

José Francisco Guerra da Silva
Cia. Energética de São Paulo-CESP
Av. Paulista, 2064 - sede II
01311-SÃO PAULO-SP

José Henrique Pedrosa Macedo
Universidade Federal do Paraná
Rua Bom Jesus, 650
80.000-CURITIBA-PR

José Lauro de Quadros
IBDF
Av. L/4-Sector Áreas Isoladas Norte
70.910-BRÁSILIA-DF

José Luiz da Silva Maia
Cia. Agro Florestal Monte Alegre
Fazenda Monte Alegre
Caixa Postal 50
17.120-AGUDOS-SP

José Maria Donatti
Flonibra S.A.
Av. Pres. Getúlio Vargas, 1414
Caixa Postal 02
45.990-TEIXEIRA DE FREITAS-BA

Juarez Cordeiro de Oliveira
Rua João Reffo, 1254
80.000-CURITIBA-PR

K

Karla Gabriela Sabóia
Rua Pompeu Loureiro, 32/708B
22.061-RIO DE JANEIRO-RJ

Kátia Regina Sutile
Rua Dr. Pedrosa, 104, aptº 1201
80.000-CURITIBA-PR

L

Laurindo Salante
Sadia Concórdia S.A. Ind. Com.
Rua Senador Attilio Fontana, 86
89.700-CONCÓRDIA-SC

Lenine Corradini
Quataparã Florestal
Rua Campos Sales, 398
14.100-RIBEIRÃO PRETO-SP

Luciano Amaral Rodrigues
Cimetal Siderurgia S.A.
Rua Padre Marinho, 455
30.000-BELO HORIZONTE-MG

Luiz Carlos Biella
Cia. Energética de São Paulo - CESP
Av. Paulista, 2064, 9º andar, sede II
01310-SÃO PAULO-SP

Luiz César Ribas
Rua Alferes Poli, 209, aptº 604
80.000-CURITIBA-PR

Luiz Cordeiro
Ind. Klabin do Paraná e Celulose
Lagoa/Fazenda Monte Alegre
84.260-TELEMACO BORBA-PR

Luiz Eduardo Torquato da Silva
Rohm and Haas do Brasil Ltda.
Al. Durus, 105 - Alphaville
BARUERI-SP

Luiz Fernando Marinho
Rua Piauí, 498, aptº 111
01241-SÃO PAULO-SP

Luiz Lucas Teixeira
Cia. Energética de São Paulo - CESP
Av. Paulista, 2064 - sede II-9º
01310-SÃO PAULO-SP

M

Marcelo Duncan A. Guimarães
EMBRATER
SEP/Norte Quadra 515 - Bloco C-Lote 03
70.770-BRÁSILIA-DF

Marcelo Marques
Rua Pinto Ribeiro, 394
37.950-SÃO SEBASTIÃO DO PARAÍSO-MG

Márcio Domingos Diniz
Mannesmann Agro Florestal Ltda.
BR 040 Km 443
34.000-NOVA LIMA-MG

Marcos Branco Barreto
Rua Esteves Junior, 45, aptº 301
22.231-RIO DE JANEIRO-RJ

Marcos Rogério Vivas Acha
Rua "A" nº 234
Bairro Por do Sol
37.130-ALFENAS-MG

Marden de Araújo Ulhôa
Florestal Acesita S.A.
Pça. 19 de Maio, 09
35.174-TIMÓTEO-MG

Mário Ferreira
ESALQ/USP
Av. Carlos Botelho s/nº
Caixa Postal 09
13.400-PIRACICABA-SP

Maurício Chuizo Muramoto
Cenibra Florestal S.A.
Rua Tiradentes, 96
35.160-IPATINGA-MG

Mauro Mazzilli
Duraflora Silv. Ind.e Com. Ltda.
Fazenda Rio Claro
Caixa Postal 313
18.680-LÊNÇÕES PAULISTA-SP

Miguel Pinter Junior
Rua Húngaro, 294 - V. Ipojuca-Lapa
05055-SÃO PAULO-SP

Milton Galvão da Silva
Florin-Florest. Integrado S.A.
Rua Vasconcelos Drummond, 455
01548-SÃO PAULO-SP

Mohamed Habib
UNICAMP
13.100-CAMPINAS-SP

N

Nelson Kasuo Kano
Cia. Energética de S.Paulo - CESP
Av. Paulista, 2064 - 9º andar
01311-SÃO PAULO-SP

Nelson Teixeira de Mendonça
Instituto Biológico de São Paulo
Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252
04014-SÃO PAULO-SP

O

Octavio Nakano
ESALQ/USP
Caixa Postal 09
13.400-PIRACICABA-SP

Oswaldo Roberto Fernandes
Sociedade Brasileira de Silvicultura
Av. Paulista, 2066 - 12º andar - cjs.1210/1
01310-SÃO PAULO-SP

P

Paulo Eduardo Gilbertoni
Cia. Suzano Papel e Celulose
Al. Franca, 1054, 119 andar
01422-SÃO PAULO-SP

Paulo Henrique Groke Junior
Florestal Acesita S.A.
Rua Tabelaio Andrade, 177
39.670-ITAMARANDIBA-MG

Paulo Henrique Mafra
Rua Padre João Batista
37.130-ALFENAS-MG

Paulo Marcos Morais Barros
Rua 13 de Maio, 483
37.130-ALFENAS-MG

Paulo Maurício Lima A. Graça
Av. Júlio Furtado, 52, aptº 302
20.540-RIO DE JANEIRO-RJ

Paulo Roberto Moreira
Rua Bernardino Moreira, 200
37.200-LAVRAS-MG

Paulo Roberto Rocha Lobo
Floryl Florestadora Ypê S.A.
Av. Pres. Vargas, 409
20.071-RIO DE JANEIRO-RJ

Paulo Sergio F. da Silva
Velsicol do Brasil
Rua Dr. Candido Espinheira, 143
05004-SÃO PAULO-SP

R

Reginaldo de Almeida Romani
Cia. Energética de São Paulo - CESP
Av. Paulista, 2064 - Sede II
01311-SÃO PAULO-SP

<p>Renato Marques Av. Juscelino Kubitschek, 581, apto 202 37.200-LAVRAS-MG</p> <p>Roberto de Mello Alvarenga Sociedade Brasileira de Silvicultura Av. Paulista, 2006, 12º andar, cjs.1210/12 01310-SÃO PAULO-SP</p> <p>Rosana Cloris Pereira Vosgerau Rua Visconde do Rio Branco, 1680 83.100-SÃO JOSÉ DOS PINHAIS-PR</p> <p>Ruy Gomes S. Osório Eucatex Florestal S.A. Rua Ribeirão Preto, 811/909 13.320-SALTO-SP</p>	<p>Sérgio Batista Alves ESALQ/USP Caixa Postal 09 13.400-PIRACICABA-SP</p> <p>Sérgio Bianchi Fajardo Rua 13 de Maio, 871 37.130-ALFENAS-MG</p> <p>Sergio de Freitas Fundação Ensino e Tecn. Alfenas Rod. MG 179 - Km 0 - Campus Universit. 37.130-ALFENAS-MG</p> <p>Sergio Rodrigues Portes Rua do Imperador, 613/901 25.600-PETROPOLIS-RJ</p>	<p>V</p> <p>Vanda Helena Paes Bruno ESAL Deptº de Fitossanidade Caixa Postal 37 37.200-LAVRAS-MG</p> <p>Vera Aun ESALQ/USP Caixa Postal 09 13.400-PIRACICABA-SP</p>
<p>S</p> <p>Sabina Campagnani Rua Almirante Alexandrino, 1281 20.241-RIO DE JANEIRO-RJ</p> <p>Sérgio Antonio Teatini S.Salles Av. Carandaí, 38 30.000-BELO HORIZONTE-MG</p>	<p>T</p> <p>Tânia Linhares da Silva Rua Maranhão, 305 - Casa B 20.720-RIO DE JANEIRO-RJ</p> <p>Tito Sérgio de Almeida Moraes Cia. Agrícola e Florestal S.Bárbara Av. Brasil, 709 30.000-BELO HORIZONTE-MG</p>	<p>W</p> <p>Wallace Málaga Vila Instituto Florestal de São Paulo Caixa Postal 1322 01000-SÃO PAULO-SP</p> <p>Wanderlei Munhoz Rua Matias de Albuquerque, 07 09700-SÃO BERNARDO DO CAMPO-SP</p> <p>William Antonio Cerantela Embrabio Ltda. Rua Marquês de Itá, 58, 5º andar 01223-SÃO PAULO-SP</p>