

MANEJO INTEGRADO DE FORMIGAS CORTADEIRAS NA ARACRUZ CELULOSE

Laranjeiro, A.J.¹

INTRODUÇÃO

A Aracruz Celulose está localizada no litoral norte do Estado do Espírito Santo e litoral sul do Estado da Bahia. A empresa produz polpa de celulose branqueada de eucalipto, posteriormente empregada, por vários clientes, na fabricação de papéis de alta qualidade para escrever, imprimir, tissues e especiais. O empreendimento obedece a um conceito integrado, possuindo florestas que garantem auto-suficiência de madeira, fábrica de celulose, plantas eletroquímicas e terminal portuário. A proteção da floresta de eucalipto contra a ação de pragas é essencial para assegurar todo o projeto. A implantação de um modelo silvicultural bastante tecnificado, visando alta produtividade e qualidade, leva a certa simplificação do ambiente, que possibilita uma maior ocorrência de pragas. Dentre estas, destacam-se as formigas cortadeiras, pelas suas altas taxas de reinfestação e desenvolvimento nas florestas implantadas de eucalipto, associadas às condições ambientais favoráveis da região. Além dos métodos de combate às formigas cortadeiras, ponto normalmente muito visado nos estudos com essas pragas, várias outras informações importantes estão disponíveis, desde aspectos de colonização das áreas até sua relação com o ambiente, principalmente quanto às florestas implantadas. Assim, na Aracruz Celulose, foi possível a implementação do manejo integrado dessas pragas, com base em três linhas principais: estabilidade ambiental, monitoramento da floresta e otimização operacional. A apresentação deste modelo, de forma simplificada, é o objetivo deste trabalho.

A ESTABILIDADE AMBIENTAL

A ação visando maior estabilidade ambiental inicia com o planejamento de áreas de reserva natural, para interromper a monocultura e proporcionar condições para o aumento dos inimigos naturais. Um dos resultados é a existência de um hectare de vegetação nativa para cada 2,4 hectares de plantio com eucalipto. Objetivando acelerar a regeneração de áreas de baixa biodiversidade e para aumentar a oferta de alimento para a fauna, são plantadas mais de uma centena de espécies nativas arbóreas ou arbustivas. Para viabilizar este programa, o viveiro florestal tem produzido cerca de um milhão de mudas por ano. Como resultado, espera-se maior controle biológico natural das formigas cortadeiras, que se processa principalmente durante a formação de novos formigueiros. A adoção de técnicas para implantação de florestas clonais de *Eucalyptus* restringe a variabilidade genética. Esse fato, em primeira análise, toma maior o risco de ocorrências de pragas e doenças na floresta mas, por outro lado, nesse processo apenas árvores vigorosas e bem adaptadas são propagadas, as quais são menos suscetíveis a esses problemas, de um modo geral. Quanto às formigas cortadeiras, a floresta clonal facilita estudos e adoção de medidas práticas, dentro do sistema de manejo, em relação à preferência das formigas pelo ataque a determinados clones.

O SISTEMA DE CONTROLE

¹Eng. Florestal – Aracruz Celulose S.A. – Rua Prof. Lobo, 112829. 1900-000 – Aracruz, ES

Apesar de todo o trabalho de manejo ambiental, as formigas cortadeiras são altamente adaptadas às florestas plantadas, necessitando de um controle permanente. A determinação do sistema de controle das formigas cortadeiras é de fundamental importância. Além de ser seguro, é necessário que seja adequado à situação da área a ser controlada, para que proporcione um controle eficiente e econômico. Assim, os seguintes aspectos são analisados: fase silvicultural; porte do sub-bosque; topografia; grau de infestação; tipos de formigas; existência ou não de animais domésticos, que podem interferir com alguns métodos. Como se trata de grandes áreas reflorestadas, a descrição dos métodos de controle de formigas aborda, além da especificação de produtos, equipamentos e dosagens, vários procedimentos envolvendo: aplicação do produto; grau de eliminação de subbosque da floresta, objetivando localizar os formigueiros e aplicar o formicida; controle nas áreas de conservação e outras culturas, adjacentes à floresta; periodicidade de controle; integração com outras operações; sistema de programação do controle; sistema de acompanhamento e tomada de decisão (monitoramento). Quanto à fase silvicultural, o controle é separado em três etapas: a) pré-corte (em áreas de reforma ou condução da floresta) ou pré-plantio (em área de implantação), onde se exige alta eficiência e a programação da operação ocorre em função da data do plantio ou corte; nesse caso, emprega-se o método dosagem única de distribuição direta de iscas no formigueiro; b) imediatamente após o plantio ou no início da condução de brotação (primeiros meses), onde existe a necessidade de paralisação imediata dos formigueiros, adotando-se a aplicação de brometo de metila e sendo a programação da operação, também em função da data de plantio ou corte; c) floresta estabelecida, que exige um controle para manutenção da infestação abaixo de um nível de dano estabelecido, em função das reinfestações pelas formigas, podendo-se usar métodos mais econômicos, como a distribuição de porta-iscas. É no controle de manutenção que existe uma grande oportunidade para explorar os vários aspectos do manejo integrado das formigas cortadeiras, podendo resultar em significativos ganhos econômicos e ambientais. Para tanto, existe a necessidade de um perfeito ajuste entre os métodos de controle de formigas cortadeiras, sua programação e seu monitoramento.

a) O método dosagem única

A necessidade de medição do formigueiro para a distribuição de isca pelo método tradicional trás um grande transtorno operacional, principalmente no caso de altas infestações, onde fica difícil delimitar a sede de cada formigueiro, aumentando o trabalho e a possibilidade de formigueiros não receberem o tratamento. Com base no estudo da relação entre os olheiros ativos e a área de terra solta (tamanho do formigueiro), uma dose de isca por olheiro ativo é definida, como critério para distribuição das iscas, o que aumenta o rendimento e viabiliza a sistematização da aplicação. Posteriormente, experimentos são realizados, para comprovação da eficiência da dose para controlar as várias espécies e tamanhos de formigueiros, ao longo do ano. A isca que vem sendo utilizada, desde maio de 1993, nas áreas da empresa é à base de sulfluramida (0,3%). Experimentos iniciais comprovaram a eficiência da dose de 8 gramas por olheiro ativo, mantendo-se uma distância mínima de 25 centímetros entre as doses. Atualmente, novos experimentos para otimização da dose estão sendo realizados.

b) O método porta-iscas

O modelo de porta-iscas que é utilizado, constitui-se em um saquinho de polietileno, com espessura de 0,050 mm e de corsisal, para camuflagem no chão da floresta, contendo cerca de 20 gramas de isca à base de sulfluramida (0,3%). Dois tipos de aplicação são realizadas: 1) aplicação sistemática, que depende das características de infestação predominantes na área, variando entre cerca de 40 e 80 porta-iscas por hectare; 2) aplicação localizada em formigueiros grandes (com mais de 4,5 m² de terra solta), que adequa o número de porta-iscas às variações pontuais de infestação. A aplicação localizada é sempre manual. Já a aplicação sistemática vinha sendo feita manualmente até 1993, com os aplicadores

caminhando regularmente na área. A partir desse ano, iniciou-se a aplicação com utilização de trator onde, além de preservar integralmente o sub-bosque, o que é favorável ambientalmente, estima-se uma economia de cerca de 30%.

c) Programação do controle

As características básicas da programação e, conseqüentemente, do monitoramento são afetadas, em função de duas estratégias de controle das formigas, que podem ser adotadas: 1) controle por prioridade: onde a área é controlada quando atinge um determinado grau de infestação, portanto, os recursos empregados são freqüentemente os mesmos e não existe período regular entre os controles; 2) controle periódico: com base nas informações históricas de reinfestação nas diversas áreas, um período regular entre controles é definido, a operação desloca-se em forma de varredura, passando de uma área para outra adjacente, sendo que os recursos empregados variam de acordo com as diferenças regionais ou locais. O controle por prioridade é indicado para regiões de baixa taxa de reinfestação, onde não compensa tratar toda a área, pois os danos são restritos a pequenas áreas. Assim, o sistema de monitoramento visa detectar essas áreas e a programação é feita em função dessas detecções. No controle periódico, o qual é adotado na empresa, a programação leva em consideração as informações históricas do monitoramento, indicando os recursos para cada área, em função de características locais de infestação e de demais condições, como topografia e fase silvicultural. A seqüência de áreas do programa é sempre a mesma em todos os ciclos de controle, sendo que, atualmente, o período entre controles é de cerca de 15 meses. Desse modo é possível: equalizar o programa de controle durante o ano, ordenando melhor a utilização de mão-de-obra, materiais e equipamentos; estabelecer metas mensais ou semanais para a execução; prever o método que deve ou pode ser usado em cada área; executar a fase pré-controle do sistema de monitoramento.

SISTEMA DE MONITORAMENTO

O monitoramento surgiu devido à introdução do sistema porta-isca na fase de controle periódico. Os porta-iscas foram criados com o intuito de proporcionar algumas vantagens em relação aos métodos usuais de controle mas, com sua implantação, nem todas elas foram alcançadas. No entanto, a grande economia proporcionada, a proteção de vários animais contra a isca, o benefício ecológico pela maior manutenção do sub-bosque, as vantagens operacionais e a boa eficiência imediata de controle de formigueiros, dependendo da adequação do número e capacidade dos porta-iscas à infestação do local, fizeram com que fosse muito importante aperfeiçoar o sistema porta-iscas. Os principais problemas do uso de porta-iscas não poderiam ser resolvidos com testes em áreas restritas. A necessidade de avaliar, em condições de campo, novos modelos de porta-iscas, quanto à sua proteção aos animais, sua durabilidade no campo e determinar a capacidade de isca e o número de porta-iscas a serem distribuídos em cada área, resultou no desenvolvimento de um sistema para acompanhar as operações de controle de formigas e que fornecesse os dados necessários para promover o seu desenvolvimento. O monitoramento é realizado, também, em áreas onde se emprega o método dosagem única, com o objetivo de promover a sua otimização e de obter dados para comparação com os porta-iscas. O monitoramento não se baseia apenas na obtenção da eficiência média para matar os formigueiros, em cada situação, pois isso não representaria adequadamente a capacidade do método em fazer cessar os danos existentes e evitar outros, até o próximo controle. O monitoramento desenvolvido e empregado pela empresa é subdividido em dois subsistemas complementares: a avaliação do controle e a administração de danos.

Avaliação do controle

A avaliação do controle apresenta *as seguintes etapas*: 1^o) Caracterização das áreas *antes* do controle, através de:- intensidade de dano por talhão e qual a participação, nos danos, de formigueiros presentes no talhão, em áreas de conservação e em áreas de vizinhos;- quantidade média de saúvas, por classe de tamanho e quenquenzeiros;- existência ou não de pontos de concentração de formigueiros (locais pequenos com alta infestação) e, em caso positivo, caracterização do maior deles detectado. 2^o) Perfil da operação de controle, 4 meses após ser executado:- dados sobre danos novos;- mortalidade de saúvas por classe de tamanho; mortalidade de saúvas no maior ponto de concentração detectado;- eficiência no local crítico para o controle; para o controle com porta-isca, o estado deles é verificado, em locais de alta e média infestações. 3^o) Perfil das áreas controladas, imediatamente antes do próximo controle:- os dados que caracterizam a área, antes da operação, são influenciados por características do povoamento florestal e do local onde está situado, mas também são dependentes da performance do último controle executado na área;- essas informações são importantes, para auxiliar na avaliação do período adotado entre os controles programados. Os dados são transformados em médias ou percentagens e armazenados em computador. Assim, com grande facilidade, relatórios são gerados, principalmente através do sistema SAS - Statistical Analysis System -, permitindo a comparação entre métodos, entre períodos, regiões etc., com o objetivo de aperfeiçoar a operação, por exemplo, quanto a:- número de porta-isca por hectare; quantidade de isca nos porta-isca;- qualidade dos porta-isca (incluindo a proteção de animais contra a isca); periodicidade de controle;- intensidade da roçada do sub-bosque, para a realização do controle;- quantidade de isca por olheiro ativo, na aplicação direta de isca. O sistema permite realizar testes operacionais, com o objetivo de aperfeiçoar esses pontos. As possibilidades são muitas e o mais importante é a segurança proporcionada pelo monitoramento na implementação das mudanças.

Sistema de administração de danos

As áreas que estão no período compreendido entre um mês antes do controle programado e 5 meses após a sua execução, não precisam ser observadas contra o ataque de formigas cortadeiras, devido à execução do controle e à avaliação realizada pelo monitoramento. No período restante, as equipes de vigilância da floresta, com a colaboração de todos os empregados da empresa com atividade de campo, são orientadas para detectar as ocorrências de danos por formigas. A partir de uma detecção, a equipe especializada de monitoramento faz uma avaliação da intensidade e extensão dos danos. As informações entram num banco de dados e imediatamente são analisadas, para verificar a necessidade de um adiantamento do controle programado ou um controle extra. Após esta última intervenção, o próximo controle programado é executado normalmente.

FORMIGAS CORTADEIRAS E FLORESTAS CLONAIS DE EUCALIPTO

A partir de povoamentos adultos de eucalipto, onde mais de 90% das plantas estavam totalmente desfolhadas por formigas cortadeiras, especialmente *porsaúvas (Atta sexdens rubropilosa)*, foram selecionadas árvores vigorosas, com características florestais desejáveis e que não apresentavam danos. Essas matrizes foram multiplicadas vegetativamente, por enraizamento de estacas, para a implantação de testes clonais. As 31 melhores foram selecionadas, quanto a produtividade de madeira e, posteriormente, submetidas a um teste de campo para comprovação da não preferência pelas saúvas. O experimento consistiu no oferecimento de galhos a um formigueiro com, aproximadamente, 90 m² de área de terra solta; como testemunhas, três plantas foram utilizadas: *Caesalpinha tinctoria*, bastante atrativa para as saúvas e outras duas matrizes de eucalipto, que segundo observações nos plantios comerciais, uma mostrava-se preferida e outra não preferida pelas formigas. Os resultados observados foram (LARANJEIRO et al., 1991): - as saúvas demonstraram preferência diferenciada pelas várias matrizes;- dentro do grupo de plantas testadas, existem vários níveis de preferência e o teste permitiu separar,

estatisticamente, as matrizes em 3 grupos;- o desfolhamento depende das outras opções existentes, isto é, o ataque tem início pelas matrizes preferidas, passando, posteriormente, para as não preferidas;- as observações realizadas a nível operacional nos plantios clonais extensivos, quanto à preferência da formiga por determinados clones, foram confirmadas. Este assunto tem sido abordado em outros trabalhos (DELLA LUCIA & VILELA, 1993), porém a comparação de preferência é realizada entre espécies e ou procedências de eucalipto, o que exige uma conclusão bastante cuidadosa, visto que a preferência é observada entre árvores da mesma espécie e ou procedência. Os resultados do teste, aliados aos do monitoramento operacional de formigas, permitiriam a utilização de clones não preferidos, procurando-se a formação de florestas com baixa intensidade de ataque. Essa estratégia, associada a medidas adicionais como: manejo adequado do sub-bosque da floresta, áreas de conservação e formação de pequenos grupos de árvores iscas, ou seja, árvores preferidas, talvez elevassem os resultados do manejo integrado dessa praga. Entretanto, esse método de utilização da preferência das formigas não é, pelo menos por enquanto, estrategicamente seguro, quando se considera o manejo integrado de todas as espécies de pragas, ou mesmo doenças e a necessidade de produtividade e qualidade industrial da floresta, pois:um clone de eucalipto não preferido pelas formigas pode ser muito suscetível ao ataque de outras pragas;- a restrição da variabilidade genética, provocada por essa seleção, poderia favorecer a ocorrência de outras pragas e ou doenças, as quais são de difícil controle;- não é viável eliminar um clone com boa produtividade e qualidade, somente porque é preferido pelas formigas.As observações resultantes do monitoramento operacional complementaram os princípios testados, indicando uma nova opção para uso prático da preferência das formigas. Em plantio com clone não preferido, que sofreram cerca de 10% de replantio com clone preferido, verificou-se que: as formigas direcionaram o ataque para as árvores do replantio, dispersas na área, preferindo cortar toda a copa dessas árvores do que atingir a parte superior da copa (normalmente a parte preferida) das árvores inicialmente plantadas;- os danos são de difícil localização, o que retarda a decisão de controle das formigas e provoca a morte das plantas;- o plantio analisado apresentou, aos 6 anos de idade, 50% das mortes decorrentes de ataque a árvores do replantio, significando aproximadamente 30 árvores por hectare. Quando o replantio é realizado com o mesmo clone, ou com um não preferido em relação ao clone do plantio, o desfolhamento distribui-se entre várias árvores do plantio e localiza-se na parte superior da copa, não implicando em dificuldade de detecção de danos e, conseqüentemente, não provocando falhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois do surgimento das iscas de dodecacloro, os principais ganhos econômicos têm sido, indiretamente, decorrentes do sistema de monitoramento. O principal problemas do controle de formigas cortadeiras era a utilização de inseticidas organoclorados. O uso da sulfluramida, orientado pelo sistema de monitoramento, tem mostrado viabilidade operacional. No entanto, o custo dessa nova isca teve impacto significativo no custo total do controle das formigas, sendo importante a busca de novos produtos eficientes e mais baratos. Apesar do brometo de metila ter uso bastante restrito, sua substituição definitiva é uma meta a ser alcançada à curto prazo, devido às suas características toxicológicas e ambientais. Um possibilidade é o uso do sistema Aero-System, que usa o inseticida piretróide Bifenthrin (NAKANO, 1993). Apesar da baixa toxidez da isca atualmente em uso, os porta-iscas podem e devem ser aperfeiçoados, visando aumentar a eficiência no controle dos formigueiros e, principalmente, diminuir a possibilidade de interferência de animais de grande porte. Para isso, a empresa vem procurando desenvolver o uso de feromônios em porta-iscas, já que esse processo manteria bastante flexível a dose de isca dos porta-iscas, podendo-se trabalhar com embalagens pequenas e descartáveis; por outro lado, outras empresas, por características próprias, procuram aperfeiçoar os modelos de porta-iscas, com resistência mecânica aos animais. As informações sobre preferência de formigas por determinados clones de eucalipto devem ser empregados com cuidado, dentro de uma visão global de manejo integrado de pragas e doenças. Um estudo profundo dos fatores responsáveis pela não

preferência, identificando-os e quantificando a importância de cada um, pode ser um modo de abrir novos caminhos dentro do manejo integrado das formigas cortadeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ALMEIDA, A. F. O princípio do uso de porta-isca no controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas. *Silvicultura*, São Paulo, 8(28): 132-4. 1982.

ALMEIDA, A. F.; LARANJEIRO, A. J.; ALVES, J. E. M. O melhoramento ambiental no manejo integrado de pragas: um exemplo na Aracruz Florestal. *Silvicultura*, São Paulo, (39). 1985.

DELLA LUCIA, T. M. C. & VILELA, E. F. Métodos atuais de controle e perspectivas. In: DELLA LUCIA ed. *As formigas cortadeiras*. Viçosa, T. M. C. Della Lucia, 1993. p. 163-79.

LARANJEIRO, A. J. Controle de formigas cortadeiras na Aracruz Florestal. IN: *Curso Internacional de Controle de Formigas Pragas*, Campo Grande, 1989. s. ed. (não publicado).

LARANJEIRO, A. J. Integrated pest management at Aracruz Celulose. *Forest Ecology & Management*. Amsterdam, 65: 45-52. 1994.

LARANJEIRO, A. J. & ZANUNCIO, J. C. Avaliação da isca à base de sulfluramida no controle de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) pelo processo dosagem nica de aplicação de iscas formicidas. In: *International Symposium on Pest Ants*, 6., Encontro de Mirmecologia, 11, Belo Horizonte, 1993. Resumo. Belo Horizonte, UFV, 1993. s. p.

LARANJEIRO, A. J.; MARTINS, F. C. G.; FUJIHARA, Y.S.P. Estudo de clones de *Eucalyptus* spp., não preferidos pelas saúvas. Aracruz Florestal S.A., Relatório de Pesquisa, Projeto 3.1.1 (n.p.), 20 p. 1991.

MARQUES, C. G. et al. Emprego de porta-isca em relação ao sistema convencional de aplicação de iscas granuladas no controle de saúvas (*Atta*, Formicidae) na Aracruz Florestal: uma análise operacional. In: *Simpósio sobre Controle Integrado de Pragas Florestais*, Silvicultura, São Paulo (39), 1985.

NAKANO, O. Novo método para aplicação do inseticida Bifentrin no controle de saúvas. In: *International Symposium on Pest Ants*, 6., Encontro de Mirmecologia, 11., Belo Horizonte, 1993. Resumo. Belo Horizonte, UFV, 1993. s. p.