

Formigas cortadeiras em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta - iLPF: fundamentos para o controle

Wilson Reis Filho¹

Vanderley Porfirio-da-Silva²

Mariane Aparecida Nickele³

Mila Ferraz de Oliveira Martins⁴

Introdução

Na Europa, desde a Idade Média, são conhecidas várias formas de plantios associados entre culturas anuais e culturas perenes ou entre culturas frutíferas e árvores madeireiras. Sistemas integrando árvores frutíferas com a produção pecuária datam do século XVI (BALBINO et al., 2011).

No Brasil, a associação entre agricultura, pecuária e florestas, foi adaptada desde o início às condições tropicais e subtropicais. Os "faxinais", desde o século XVIII, na região de ocorrência da Araucária no Sul do Brasil, eram a associação intencional entre componentes agrícolas, pecuários e florestais na mesma área (MAN YU, 1985). No Rio Grande do Sul, por exemplo, foi praticada a integração da cultura do arroz inundado com pastagens. Nos trópicos, o exemplo mais marcante vem dos pequenos agricultores, ao praticarem variados sistemas de consórcio de culturas (NAIR, 1993).

A atividade agrícola moderna, no entanto, passou a se caracterizar por sistemas padronizados e simplificados de monocultura. Além disso, com a expansão da fronteira agrícola, o manejo mecanizado do solo, o uso de agroquímicos e da irrigação, as atividades agrícolas, pecuárias e florestais passaram a ser realizadas de maneira intensificada, independente e dissociada (BALBINO et al., 2011).

Nas diferentes regiões brasileiras, a pecuária foi uma das primeiras atividades a demonstrar sinais de baixa sustentabilidade, devido à degradação das pastagens. Aidar e Kluthcouski (2003) alertaram que, entre os principais problemas da pecuária brasileira, estavam a degradação das pastagens e dos solos, o manejo animal inadequado, a baixa reposição de nutrientes no solo, os impedimentos físicos dos solos e os baixos investimentos tecnológicos. Tais restrições trazem consequências negativas para a sustentabilidade da pecuária.

¹Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas/EPAGRI, wilson.reis@colaborador.embrapa.br

²Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, vanderley.porfirio@embrapa.br

³Bióloga, Doutora, Pós-doutoranda da Universidade Federal do Paraná - UFPR, nickele.mariane@gmail.com

⁴Bióloga, Funcionária do Fundo Nacional de Controle da Vespa da Madeira - Funcema, mila.martins@colaborador.embrapa.br

Tecnologias geradas ao longo de décadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em parceria com o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, universidades e outras instituições de pesquisa, possibilitaram a proposição do sistema integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), o qual tem sido apresentado como alternativa sustentável aos sistemas tradicionais de uso da terra (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007).

A integração lavoura-pecuária-floresta é uma das mais importantes estratégias de produção agrossilvipastoril sustentável. Alia adequação ambiental com a valorização do homem, aumento da produção e viabilidade econômica da atividade agropecuária. A tecnologia consiste na diversificação e integração dos diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais, dentro de uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, de forma que haja benefícios para todas as atividades. Pode ser adotada por produtores rurais de todo o país, independentemente do tamanho de suas propriedades. Segundo Kluthcouski e Yokoyama (2003), as mais diversas culturas podem ser cultivadas com essa tecnologia, tais como milho, sorgo, soja, arroz, espécies forrageiras e florestais diversas espécies frutíferas, dentre outras. Assim, o sistema de iLPF é uma alternativa não só para a recuperação de áreas degradadas, mas também, para a diversificação e intensificação da produção agropecuária de forma sustentável.

A diversidade de possibilidades dentro dos sistemas de iLPF faz com que, para o sucesso da sua adoção, o planejamento seja uma etapa crucial. Além do desafio de definir técnicas de implementação desses sistemas, a condução aliada à manutenção, constituem-se em ações importantes, como, por exemplo, o combate às formigas cortadeiras, que são um fator limitante na implantação e condução desses sistemas, se não forem controladas.

As formigas cortadeiras ocorrem em maior densidade em áreas abertas, sendo as áreas degradadas utilizadas pelos sistemas de iLPF altamente vulneráveis à ocorrência de grandes infestações desses insetos. O componente arbóreo é o mais vulnerável do sistema, particularmente, as mudas arbóreas, as quais são alvos preferenciais das formigas cortadeiras, podendo inviabilizar a

implantação do sistema. Em algumas regiões do Brasil, o ataque das formigas cortadeiras pode ocorrer durante todo o ano, causando constantes perdas na produção e morte das árvores.

Os componentes vegetais não arbóreos (grãos e forrageiras) também deverão ser protegidos do ataque das formigas cortadeiras, pois algumas espécies desses insetos atacam exclusivamente espécies vegetais monocotiledôneas ou dicotiledôneas, podendo, causar prejuízos significativos ao cultivo dessas espécies.

Para melhorar a eficácia no combate às formigas cortadeiras em sistemas de iLPF, deve-se levar em conta as espécies predominantes desse inseto na região, as espécies vegetais que irão compor o sistema e o nível de infestação dessas formigas dentro da área de implantação do sistema e nas adjacências. O nível de infestação pode ser determinado por inspeções, registrando-se a quantidade de ninhos encontrados, trilhas de forrageamento e/ou ocorrência de plantas cortadas pelas formigas. Cada composição do sistema poderá demandar um planejamento específico para o combate a esses insetos, devido à diferença na vulnerabilidade das espécies vegetais ao ataque das formigas cortadeiras.

Importância das formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras utilizam essencialmente substratos vegetais frescos para o cultivo de um fungo do qual se alimentam, destacando-se como formigas de importância econômica, pois são nocivas ao sistema agrossilvipastoril, já que podem cortar e utilizar ampla diversidade de espécies vegetais que são cultivadas pelo homem (DELLA LUCIA, 2011).

A maior parte dos relatos de danos causados por formigas cortadeiras refere-se aos prejuízos observados em plantios florestais, onde estimou-se que, em cultivos de eucalipto, esse dano representou 30% dos gastos no manejo da plantação até o terceiro ciclo (ALÍPIO, 1989), sendo que, quanto maior o número de desfolhas sucessivas sofridas pelas árvores, maior será a perda (MARTRANGOLO et al., 2010).

Em cultivos de cana-de-açúcar, as formigas cortadeiras são uma das principais pragas,

atribuindo-se perdas de três toneladas por ano, devido à presença de um ninho por hectare (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2007).

Em pastagem, além dos danos diretos devido ao corte de forrageiras, as formigas cortadeiras podem provocar danos indiretos, como a erosão do solo ao redor dos formigueiros, a possibilidade de causarem danos físicos aos animais e aos implementos agrícolas e a possível redução no valor das terras de pastagens infestadas (DELLA LUCIA, 1999). O solo sobre formigueiros pode, com o peso dos animais ou de um implemento agrícola, ceder abruptamente, causando danos aos animais e aos implementos.

Em áreas do Cerrado brasileiro, Costa et al. (2008a) constataram que as saúvas consumiram 17% das folhas produzidas por árvores, arbustos e cipós, representando de duas a três vezes mais que o dano causado por todos os outros herbívoros.

Reconhecimento dos gêneros de formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras que possuem importância econômica pertencem aos gêneros *Acromyrmex* (Figuras 1A; 2) e *Atta* (Figuras 1B; 3). Na Tabela 1 estão registradas as principais diferenças entre os dois gêneros.

Fotos: Taxonline - Rede Paranaense de Coleções Biológicas, UFPR

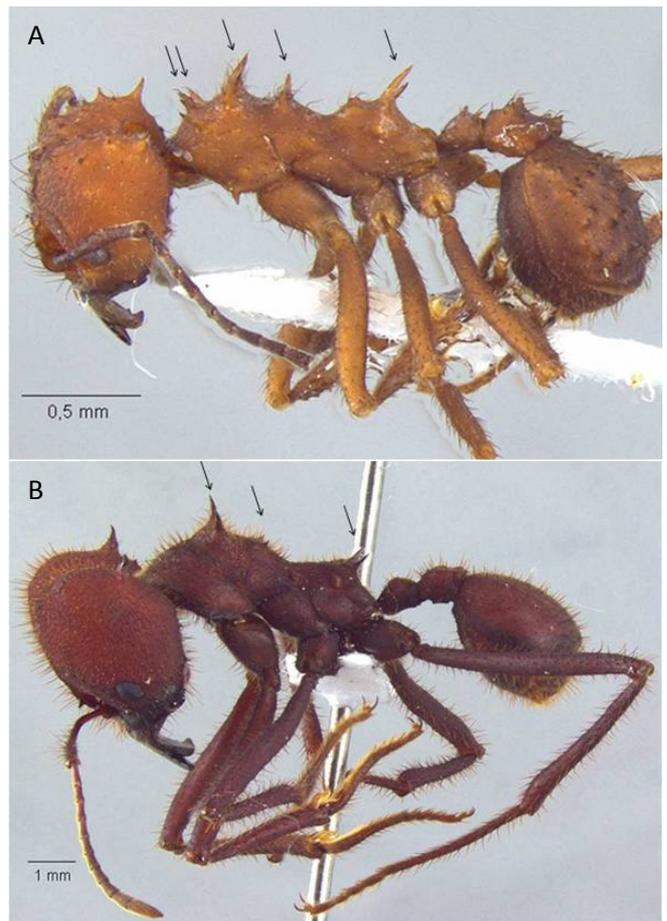


Figura 1. Diferenças entre os gêneros *Acromyrmex* e *Atta*. A) *Acromyrmex*: operária com 4 a 5 pares de espinhos no tórax e presença de tubérculos no gáster. B) *Atta*: operária com apenas três pares de espinhos e sem tubérculos no gáster.

Tabela 1. Diferenciação entre as principais características que distinguem as formigas cortadeiras dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta*.

Características	<i>Acromyrmex</i> (quenquéns)	<i>Atta</i> (saúvas)
Número de espinhos no tórax	Quatro ou cinco pares	Três pares
Tubérculos no gáster (parte posterior do corpo)	Com tubérculos no gáster	Sem tubérculos no gáster
Tamanho das operárias	Pequenas, com pouca distinção entre as castas	Grandes, castas com tamanho bem distintos
Tamanho dos ninhos	Ninhos superficiais ou pouco profundos, constituídos de uma ou poucas câmaras	Ninhos muito profundos e com inúmeras câmaras
Tipo dos ninhos	Ninhos com monte de terra solta ou monte de ciscos	Ninhos com monte de terra solta aparente

Principais espécies de formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras apresentam distribuição geográfica restrita às Américas. Atualmente são reconhecidas 19 espécies de saúvas e 62 espécies de quenquéns (32 espécies + 30 subespécies) (ANTCAT, 2013). No entanto, nem todas as espécies de formigas cortadeiras são consideradas pragas. As espécies de saúvas que apresentam importância econômica são: *Atta bisphaerica*, *A. capiguara*, *A. cephalotes*, *A. laevigata*, *A. sexdens* e *A. vollenweideri* (COSTA et al., 2008b).

As espécies de quenquéns que apresentam importância econômica são: *Acromyrmex aspersus*, *A. balzani*, *A. coronatus*, *A. crassispinus*, *A. fracticornis*, *A. heyeri*, *A. landolti landolti*, *A. laticeps laticeps*, *A. laticeps nigrosetosus*, *A. lobicornis*, *A. niger*, *A. octospinosus*, *A. rugosus rochai*, *A. rugosus rugosus*, *A. striatus*, *A. subterraneus molestans* e *A. subterraneus subterraneus* (COSTA et al., 2008b).



Figura 2. Ninho da quenquém *Acromyrmex crassispinus* (quenquém-de-cisco).



Figura 3. Ninho da saúva *Atta sexdens* (saúva-limão).

Controle de formigas cortadeiras em sistemas de iLPF

O componente arbóreo é o mais vulnerável ao ataque das formigas cortadeiras e, normamente, o último a ser inserido na área de implantação do sistema, tendo-se tempo para realizar o controle de modo eficaz. Assim, após a definição da área de implantação do sistema, deve-se planejar o combate às formigas cortadeiras, seguindo os seguintes passos:

1) Inspeção prévia de toda a área onde o sistema será implantado, abrangendo também uma faixa de pelo menos 50 metros de largura no entorno de toda a área (Figura 4).

a) A inspeção tem como objetivo verificar se existem ninhos que poderão proporcionar revoadas e a formação de novos ninhos na área do sistema e/ou no seu entorno.

2) Definição da necessidade de aração e gradagem sucessivas para a eliminação de ninhos iniciais de saúvas e quenquéns;

a) Depende das condições topográficas e de uso da terra. As áreas de uso para o sistema produtivo podem ser submetidas às operações mecânicas de aração/gradagem. As áreas no entorno somente poderão ser submetidas a tal prática de controle mecânico, se não forem áreas de preservação permanente (APPs) ou de reserva legal (RL). As áreas de APP e de RL não podem ser mecanizadas se já encontrarem-se com vegetação nativa em estágio sucessional de capoeirinhas.

3) Definição do método e do tipo de produto químico (formicida) que será utilizado;

a) Controle sistematizado

i) Realizado com iscas granuladas, devendo a aplicação ser feita no período de tempo seco, na área onde será o sistema de iLPF e na área do entorno (e.g.: Figura 4);

ii) Deve ser realizado 15 dias antes do preparo do solo para facilitar a localização de formigueiros e para que as formigas carreguem as iscas para o interior dos formigueiros;

iii) Recomenda-se a utilização de 2 Kg ha⁻¹ de isca formicida granulada na forma de saches (pacotinhos) de 5 gramas do produto, conhecidos como micro-porta-isca (mipis), e que devem ser distribuídos de maneira homogênea em toda a área (do sistema e no entorno).

b) Controle localizado

i) Pode ser realizado mediante aplicação de isca formicida granulada, de formicidas em pó ou dos produtos termonebulizáveis, aplicados diretamente nos formigueiros;

ii) Realizado preferencialmente com iscas formicidas granuladas, a aplicação deve ser feita no período de tempo seco, na área onde será o sistema de iLPF e na área do entorno (e.g.: Figura 4);

iii) Deve ser realizado 15 dias antes do preparo do solo para facilitar a localização de formigueiros e carregamento da isca pelas formigas;

iv) Atualmente recomenda-se a utilização das iscas formicidas granuladas na dose de 5 gramas por ninho de quenquéns. No caso de saúvas, a aplicação deve ser de 10g m⁻² de terra solta nos formigueiros, colocando-se as iscas ao lado de todas as trilhas.

Depois do plantio, o controle de formigas deve ser de forma localizada e realizado em até 30 dias. Posteriormente, é necessário realizar a manutenção do controle; para isso deve-se observar a presença de formigas cortadeiras e, ou de plantas cortadas, mediante a realização de inspeções semestrais (tanto na área do sistema como no entorno) durante

todo o ciclo das espécies arbóreas. O método de controle nesse caso deverá ser localizado.

No caso de *Pinus* recomenda-se a manutenção do controle de formigas até o segundo ano de idade do plantio, mas deve ser feito durante todo o ciclo florestal, quando se tratar de plantios de *Eucalyptus*.



Figura 4. Área destinada ao sistema de iLPF : (A) na fase de implantação, em destaque os limites de inspeção prévia; (B) o sistema implantado aos 5 anos. Imagens do *Google Earth*®, 2013.

Considerações finais

Os sistemas de iLPF, devido à variedade de componentes implantados em épocas diferentes, e em especial, quando implantados em áreas degradadas, reúne fatores predisponentes para ocorrerem grandes infestações de formigas cortadeiras, que poderão causar perdas de elevada importância econômica. É válido ainda considerar que cada região do país tem suas particularidades quanto à diversidade de espécies de formigas cortadeiras, às quais poderão não ter como alvos preferenciais as espécies vegetais selecionadas para compor o sistema de iLPF local.

Para melhorar a eficácia no combate às formigas cortadeiras em sistemas de iLPF, deve-se conhecer as espécies dessas formigas presentes na área e a vulnerabilidade das espécies vegetais a essas formigas. No entanto, enquanto não se dispõe dessas informações, recomenda-se o controle das formigas cortadeiras antes do plantio, logo após o plantio, com manutenções periódicas do controle, que pode ser, no caso de plantios de *Eucalyptus*, durante todo o ciclo.

Referências

- AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 25-58.
- ALÍPIO, A. S. **Controle de formigas cortadeiras**. Normas técnicas da Pains Florestal. 1989. 8 p.
- ANTCAT. **An online catalog of the ants of the world**. Disponível em: <<http://www.antcat.org>>. Acesso em: 22 jul. 2013.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEX, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, p. 1-12, 2011.
- COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar: safra 2007-2008: terceiro levantamento**. Brasília, DF: 2007. Disponível em: <[HTTP://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3lev-cana.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3lev-cana.pdf)>. Acesso em: 3 jul. 2013.
- COSTA, A. N.; VASCONCELOS, H. L.; VEIRANETO, E. H. M.; BRUNA, E. M. Do hebviores exert top-down effects in Neotropical savannas? Estimates of biomas cosumption by leaf-cutter ants. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 19, p. 849-854, 2008a.
- COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; MURARI, A. B.; MANZONI, C. G. **Entomologia florestal**. Santa Maria: UFSM, 2008b. 240 p.
- DELLA LUCIA, T. M. C. *Atta bisphaerica*: uma ilustre desconhecida. **Naturalia**, v. 24, p. 53-59, 1999. Número especial.
- DELLA LUCIA, T. M. C. **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2011. 419 p.
- KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L. P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.130-141.

MAN YU, C. **Faxinais no Paraná**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 1985. 26 p.

MARTRANGOLO, C. A.; CASTRO, R. V. O.; DELLA LUCIA, T. M.; DELLA LUCIA, R. M.; MENDES, A. F. N.; COSTA, J. L. F. M.; LEITE, H. G. Crescimento de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 45, p. 952-957, 2010.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 499 p.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. A integração "lavoura-pecuária-floresta" como proposta de mudança do uso da terra. In: FERNANDES, E. N.; MARTIN, P. C.; MOREIRA, M. S. P.; ARCURI, P. B. (Ed.). **Novos desafios para o leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 197-210.

Comunicado Técnico, 331

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: cnpf.sac@embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1ª edição
Versão eletrônica (2013)

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Alvaro Figueredo dos Santos, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Elenice Fritzsos, Guilherme Schnell e Schuhli, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Rafaele Crisostomo Pereira*