



COMUNICADO
TÉCNICO

471

Colombo, PR
Agosto, 2021



Manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*

Wilson Reis Filho
Mariane Aparecida Nickele
Susete do Rocio Chiarello Penteadó
Elisiane Castro de Queiroz

Manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*

Wilson Reis Filho, Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Epagri à disposição da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Mariane Aparecida Nickele**, Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, pós-doutoranda da UFPR, Curitiba, PR; **Susete do Rocio Chiarello Penteado**, Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Elisiane Castro de Queiroz**, Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, Funcionária do Funcema, Colombo, PR.

As formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* (saúvas – Figura 1) e *Acromyrmex* (quenquéns – Figura 2) cortam material vegetal fresco, principalmente folhas, e transportam para os seus ninhos. Dentro dos ninhos, essas formigas processam o material vegetal que servirá de substrato para o cultivo de um fungo, do qual as formigas se alimentam (Hölldobler; Wilson, 2011).

Essas formigas apresentam distribuição geográfica restrita ao continente americano, com distribuição desde o sul dos Estados Unidos até o sul da Argentina, com exceção do Chile e algumas ilhas das Antilhas (Janicki et al., 2016). O gênero *Acromyrmex* conta com 33 espécies e 22 subespécies no mundo, enquanto que, para o gênero *Atta* são 17 espécies e uma



Figura 1. Operária de *Acromyrmex* (quenquém). Apresentam de quatro a cinco pares de espinhos no tórax e tubérculos no gáster.

Fonte: Adaptada de Reis Filho et al. (2015).



Figura 2. Operária de *Atta* (saúva). Apresentam três pares de espinhos no tórax e não apresentam tubérculos no gáster.

Fonte: Adaptada de Reis Filho et al. (2015).

subespécie (Bolton, 2021). No Brasil são 21 espécies e seis subespécies de *Acromyrmex*, e oito espécies de *Atta* (Antwiki, 2021).

As formigas cortadeiras podem ser nocivas aos plantios agrícolas e florestais, já que podem desfolhar uma ampla faixa de espécies cultivadas (Della Lucia, 2011; Montoya-Lerma et al., 2012; Britto et al., 2016). Essas formigas são consideradas as pragas mais importantes em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, por causarem desfolhas que podem comprometer o desenvolvimento das plantas e promover a desuniformidade dos plantios. Quanto maior a intensidade de desfolha, maiores são as perdas de produtividade. Contudo, é nas mudas recém-plantadas que essas formigas causam maiores danos, sendo capazes de levar grande parte delas à morte, caso medidas de controle não sejam

tomadas (Della Lucia, 2011; Souza et al., 2011; Nickele et al., 2021).

O controle químico ainda é a forma mais usual e efetiva de combate às formigas, sendo realizado principalmente pelo uso de isca formicida granulada (Zanetti et al., 2014; Britto et al., 2016; Vinha et al., 2020). A primeira aplicação de isca é realizada antes da colheita (em áreas de reforma) ou antes do plantio, podendo ser realizada de maneira localizada ou sistemática (independente da localização de ninhos). No controle sistemático, doses de isca granulada são distribuídas em locais equidistantes entre si (5 g a 10 g a cada 10 m, por exemplo), cobrindo toda a área a ser tratada. No controle localizado, a isca é aplicada somente se forem encontrados os ninhos ou plantas atacadas (Zanetti et al., 2014; Reis Filho et al., 2015). No entanto, desde 2009, o controle químico de formigas cortadeiras

vem enfrentando várias restrições de órgãos certificadores, que sugerem limitar o seu uso em plantios florestais, reduzindo a quantidade de ingredientes ativos químicos utilizada nos plantios, além de incentivar o envolvimento com pesquisas sobre alternativas de controle às formigas, que sejam menos agressivas ao meio ambiente (Lemes et al., 2016; Zanuncio et al., 2016).

A restrição de uso de formicidas químicos motivou a realização de diversos estudos sobre formigas cortadeiras em plantios florestais no Brasil. Na região Sul verifica-se o predomínio de espécies de *Acromyrmex*, sendo que em alguns municípios não há a ocorrência de *Atta* (Nickele et al., 2009, 2012, 2018; Nickele; Reis Filho, 2015). Nessa região há o predomínio de *Acromyrmex crassispinus*, seguida por *Acromyrmex lundii*, que são espécies que fazem ninhos superficiais, cobertos por um monte-de-cisco (Nickele et al., 2018). A densidade de ninhos dessas formigas aumenta gradativamente em áreas recém-plantadas até os 18 meses em plantios de eucalipto e até os 30 meses em pinus. Quando há o sombreamento do plantio, devido ao fechamento do dossel, a densidade de ninhos de quenquéns reduz-se significativamente. Isso é mais evidente em plantios de pinus que não sofrem podas e nem desbastes. Nessa condição, se o pouso entre o corte raso e o novo plantio for menor que seis meses e o plantio ocorrer no inverno, raramente serão encontrados ninhos dessas quenquéns no início do novo plantio e o controle de formigas pode ser minimizado nessa situação,

sem haver prejuízos (Nickele et al., 2009, 2018; Nickele; Reis Filho, 2015).

Os estudos realizados em plantios florestais nos estados do Paraná e Santa Catarina pela equipe da Embrapa Florestas, Epagri e UFPR, com apoio do Funcema, sugerem que vários fatores devem ser considerados, como o gênero plantado e o gênero de formigas cortadeiras presente na área, além do manejo florestal adotado (realização ou não de desbastes, uso ou não de herbicidas) (Nickele et al., 2018). Esses estudos resultaram em algumas recomendações para o controle químico de formigas cortadeiras que foram publicadas no Comunicado Técnico 354 da Embrapa Florestas (Reis Filho et al., 2015). No entanto, desde o lançamento desta publicação, novos resultados de pesquisas foram alcançados, permitindo a ampliação das recomendações de manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, levando em conta os diversos fatores que influenciam as atividades de combate às formigas cortadeiras. Dessa forma, o presente documento é uma versão atualizada de Reis Filho et al. (2015), incluindo resultados mais recentes obtidos da experimentação de campo (Nickele et al., 2009, 2012, 2018; Nickele; Reis Filho, 2015; e dados ainda não publicados).

Assim, o objetivo desse comunicado técnico foi ampliar e atualizar as recomendações para o manejo de formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, estendendo-as aos plantios de todo o território nacional.

Recomendações para o manejo de formigas cortadeiras

Como fazer o controle de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*

O controle de formigas cortadeiras é realizado principalmente com o uso de isca formicida granulada. As iscas são compostas por atrativos, como polpa de laranja, misturados com um princípio ativo, que causa a intoxicação das formigas, levando-as à morte.

As iscas são comercializadas a granel ou em micro-porta-iscas, que são sachês contendo 5 g ou 10 g, que protegem a isca da umidade. As próprias formigas cortam a embalagem dos micro-porta-iscas e carregam a isca granulada do seu interior.

Controle sistemático

No controle sistemático, recomendado apenas na etapa de pré-plantio, doses de isca granulada (5 g a 10 g) são distribuídas em pontos equidistantes entre si, de maneira a cobrir toda a área a ser tratada.

Em regiões com alta umidade relativa do ar ou alta incidência de chuvas é recomendado o uso de micro-porta-isca. Em regiões de clima seco, pode-se utilizar isca a granel.

Controle localizado

No controle localizado, a isca é aplicada apenas se forem localizados os ninhos de formigas cortadeiras ou plantas atacadas por formigas.

• Localização de ninhos ou plantas atacadas

Para a localização de ninhos de formigas cortadeiras, recomenda-se utilizar a metodologia a seguir, para exame de toda a área de plantio, conforme Reis Filho et al. (2015):

- Pré-colheita: uma pessoa deve avaliar até seis linhas de plantio de cada vez (= 5 “ruas”), caminhando na entrelinha do meio, se não houver sub-bosque. A avaliação de um número maior de linhas de plantio de cada vez pode prejudicar a visualização dos ninhos. Quando houver sub-bosque, uma pessoa deve avaliar quatro linhas (= 3 ruas), no máximo.
- Pós-plantio: uma pessoa deve avaliar até quatro linhas (= 3 ruas), caminhando na entrelinha do meio, para visualizar adequadamente os ninhos ou plantas atacadas.
- Manutenção: uma pessoa deve avaliar até seis linhas de cada vez (= 5 ruas), dependendo da possibilidade de visualização.

• Aplicação de isca

Recomenda-se seguir as orientações de dosagem e aplicação indicadas na

bula do produto. A seguir, são apresentadas algumas recomendações específicas, conforme Reis Filho et al. (2015):

- Recomenda-se aplicar 5 g a 10 g de isca por ninho (micro-porta-isca ou a granel, conforme a condição climática), para o controle das quenquéns que fazem ninhos de monte-de-cisco (como é o caso da espécie *A. crassispinus* – quenquém-de-cisco).
- Recomenda-se aplicar de 5 g a 10 g de isca (micro-porta-isca ou a granel, conforme a condição climática) por olheiro ativo, no caso das quenquéns que fazem ninhos de monte de terra solta (como é o caso da espécie *Acromyrmex subterraneus* - quenquém-mineira), mantendo uma distância mínima de 40 cm entre os olheiros tratados. Recomenda-se aplicar uma única dose, se a distância entre dois olheiros ativos for menor que 40 cm.
- Não é necessário aplicar isca se for ninho de saúva com apenas um olheiro pequeno (colônia em estágio inicial), pois a maioria das colônias iniciais morrem naturalmente no primeiro ano. No entanto, recomenda-se aplicar 5 g a 10 g de isca (micro-porta-isca ou a granel, conforme a condição climática) se a colônia com menos de 1 m² apresentar uma trilha de forrageamento ativa.
- Recomenda-se aplicar 10 g de isca por m² de terra solta (micro-porta-isca ou a granel, conforme a condição climática), em ninho de saúva com mais de um olheiro (acima de 1 m² de terra solta). Calcular a área do ninho, com base no maior comprimento e a maior largura do monte de terra solta, multiplicando as duas medidas, para estimar a quantidade de isca a ser aplicada próximo a todos os olheiros ativos. Por exemplo, um ninho que apresenta 5 m de largura por 10 m de comprimento, tem uma área de 50 m². Nesse caso, será necessário aplicar 500 g de isca, estabelecendo-se uma dose de isca por olheiro ativo.
- A isca deve ser aplicada ao lado da trilha de forrageamento das formigas (caminho por onde as formigas transitam), de preferência próximo aos olheiros de alimentação (Figura 3).
- Nunca interromper o fluxo das formigas e nunca colocar a isca em cima da trilha de forrageamento ou em cima do ninho. A isca deve ser encontrada pelas formigas, por acaso. Se a isca estiver em cima da trilha, as formigas poderão não carregá-la para o ninho e apenas retirá-la da trilha durante as atividades de manutenção.



Figura 3. Aplicação de isca granulada ao lado da trilha de forrageamento.

- **Aplicação de isca em grupo de plantas atacadas**

- Quando observar plantas atacadas por formigas, deve-se primeiramente procurar o ninho. Se localizado, aplicar a isca conforme descrito no item anterior.
- Recomenda-se aplicar de 5 g a 10 g de isca a cada grupo de até três plantas atacadas, se o ninho não for localizado (Reis Filho et al., 2015).

- **Recomendações importantes**

- Somente utilize produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).
- Não aplicar iscas a granel em dias chuvosos, pois elas não toleram umidade, podendo mofar; se isto acontecer, as formigas não irão carregar a isca para seus ninhos.
- As quenquéns não forrageiam quando a temperatura é inferior a 10-11 °C ou quando a umidade relativa do ar é

inferior a 40% (Nickele et al., 2016). Evitar realizar a aplicação de isca nessas condições, para garantir o máximo da coleta de isca pelas formigas.

- Se o controle não for efetivo, ou seja, se houver atividade de forrageamento alguns dias após a aplicação da isca, deve-se reaplicar o formicida, porém com uma outra formulação, pois a formiga não aceita a mesma isca em um prazo de, pelo menos, 120 dias da sua aplicação.
- Não manipular a isca sem luvas apropriadas, pois trata-se de um inseticida que pode oferecer risco à saúde do operador e, além disso, a manipulação sem luvas pode fazer com que as formigas rejeitem e devolvam a isca; o mesmo pode acontecer se a isca for armazenada com produtos que repelem as formigas (combustível, solventes, graxa e similares).
- O uso de EPIs (equipamentos de proteção individual) se torna

indispensável aos trabalhadores envolvidos na aplicação de produtos químicos. Para a aplicação de isca formicida é imprescindível o uso de macacão com mangas compridas, luvas de borracha, máscara descartável e botas de borracha.

- Além de isca granulada, o controle localizado pode ser realizado utilizando pó seco ou termonebulização. No entanto, ambos métodos possuem restrições operacionais. O uso de pó seco é recomendado somente para o controle de espécies de formigas cujos ninhos sejam pouco profundos e não é recomendado em dias chuvosos ou em solos úmidos, além de apresentar esforço físico, pois a aplicação é realizada com polvilhadeira manual. Já a termonebulização, apesar da alta eficiência, especialmente no controle de saúvas grandes, apresenta desvantagens operacional e econômica, pois requer o transporte e manutenção do equipamento (termonebulizador) e formulação especial do formicida, que atualmente está escasso no mercado.

Recomendações para o manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus*

Combate pré-corte raso

Recomenda-se o combate pré-corte raso somente nos plantios localizados em áreas de ocorrência de *Atta* (saúvas).

Nesta etapa do plantio é possível visualizar todos os saúvas adultos e, assim, recomenda-se, em até 15 dias antes da colheita, realizar o controle localizado em todos os ninhos encontrados.

Não é necessário realizar o combate pré-corte raso, onde há a ocorrência somente de formigas do gênero *Acromyrmex* (quenquém). Os ninhos de quenquéns são pequenos, quando comparados aos ninhos de saúvas, sendo difícil localizá-los em plantios com sub-bosque denso. Além disso, é rara a presença de ninhos de quenquéns em plantios de pinus sem desbaste.

Combate pré-plantio

O combate às formigas no período pré-plantio deve ser realizado entre 30 e 15 dias antes do plantio. Se as atividades de enleiramento ou preparo de solo forem realizadas próximas do plantio, recomenda-se o combate pré-plantio antes dessas atividades.

Somente nesse período que antecede o plantio é recomendado o controle sistemático. No entanto, em determinadas situações, não há necessidade de fazer o combate nessa etapa do plantio, conforme recomendam Reis Filho et al. (2015):

- **Onde realizar o controle sistemático no período pré-plantio**
 - Áreas de implantação.
 - Áreas de reforma que ficaram expostas durante o período de revoadas das formigas cortadeiras (primavera), e

com pousio entre o corte raso e o novo plantio de mais de seis meses.

- Áreas de reforma, onde havia anteriormente eucalipto ou pinus desbastados.
- Áreas de reforma, onde havia anteriormente pinus sem desbastes, e o novo plantio sendo realizado durante a primavera/verão/outono.

Recomenda-se aplicar de 0,5 kg/ha a 2 kg/ha de isca granulada, distribuídas em doses de 5 g a 10 g em pontos de mesma distância entre si, de maneira a cobrir toda a área a ser tratada. Recomenda-se também realizar o controle localizado nos ninhos de saúvas e quenquéns encontrados no momento da realização do controle sistemático.

- **Onde não é necessário realizar o controle sistemático no período pré-plantio**

- Áreas de reforma, cujo plantio anterior era pinus não desbastado, com pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses, plantio ocorrendo no inverno, em locais distantes de áreas de matas nativas (APPs, Reserva Legal...) e quando a ocorrência for somente de quenquéns.

Neste caso, não há necessidade de realizar o combate no período pré-plantio. Quando ocorrer essa situação, o primeiro combate após o plantio do pinus deve ser realizado o mais breve possível (em até sete dias).

Ainda nessa situação, mas nos talhões que fazem divisa com matas nativas, é recomendado um controle

sistemático só na bordadura, ou seja, aplicar no máximo duas faixas de doses de isca em pontos equidistantes, de modo a cobrir apenas a área de divisa com matas nativas.

- **Recomendações adicionais para o combate pré-plantio**

Nos locais onde há o predomínio de quenquém que faz ninho de monte de cisco, realizar o combate pré-plantio com, no máximo, 30 dias antecedente ao plantio, pois estas espécies de quenquém mudam constantemente o ninho de lugar (migração) e, neste caso, alguns ninhos poderão se estabelecer na área após a realização do combate, sendo prejudiciais ao novo plantio.

Após o combate, não realizar atividades de enleiramento, preparo de solo e, ou plantio por um período de 15 dias, pois estas atividades irão interferir no carregamento da isca pelas formigas, prejudicando o controle.

Combate pós-plantio

Recomenda-se percorrer todo o plantio de 3 a 30 dias após o plantio, realizando o controle localizado nos ninhos ou somente nos locais onde houverem plantas atacadas.

Poderá ser realizado um repasse entre 60 a 90 dias após o plantio, dependendo do resultado do levantamento de sobrevivência de plantas. Durante esse levantamento que, geralmente, é realizado entre 30 a 90 dias após o plantio, é importante registrar o número de plantas

atacadas por formigas cortadeiras. Essa informação pode direcionar as equipes de combate às formigas aos locais onde há a necessidade de realizar o repasse.

Não realizar o controle pós-plantio de maneira sistemática, pois, após o plantio, é possível visualizar o ataque nas mudas e, nesse caso, deve-se realizar o combate somente nos locais onde forem observados ninhos ou plantas atacadas.

Manutenção do combate

Após um ano, o plantio atinge o estágio de manutenção, e o controle de formigas pode ser feito uma vez ao ano, sempre de maneira localizada, seguindo as orientações fornecidas por Reis Filho et al. (2015):

- As manutenções deverão ser anuais aos plantios onde houver a ocorrência de saúvas e efetuadas, no mínimo, até

que o plantio complete três anos de idade. Após esse período é importante fazer rondas, pelo menos, nas bordaduras do plantio.

- As manutenções deverão ser feitas em até 15 dias após cada aplicação de herbicida, independente do gênero de formiga cortadeira que ocorrer em plantios que são mantidos totalmente limpos, pela aplicação de herbicidas, até que completem três anos de idade ou enquanto houverem aplicações de herbicidas.
- A manutenção deve ser realizada somente no primeiro ano de idade aos plantios que são mantidos limpos mediante roçadas e onde ocorram apenas quenquéns.

Na Tabela 1 estão compiladas todas as recomendações para o manejo integrado de formigas cortadeiras, em plantios de *Pinus*.

Tabela 1. Resumo das recomendações para o manejo integrado de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus*.

Situação da área a ser plantada com <i>Pinus</i>	Atividades de combate às formigas cortadeiras em cada etapa do plantio							
	Pré-corte raso (15 dias antes)	Pré-plantio (30-15 dias antes)	Pós-plantio (3-30 dias)	Pós-plantio (60-90 dias)	Manutenção			Anual até o final do ciclo
					Ano 1	Ano 2	Ano 3	
Área de implantação + ocorrência de saúvas	Não se aplica	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado ao menos nas bordaduras
Área de implantação + uso de herbicidas até o terceiro ano + ocorrência só de quenquês	Não se aplica	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário
Área de implantação + sem uso de herbicidas ou uso de herbicidas apenas no primeiro ano + ocorrência só de quenquês	Não se aplica	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de eucalipto/ ou de pinus com desbaste/ ou de pinus sem desbaste + ocorrência de saúvas	Localizado	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado ao menos nas bordaduras
Área de reforma + plantio anterior de eucalipto/ ou de pinus com desbaste/ ou de pinus sem desbaste, com novo plantio na primavera/verão/outono + uso de herbicidas até o terceiro ano + ocorrência só de quenquês	Não é necessário	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de eucalipto/ ou de pinus com desbaste/ ou de pinus sem desbaste, com novo plantio na primavera/verão/outono + sem uso de herbicidas ou uso só no primeiro ano + ocorrência só de quenquês	Não é necessário	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Situação da área a ser plantada com <i>Pinus</i>	Atividades de combate às formigas cortadeiras em cada etapa do plantio							
	Pré-corte raso (15 dias antes)	Pré-plantio (30-15 dias antes)	Pós-plantio (3-30 dias)	Pós-plantio (60-90 dias)	Manutenção			Anual até o final do ciclo
					Ano 1	Ano 2	Ano 3	
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + uso de herbicidas até o terceiro ano + com divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Sistemático só na bordadura	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + uso de herbicidas até o terceiro ano + sem divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Não é necessário	Localizado (até 7 dias)	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + sem uso de herbicidas ou uso só no primeiro ano + com divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Sistemático só na bordadura	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + sem uso de herbicidas ou uso só no primeiro ano + sem divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Não é necessário	Localizado (aos 7 dias)	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário

Recomendações para o manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Eucalyptus*

Combate pré-corte raso, combate pré-plantio e combate pós-plantio

Nas etapas de pré-corte raso, pré-plantio e pós-plantio, recomenda-se seguir as mesmas orientações sugeridas para plantios de *Pinus*. Exceto, na etapa de pré-plantio e na seguinte situação:

- Áreas de reforma, cujo plantio anterior era pinus não desbastado, com pouso entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses, plantio no inverno (agosto ou início de setembro), em locais distantes de áreas de matas nativas (APPs, Reserva Legal...) e de ocorrência somente de quenquéns. Nessa situação, de conversão de plantio de pinus para plantio de eucalipto, comum no sul do Brasil, é recomendado o controle localizado no período pré-plantio, porque o plantio de eucalipto é realizado no final do inverno, não sendo realizado logo em seguida ao corte raso, como ocorre em plantios de pinus.

Nos talhões que fazem divisa com APP ou Reserva Legal, é recomendado o controle sistemático só na bordadura, ou seja, aplicar no máximo duas faixas de doses de isca em pontos equidistantes, de modo a cobrir a área de divisa com matas nativas, além da realização do controle localizado no interior do talhão.

Manutenção do combate

Assim como nos plantios de pinus, recomenda-se o controle localizado na manutenção dos plantios de eucalipto, seguindo as orientações adaptadas de Reis Filho et al. (2015):

- Realizar o monitoramento anual e o controle localizado sempre que necessário nos plantios onde houver a ocorrência de saúvas, durante todo o ciclo florestal.
- Não há necessidade de fazer manutenções do combate às formigas nos plantios onde houver a ocorrência somente de quenquéns, pois essas formigas causam danos às plantas de eucalipto somente nos primeiros meses após o plantio.

Na Tabela 2 estão compiladas as recomendações para o manejo integrado de formigas cortadeiras, em plantios de *Eucalyptus*.

Tabela 2. Resumo das recomendações para o manejo integrado de formigas cortadeiras em plantios de *Eucalyptus*.

Situação da área a ser plantada com <i>Eucalyptus</i>	Atividades de combate às formigas cortadeiras em cada etapa do plantio							
	Pré-corte raso (15 dias antes)	Pré-plantio (30-15 dias antes)	Pós-plantio (3-30 dias)	Pós-plantio (60-90 dias)	Manutenção			Anual até o final do ciclo
					Ano 1	Ano 2	Ano 3	
Área de implantação + ocorrência de saúvas	Não se aplica	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado
Área de implantação + ocorrência só de quenquéns	Não se aplica	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de eucalipto/ ou pinus com desbaste/ ou pinus sem desbaste + ocorrência de saúvas	Localizado	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado	Localizado
Área de reforma + plantio anterior de eucalipto/ ou pinus com desbaste/ ou pinus sem desbaste, com novo plantio na primavera/verão/outono + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Sistemático + localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + com divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Sistemático só na bordadura + localizado no restante do talhão	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário
Área de reforma + plantio anterior de pinus sem desbaste + pousio entre o corte raso e novo plantio de menos de seis meses + plantio no inverno + sem divisa com matas nativas + ocorrência só de quenquéns	Não é necessário	Localizado	Localizado	Localizado	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário	Não é necessário

Registro das atividades

É importante registrar o número de ninhos tratados e o volume aplicado de iscas em cada talhão e em cada etapa do plantio, para permitir controle, análise dos dados, determinar as áreas críticas, além de manter o histórico de combate às formigas em cada área.

Considerações finais

Devido à grande importância econômica das formigas cortadeiras, o manejo desses insetos é indispensável para a sanidade dos plantios florestais e para evitar prejuízos. Para o manejo adequado é importante levar em consideração todos os fatores que podem influenciar na ocorrência e danos dessas formigas em plantios de pinus e eucalipto.

O presente comunicado técnico apresenta as recomendações para o manejo de formigas cortadeiras, considerando a ocorrência dos gêneros de formigas cortadeiras e as diferentes formas de manejo florestal adotadas pelas empresas de base florestal. Essas recomendações são baseadas principalmente nas informações coletadas em mais de 15 anos de pesquisas sobre formigas cortadeiras em plantios florestais na região Sul do Brasil. Foi possível ampliar e atualizar as recomendações propostas inicialmente no Comunicado Técnico 354 da Embrapa Florestas, para que estas possam ser aplicadas em todo o território nacional, já que foram incluídos todos os possíveis

fatores associados ao manejo de formigas cortadeiras em plantios de pinus e eucalipto. Com estas informações, o manejo de formigas cortadeiras pode ser realizado de maneira mais efetiva, econômica e ambientalmente correta.

Agradecimentos

Ao Fundo Nacional de Controle de Pragas Florestais (Funcema) e à Associação Sul Brasileira de Empresas Florestais (ASBR), pelo apoio financeiro. Também às empresas: Adami S/A, Arauco Forest Brasil S/A, Florestal Gateados Ltda, Florestal Vale do Corisco S/A, Remasa Reflorestadora S/A, Renova Floresta Ltda, RMS do Brasil Administração de Florestas Ltda, Sengés Florestadora e Agrícola Ltda, e WestRock Celulose, Papel e Embalagens Ltda, pelo apoio financeiro e logístico para a condução de experimentos em campo.

Referências

ANTWIKI. **Brazil**. Disponível em: <http://www.antwiki.org/wiki/Brazil>. Acesso em: 05 abr. 2021.

BOLTON, B. **An online catalog of the ants of the world**. Disponível em: <http://antcat.org>. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRITTO, J. S. de; FORTI, L. C.; OLIVEIRA, M. A. de; ZANETTI, R.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C.; LOECK, A. E.; CALDATO, N.; NAGAMOTO, N. S.; LEMES, P. G.; CAMARGO, R. da S. Use of alternatives to PFOS, its salts and PFOSF for the control of leaf-cutting ants *Atta* and

Acromyrmex. **International Journal of Research in Environmental Studies**, v. 3, p. 11-92, 2016.

DELLA LUCIA, T. M. C. **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2011. 419 p.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The leafcutter ants: civilization by instinct**. New York: W. W. Norton & Co., 2011. 160 p.

JANICKI, J.; NARULA, N.; ZIEGLER, M.; GUÉNARD, B.; ECONOMO, E. P. Visualizing and interacting with large-volume biodiversity data using client-server web-mapping applications: the design and implementation of antmaps.org. **Ecological Informatics**, v. 32, p. 185-193, 2016.

LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; LAWSON, S. A. Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy and integrated pest management in certified tropical plantations. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 24, p. 1283–1295, 2016.

MONTOYA-LERMA J.; GIRALDO-ECHEVERRI C.; ARMBRECHT I.; FARJI-BRENER A.; CALLE Z. Leaf-cutting ants revisited: towards rational management and control. **International Journal of Pest Management**, v. 58, p. 225–247, 2012.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; OLIVEIRA, E. B.; IEDE, E. T.; CALDATO, N.; STRAPASSON, P. Leaf cutting ant attack in initial pine plantations and growth of defoliated plants. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 892-899, 2012.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; OLIVEIRA, E. B.; IEDE, E. T. Densidade e tamanho de formigueiros de *Acromyrmex crassispinus* em plantios de *Pinus taeda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 347-353, 2009.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. R. C.; QUEIROZ, E. C. Manejo de *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) em plantios florestais na Região Sul do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 4., 2018, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Brasília, DF: Embrapa; Colombo: Embrapa Florestas, 2018. p. 335-339.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. R. C.; QUEIROZ, E. C.; SCHAITZA, E. G.;

PIE, M. R. Potential damage by *Acromyrmex* ant species in pine plantations in southern Brazil. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 23, p. 32-40, 2021.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; PIE, M. R.; PENTEADO, S. R. C. Daily foraging activity of *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) leaf-cutting ants. **Sociobiology**, p. 63, p. 645-650, 2016.

NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W. Population dynamics of *Acromyrmex crassispinus* (Forel) (Hymenoptera: Formicidae) and attacks on *Pinus taeda* Linnaeus (Pinaceae) plantations. **Sociobiology**, v. 62, p. 340-346, 2015.

REIS FILHO, W.; NICKELE, M. A.; PENTEADO, S. R. C.; MARTINS, M. F. O. **Recomendações para o controle químico de formigas cortadeiras em plantios de Pinus e Eucalyptus**. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 354).

SOUZA, A.; ZANETTI, R.; CALEGARIO, N. Nível de dano econômico para formigas-cortadeiras em função do índice de produtividade florestal de eucaliptais em uma região de Mata Atlântica. **Neotropical Entomology**, v. 40, p. 483-488, 2011.

VINHA, G. L.; ALCÁNTARA-DE LA CRUZ, R.; DELLA LUCIA, T.M.C.; WILCKEN, C. F.; DIAS DA SILVA, E.; LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J. C. Leaf-cutting ants in commercial forest plantations of Brazil: biological aspects and control methods. **Southern Forests: a Journal of Forest Science**, v. 82, p. 95-103, 2020.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J.; SANTOS, J.; DA SILVA, W.; LEMES, P. G. An overview of integrated management of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian forest plantations. **Forests**, v. 5, p. 439-454, 2014.

ZANUNCIO, J. C.; LEMES, P. G.; ANTUNES, L. R.; MAIA, J. L. S.; MENDES, J. E. P.; TANGANELLI, K. M.; SALVADOR, J. F.; SERRÃO, J. E. The impact of the Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy on the management of leaf-cutting ants and termites in certified forests in Brazil. **Annals of Forest Science**, v. 73, p. 205-214, 2016.

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,
Caixa Postal 319
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Fone: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Versão digital (2021)



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente

Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-Presidente

José Elidney Pinto Júnior

Secretária-Executiva

Elisabete Marques Oaida

Membros

Annete Bonnet

Elenice Fritzsos

Marcelo Francia Arco Verde

Susete do Rocio Chiarello Penteado

Cristiane Aparecida Fioravante Reis

Krisle da Silva

Marilice Cordeiro Garrastazu

Valderês Aparecida de Sousa

Supervisão editorial/Revisão de texto

José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica

Francisca Rasche

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Neide Makiko Furukawa

Fotos capa:

Mariane Aparecida Nickele; Wilson Reis Filho
(superior e inferior esquerdo)