



AVALIAÇÃO DE MICRO-PORTA-ISCAS PARA O CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

Luis Henrique da Silva¹, Daniele Ukan²

1 Acadêmico de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, Paraná, Brasil (luish.engflorestal@hotmail.com).

2 Professora Doutora do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, Paraná, Brasil.

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_097

RESUMO

Os prejuízos causados pelos insetos-praga aos povoamentos florestais no Brasil têm levado as empresas do setor a investir recursos financeiros e científicos, com o intuito de minimizar os danos causados aos reflorestamentos. Devido aos danos frequentes que causam as formigas cortadeiras e a contínua presença de formigueiros em todas as fases de desenvolvimento florestal, elas precisam ser controladas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o controle de formigas cortadeiras em um plantio florestal de 1 ha de *Eucalyptus benthamii* na cidade de Irati – PR, utilizando micro-porta-iscas (MIPIS) à base de sulfluramida. Foram encontrados na área apenas formigueiros do gênero *Acromyrmex*; os MIPIS foram aplicados de forma sistemática, na quantidade de 5 g por formigueiro encontrado, com base no levantamento piloto da área; as avaliações totalizaram 60 dias. Do total de MIPIS aplicados, 29,41% foram totalmente consumidos não sendo possível avaliar a durabilidade das mesmas; 37,25% permaneceram em seu estado normal após os 60 dias no campo; 19,60% incharam e todos apresentaram alguma fissura na sua superfície; 7,85% incharam e fungaram e 5,89% incharam e deterioraram. Do total de iscas formicidas aplicadas 47,5% foram consumidas, do total de colônias de formigas cortadeiras presentes na área, 51% foram controladas com o uso dos micro-porta-iscas. O período de maior consumo de iscas ocorreu entre o 7º e o 15º dia de avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: *Acromyrmex*; *Eucalyptus*; sulfluramida.

ASSESSMENT OF BAITS HOLDER FOR LEAF CUTTING ANTS CONTROLS

ABSTRACT

The prejudices caused by insects to forest plantations in Brazil have led companies in the sector to invest financial and scientific resources in order to minimize damage to reforestation. Due to frequent damage they cause leaf-cutting ants and the continued presence of anthills in all stages of development forestry, they need to be controlled. The aim of this study was to evaluate the control of leaf-cutting ants in a forestry planting of 1 ha of *Eucalyptus benthamii* in the city of Irati - PR, using baits holder (BH) with sulfluramide base. Were found in the area only nests of *Acromyrmex*, BHs were applied systematically, in the amount of 5 g per anthill found

and based on the pilot survey of the area, assessments totaled 60 days. Of the total BH applied, 29.41% were totally consumed not being possible to assess the durability thereof; 37.25% remained in its normal state after 60 days in the field; 19.60% were swelled and all showed some fissure in its surface; 7.84% swelled and got fungus and 5.88% swelled and deteriorated. Of all baits holder applied, 47.5% were consumed. The period of greatest consumption of baits occurred between 7° and 15° day.

KEYWORDS: *Acromyrmex*; sulfluramide; *Eucalyptus*.

INTRODUÇÃO

O setor de florestas plantadas no Brasil possuía uma área de aproximadamente 7,6 milhões de hectares em 2013. De acordo com a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2014), as diferentes espécies do gênero *Eucalyptus*, correspondem a aproximadamente 72% da área total de plantios comerciais do país, mostrando uma tendência do uso cada vez maior deste gênero para diversas finalidades como, papel e celulose, lenha industrial, serrados, entre outros.

As formigas estão situadas dentro do Reino Animal, Filo Arthropoda, Classe Insecta, Ordem Hymenoptera, Família Formicidae, Subfamília Myrmicinae e Tribo Attini. Quando se trata de formigas cortadeiras, este grupo de insetos é composto de 5 gêneros: *Atta*, *Acromyrmex*, *Trachymyrmex*, *Sericomyrmex* e *Apterostigma*. Sendo as de maior importância econômica, as do gênero *Atta*, conhecidas popularmente como saúva, e as do gênero *Acromyrmex*, popularmente conhecidas como quenquém. Estudos sobre os outros três últimos gêneros citados são muito pequenos e o dano que causam é insignificante (JURUENA & CACAHAPUZ, 1980).

As formigas cortadeiras não se alimentam diretamente do material vegetativo que foi cortado e carregado, e sim do fungo que se desenvolve no material vegetal picado no interior de suas câmaras subterrâneas. Essa relação entre formigas e o fungo pode ser considerada uma relação simbiótica, pois esse fungo vive única e exclusivamente em associação com tais formigas, de modo que, em condições naturais, um organismo não sobrevive sem o outro (ANJOS et al., 1998).

Na maioria dos casos, os insetos desfolhadores nada mais fazem do que reduzir a área foliar, prejudicando assim, a capacidade fotossintética da planta. Em condições de infestação de maior grandeza, o desfolhamento causado por esses insetos torna-se um fator limitante ao crescimento normal da planta (CANTARELLI et al., 2008).

Devido aos danos frequentes que causam as formigas cortadeiras e a contínua presença de formigueiros em todas as fases de desenvolvimento florestal, elas precisam ser controladas. Para o controle desse inseto-praga o método mais utilizado pelas grandes empresas do setor florestal são as iscas granuladas à base de fipronil. A partir do uso das iscas granuladas, os micro-porta-iscas foram desenvolvidos para tentar minimizar alguns problemas encontrados na utilização das iscas a granel, como a baixa resistência das mesmas à umidade, limitar o acesso dos animais silvestres às iscas e prolongar sua vida útil no campo (FERRONATO, 2013).

As vantagens apresentadas pela aplicação de iscas granuladas em micro-porta-iscas são evidentes, porém, ainda existem muitas dúvidas sobre as perdas provocadas pela umidade nas iscas, sobre a quantidade mais indicada para o controle da praga e sobre a qualidade das iscas quando colocadas em condições de campo. Diante deste contexto, este trabalho teve como principal meta avaliar o

controle de formigas cortadeiras através de micro-porta-isca e testar a resistência destes no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área experimental

O estudo foi realizado no Câmpus da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, que se encontra no município de Irati - PR, localizado a 156 km da capital do Estado, entre as coordenadas 25° 27' 56" Sul e longitude 50° 37' 51" Oeste. A avaliação foi realizada em uma área experimental com plantio de *Eucalyptus benthamii*, com aproximadamente 1 ha de área, 4 anos e meio de idade e espaçamento de 3 x 2 metros.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, recebe a denominação de subtropical Cfb, o qual é caracterizado por meses de frio, com geadas severas e verões frescos, sem estação seca definida, com temperatura média no mês mais quente abaixo de 22° C e temperatura média no mês mais frio abaixo de 18° (SEAB, 2010).

Levantamento do grau de infestação dos formigueiros na área de estudo

A área experimental foi percorrida seguindo a linha de plantio, sendo contados e anotados todos os formigueiros visíveis. Foram obtidas as dimensões aparentes destes (maior comprimento x maior largura). Também foram coletados cinco exemplares de formigas de cada ninho para identificação do gênero das formigas encontradas na área.

A identificação é de grande importância, pois segundo a empresa fabricante de iscas formicidas MIREX (2011), a quantidade (em gramas) a ser utilizada para o controle varia conforme o gênero das formigas cortadeiras. Esta identificação também foi utilizada para o estudo quantitativo dos micro-porta-isca.

Em cada formigueiro foi marcado um ponto com GPS e um mapa dos formigueiros na área de estudo foi obtido para facilitar a posterior localização dos mesmos. Esta etapa foi a primeira a ser realizada, chamada de inventário piloto.

Aplicação dos micro-porta-isca no campo

Os micro-porta-isca utilizados possuem como princípio ativo a sulfluramida (3%), com embalagens de 5 gramas. Este produto é indicado para o controle de formigas cortadeiras do gênero *Atta* (saúvas) e do gênero *Acromyrmex* (quenquêns) em áreas agrícolas e florestas plantadas (MIREX, 2011).

Antes da aplicação no campo foram pesados 10 micro-porta-isca no laboratório de Solos Florestais da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em balança analítica para se ter o peso inicial em ambiente natural e colocados estes para secar em estufa à aproximadamente 56 °C até se obter o peso seco. Este procedimento foi realizado para que seja possível saber a quantidade média, em gramas, de iscas formicidas que foi aplicado a campo. As iscas foram aplicadas no campo com peso natural, sendo descartadas as que haviam sido secas em estufa.

A distribuição das iscas no campo foi feita de forma sistemática, aplicando os micro-porta-isca a 30 cm de distância dos formigueiros encontrados. Conforme a empresa fabricante indica, o produto deve ser aplicado diretamente na embalagem, sem contato manual, em trilhas próximas aos olheiros ativos. Não se deve colocar as iscas dentro dos olheiros, pois o produto deve ser carregado pelas formigas.

A aplicação das iscas foi realizada em todos os formigueiros encontrados na área, independente da identificação dos mesmos. A quantidade de 5 gramas de iscas por formigueiro foi utilizada seguindo a recomendação do fabricante, que indica utilizar 5 gramas de iscas granuladas por m² de área aparente de formigueiros de *Acromyrmex*. Essa dosagem foi estabelecida baseando-se na medição das áreas aparentes dos formigueiros e da identificação das espécies, determinada no inventário piloto.

Avaliação qualitativa dos micro-porta-iscas

A avaliação da qualidade das iscas a campo é de grande importância, pois é a partir dela se pode saber a durabilidade das iscas depois de aplicadas a campo. Durante as avaliações visuais no campo, foram analisadas as condições do micro-porta-iscas sobre os seguintes aspectos: Normal (como foram colocados no campo); Inchado (quando a isca dentro do MIPI apresentava inchaço); Fungado (quando havia crescimento fúngico na embalagem) e Deteriorado (quando as iscas estiverem deterioradas, esfareladas ou tiverem o aspecto de uma massa de iscas).

Em alguns casos, o mesmo MIPI apresentou mais de um aspecto, pois um evento pode ter ocorrido por consequência do outro, assim foram denominados como inchado e fungado ou inchado e deteriorado. Para auxiliar na avaliação qualitativa foram instalados três pluviômetros na área de experimento, todos a 1,50m de altura do solo, sendo um deles em uma área livre de floresta, outro na bordadura do plantio e o último no centro do talhão. Esses foram base para se ter o controle da quantidade de chuva durante o período de estudo e a partir da quantidade de chuvas verificar as características das iscas após os eventos e se o consumo de iscas cessou após a precipitação. Na avaliação qualitativa foram considerados todos os micro-porta-iscas aplicados na área, não dependendo da espécie de formiga presente no formigueiro aplicado.

Avaliação quantitativa dos micro-porta-iscas

Sobre a avaliação quantitativa dos micro-porta-iscas durante as avaliações visuais, foram observados se os porta iscas foram consumidos, parcialmente consumidos ou não consumidos (Figura 1).



FIGURA 1. A- Iscas parcialmente consumidas; B- Iscas consumidas totalmente.

Esta diferenciação ocorreu da seguinte forma: nos porta iscas consumidos não deveriam ser encontradas iscas formicidas em seu interior; nos porta iscas parcialmente consumidos, devia haver orifícios realizados pelas formigas, porém,

com presença de iscas formicidas no seu interior; nos porta iscas não consumidos não deveria haver alterações ocasionadas pelas formigas. Na avaliação quantitativa foram considerados apenas os micro-porta-iscas aplicados em formigueiros identificados como de formiga cortadeira.

Período de avaliações

As avaliações, tanto qualitativa quanto quantitativa, iniciaram após 24 horas da aplicação das iscas a campo e tiveram a duração de 60 dias. Foram totalizadas 15 observações a campo, distribuídas nas seguintes datas, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1. Data das avaliações do micro-porta-iscas na área amostrada.

Data	Dia após a aplicação	Nº da avaliação
09/10/2014	1º dia	1
10/10/2014	2º dia	2
11/10/2014	3º dia	3
12/10/2014	4º dia	4
13/10/2014	5º dia	5
14/10/2014	6º dia	6
15/10/2014	7º dia	7
19/10/2014	11º dia	8
23/10/2014	15º dia	9
27/10/2014	19º dia	10
31/10/2014	23º dia	11
06/11/2014	29º dia	12
13/11/2014	36º dia	13
25/11/2014	48º dia	14
09/12/2014	60º dia	15

As datas foram estabelecidas seguindo o critério observado na literatura, aonde encontra-se que nos primeiros dias as visitas deveriam ser mais constantes, para que fosse possível acompanhar o consumo inicial, que costuma ser maior. Após os primeiros dias como o consumo tem a tendência de diminuir, as visitas na área ocorreram em um maior intervalo de dias.

Abertura dos formigueiros

Para se ter conhecimento se o método foi eficiente para o controle das formigas cortadeiras, todos os formigueiros identificados como de formiga cortadeira foram abertos com o auxílio de uma pá cortadeira, ao final do período de avaliações. A partir disso foi considerado como formigueiro controlado aquele que não

apresentasse atividade de desfolha ou presença do fungo simbionte, ou seja, que estivesse inativo ou em processo de inatividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação qualitativa dos micro-por-iscas

A avaliação da qualidade dos micro-porta-iscas quando colocados em condições de campo é de grande importância, pois é a partir desta que se pode observar as condições dos MIPIS e o comportamento do consumo quando ocorrido algum evento.

Na avaliação qualitativa todos os MIPIS aplicados na área foram considerados. Dessa totalidade, 29,41% foram totalmente consumidos antes que houvesse ocorrido qualquer mudança na qualidade das iscas, não sendo possível avaliar a durabilidade das mesmas.

Dos 51 MIPIS aplicados, 37,25% permaneceram em seu estado normal (Figura 2a) após 60 dias no campo. Nenhuma fissura foi encontrada nas embalagens, confirmando assim a resistência dos MIPIS com relação à umidade. LARANJEIRO et al., (1986), verificaram que quando os MIPIS não apresentam nenhum dano à sua vedação, podem ter a duração no campo por mais de quatro meses, e agir de maneira preventiva contra uma nova infestação de formigas.



FIGURA 2. Estado dos micro-porta-iscas. A- Estado normal; B- Inchado; C-Inchado/Fungado; D- Inchado/Deteriorado.

Os MIPIS inchados (Figura 1b) corresponderam a 19,60% do total aplicado. Todos foram avaliados em laboratório no final do período das coletas para verificar se havia alguma fissura na superfície. Em todos os MIPIS inchados foi encontrada alguma fissura, a qual provavelmente foi causada por pequenos insetos, explicando assim a perda da qualidade pela ação da umidade. Esta exposição das iscas anula o princípio que norteia o uso de micro-porta-isca, que segundo FORTI et al., (1987), deve entre outros requisitos, proteger as iscas contra chuva e animais silvestres.

Não foi observado nenhum MIPI em que ocorreu apenas a presença de fungos, pois a presença de fungos geralmente está associada à ação da umidade, que causou inchamento das iscas. Então, esses MIPIS foram denominados como inchados e fungados e corresponderam a 7,85% do total.

Na avaliação de MIPIS deteriorados também não foi encontrado nenhum que ocorreu apenas a deterioração, pois isto provavelmente também está associado à ação da umidade. Os MIPIS inchados e deteriorados representaram 5,89% do total aplicado na área.

Durante a avaliação ocorreram 5 eventos de chuva. Até a sétima avaliação, nenhuma mudança na qualidade dos micro-porta-isca havia ocorrido e também nenhuma precipitação havia ocorrido. Entre a avaliação 7 e 8 ocorreu uma precipitação de 31,5 mm e com isso 4 MIPIS que possuíam fissuras incharam pela ação da umidade. A atividade fúngica teve início na avaliação 10 (19 dias após a aplicação), e a última ocorreu de forma mais notável após as iscas estarem por 48 dias no campo e uma precipitação de 36,5 mm.

A deterioração dos MIPIS teve início na avaliação 13 (36 dias após a aplicação), e por ser uma característica dependente do tempo, se o experimento ocorresse por maior tempo, provavelmente outros MIPIS apresentariam deterioração. Essa informação coincide com a de BURATTO (2013), o qual observou a deterioração de micro-porta-isca 30 dias após a aplicação dos MIPIS no campo.

Avaliação quantitativo dos micro-porta-isca para o controle de formigas cortadeiras

Estas avaliações determinaram a quantidade de iscas formicidas consumidas no experimento, observando se os micro-porta-isca se encontravam inteiros, parcialmente consumidos ou totalmente consumidos.

Para a avaliação quantitativa foram considerados apenas os micro-porta-isca aplicados em formigueiros identificados como de formigas cortadeiras. O peso médio encontrado dos MIPIS (embalagem MIPI + massa de iscas dentro do MIPI) foi de 5,386 g, porém para a avaliação quantitativa foi considerado apenas o peso da massa de iscas que se encontra dentro no micro-porta-isca. Esse valor foi determinado por meio do peso das embalagens e esse valor diminuído do peso total. Com isto foi considerado que cada MIPI continha em média 5,066 g de iscas. Assim, considerou-se que na implantação do experimento, foram aplicados 35 MIPIS, totalizando 177,31 g de iscas formicidas. Desse total, foram consumidos aproximadamente 84,4 g de iscas, o que representou 47,5% do total aplicado.

Esse resultado é importante, pois indica que mais de 50% dos micro-porta-isca colocados no campo não foram consumidos, provavelmente devido às espécies de formigas cortadeiras encontradas não consumirem quantidades significativas de iscas formicidas e pelas características dos seus ninhos. Por isso ressalta-se a importância da identificação da espécie e de um controle específico

para cada área, aplicando assim a silvicultura de precisão. Desta forma, seria possível reduzir a quantidade de iscas aplicadas e os gastos com o controle, o que possibilita em um aumento no retorno financeiro do investimento e a redução da contaminação ambiental, que ocorre pela sobra de iscas granuladas no campo.

Outro fator que pode ter contribuído para que os micro-porta-iscas não tenham sido consumidos é a grande quantidade de chuvas durante o período, isso pode ter afetado a qualidade do produto e assim as formigas deixaram de carregá-las, devido a sua deterioração e possível perda de atratividade.

Na primeira observação, que ocorreu 24 horas após a aplicação, constatou-se o consumo de iscas formicidas (Figura 3), comprovando a atratividade dos micro-porta-iscas utilizados. Essa informação coincide com a de UKAN (2008), que também relatou o consumo de iscas em sua primeira observação, que ocorreu 24 horas após a aplicação. SOUSA (1996) cita que esse tipo de recipiente também apresentou consumo na primeira observação, porém nesse caso ocorreu três dias após a aplicação.

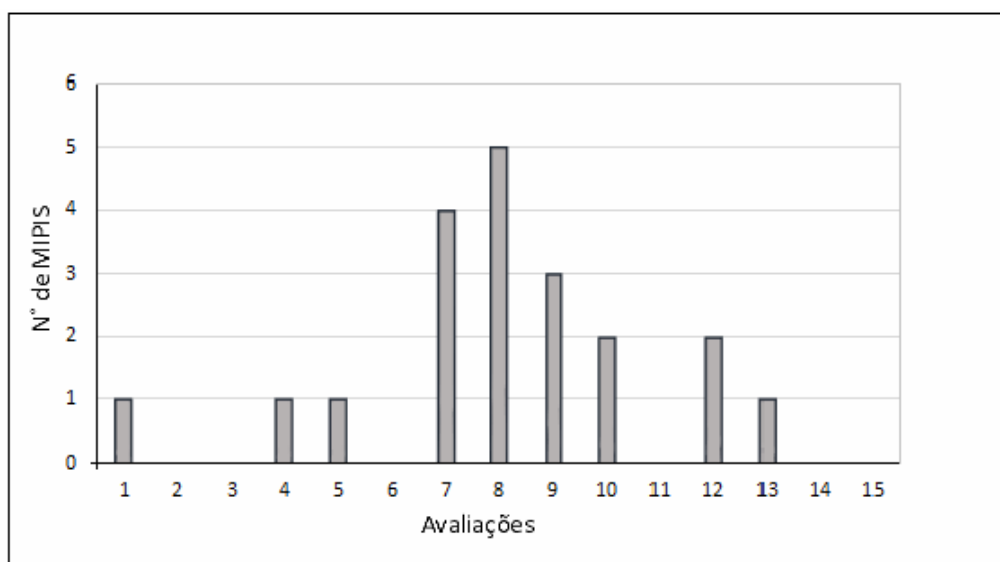


FIGURA 3. Consumo de iscas distribuído durante o período de experimento.

O período de maior consumo de iscas ocorreu entre a 7ª e 9ª avaliação (Figura 3), onde o consumo foi de respectivamente 4, 5 e 3 MIPIS consumidos de alguma forma (parcial ou total). Essas avaliações ocorreram entre o 7º e 15º dia após a aplicação dos micro-porta-iscas a campo. O último dia de consumo de iscas por formigas cortadeiras ocorreu aos 36 dias após a aplicação (13ª avaliação). No final do período de avaliações, 42,85% dos micro-porta-iscas aplicados haviam sido consumidos na totalidade.

Os MIPIS que tiveram iscas consumidas de forma parcial representaram 14,3% do total de iscas. Este resultado condiz com o observado por SOUSA (1996), o qual cita que em áreas infestadas por formigas do gênero *Acromyrmex*, ou que tenham saúveiros iniciais, ocorre um grande consumo parcial. UKAN (2008) cita que em um de seus tratamentos utilizados para o controle de formigas cortadeiras o consumo parcial de iscas chegou a 92% do total.

Os micro-porta-iscas não consumidos representaram 15 dos 35 aplicados que representou um total de 42,85% dos MIPIS. Esse alto valor de iscas não consumidas também pode ter ocorrido devido à perda de micro-porta-iscas que tiveram a

qualidade afetada pela ação da umidade durante o período de maior consumo de iscas (dia 7 a dia 15 após a aplicação), como citado anteriormente.

Eficiência do controle

Durante o mês de março de 2015, após 150 dias da aplicação dos MIPIS, todos os formigueiros identificados como de formigas cortadeiras foram abertos para verificar a eficiência do controle. A opção pela abertura dos formigueiros baseou-se na citação de ZANETTI et al., (2003), que afirmam que o tempo de avaliação operacional da eficiência do controle em 150 dias é suficiente para confirmar a mortalidade dos formigueiros.

Do total de 35 formigueiros, 20 haviam apresentado consumo de iscas de alguma forma (total ou parcial). Após a abertura, 18 formigueiros foram considerados como controlados (Figura 4a), pois não apresentaram presença de formigas na colônia e nem foi possível ver a atividade do fungo simbiote. Notou-se que em formigueiros onde as iscas foram carregadas depois de inchadas, o formigueiro foi controlado, evidenciando assim que a umidade não afetou na qualidade das iscas. Essa informação coincide com a de ROGLIN (2012), que observou carregamento de iscas úmidas, e relatou que a umidade talvez ainda não tivesse degradado o atrativo e a molécula química, sendo assim, o carregamento depois de inchadas continuou. Em dois dos formigueiros que tiveram o consumo parcial de iscas, que foi de aproximadamente 2 g de iscas para formigueiros que mediram aproximadamente 0,6 m², a quantidade de iscas foi considerada não suficiente para controlar a colônia, pois ainda estava ativa.

A quantidade de formigueiros que continuaram com atividade normal (Figura 4b) foi de 17. Isso se deve ao fato de em 15 desses formigueiros não ter havido consumo de iscas, e em outros dois a quantidade de iscas consumidas foi considerada como não suficiente para o controle.



FIGURA 4. A- Formigueiro controlado; B- Formigueiro em atividade normal.

CONCLUSÕES

Foram encontrados 51 formigueiros na área de estudo, sendo que apenas 35 foram considerados colônias de formigas cortadeiras, todos foram identificados como do gênero *Acromyrmex*.

Do total de 177,31 g de iscas formicidas aplicadas, foram consumidos aproximadamente 84,4 g de iscas, o que representou 47,5%. Do total de colônias de formigas cortadeiras presentes na área, 51% foram controladas com o uso dos micro-porta-isca. Este valor foi considerado baixo, pois na literatura se encontra que esse tipo de controle deve apresentar eficiência maior que 80%.

Observou-se que após os micro-porta-isca incharem devido à umidade, o consumo pelas formigas teve continuidade, mas após fungadas o consumo foi interrompido. Os micro-porta-isca que não apresentaram cortes ou fissuras na embalagem, mantiveram a qualidade durante toda avaliação experimental.

Após 24 horas da aplicação, as primeiras colônias já localizaram os micro-porta-isca. O período de maior consumo de iscas ocorreu entre o 7º e o 15º dia após a aplicação no campo.

REFERÊNCIAS

ANJOS, N. S.; DELLA-LUCIA, T. M. C.; MAYHE-NUNES, A. J. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova, MG. Editora Graff Cor, 1998. 100 p.

BURATTO, A. D. **Uso de isca granuladas em plantações de *Pinus taeda* L., no planalto sul catarinense: Avaliação de consumo por formigas cortadeiras, formas de distribuição e degradação**. 2013, 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

CANTARELLI, E. B.; COSTA, E. C.; PEZZUTTI, R.; OLIVEIRA, L. da S. Quantificação das perdas no desenvolvimento de *Pinus taeda* após o ataque de formigas cortadeiras. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 39 - 45, 2008.

FERRONATO, M. Z. **Avaliação de dois sistemas de distribuição de iscas granuladas, à granel e em micro-porta-isca, no controle de formigas cortadeiras**. 2013, 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

FORTI, L. C.; CROCOMO, W. B.; GUASSU, C. M. O. Bioecologia e controle das formigas cortadeiras de folhas em florestas implantadas. Botucatu, São Paulo. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF). **Boletim didático**, n. 4, 1987. 30p.

IBA - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES -2014. Disponível em: http://www.iba.org/images/shared/iba_2014_pt.pdf. Acesso em: 20/08/2015.

JURUENA, L. F.; CACHAPUZ, L. M. M. Espécies de formigas cortadeiras ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. **Boletim de divulgação**. Instituto de Pesquisas Agronômicas do Rio Grande do Sul, nº23, p 19-24, 1980.

LARANJEIRO, A. J., ALVES, J. E. M. Evolução do sistema de controle de saúvas com porta-isca na Aracruz Florestal, **IPEF/GTFC**, Piracicaba, 1986, p. 129-142.

MIREX-S. **Sobre a utilização de iscas formicidas.** 2011. Disponível em: <http://www.mirex-s.com.br/>. Acesso em: 20/05/2015.

ROGLIN, A. **Controle de formigas cortadeiras em módulos demonstrativos de recuperação de áreas degradadas no Bioma Cerrado.** 2012, 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. SEAB. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Agrometeorologia: Paraná 2009/10.** 2010. Disponível em: http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agrometeorologia_2009_10.pdf. Acesso em: 05/05/2015.

SOUSA, N. J. **Avaliação do uso de três porta-iscas no controle de formigas cortadeiras, em áreas preparadas para a implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L.** 1996, 72 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

UKAN, D. **Avaliação qualitativa e quantitativa de micro porta iscas para o controle de formigas cortadeiras, em plantios de *Eucalyptus urograndis* submetidos a diferentes cronogramas silviculturais.** 2008, 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J. C.; VILELA, E. F.; LEITE, H. G.; JAFFÉ, K.; OLIVEIRA, A. C. Level of economic damage for leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **Sociobiology**, Chicio, v. 42, p. 433 - 444, 2003.