

Avaliação comparativa de iscas atrativas a partir da riqueza de espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) numa floresta de *Eucalyptus grandis*, em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Comparative evaluation of attractive baits through ant species richness (Hymenoptera: Formicidae) in a *Eucalyptus grandis* plantation in Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil

Jardel Boscardin ^a, Ervandil Corrêa Costa ^b, Juliana Garlet ^c, Augusto Bolson Murari ^d, Jacques Hubert Charles Delabie ^e

Palavras chaves:
bioindicadores,
formigas
epigéicas, iscas
protéicas

Keywords:
bioindicators,
protein baits,
epigeic ants

ABSTRACT

This study was aimed at evaluating different baits to determine efficiency in species richness of epigeic ants being considered potential bioindicators of environmental quality. It was done in an anthropized five-acre area located in the campus of Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul with *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden (Myrtaceae) aged 16. Samples were collected using five types of commercial baits: sardine in oil (SO), sardine in tomato sauce (ST), chicken pate (FR), chicken liver pate (FG) and solid tuna (AT) randomly distributed in the area at five-meter intervals with five replicates. Twenty-five experimental units were sampled in each season from November 2007 to August 2008. After a 60-minute exposure, the material in the traps was collected and stored in containers with 70% alcohol which were taken to the entomology laboratory for separation into morpho-species for further identification. A total of 3072 individuals were collected and distributed into 14 species belonging to 8 genera and 4 subfamilies. There was no statistically significant difference in the observed average richness of species in all baits (DMS = 2.3252; g.l. = 19, $p > 0.05$). However, sardine in oil baits had a higher mean species richness ($S_m = 5.75$) whereas chicken-liver-pate baits had a higher species richness ($S = 13$). *Pseudomyrmex termitarius* occurred only in the two aforementioned baits. None of the species showed preference for an attractive specific bait. *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Pheidole*, *Wasmannia* and *Solenopsis* species were found in the five assessed baits. Therefore, in addition to species richness, the presence or absence of ant species in the bait should be considered when choosing one of the studied baits for sampling epigeic ants.

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar diferentes iscas atrativas, buscando eficiência quanto à riqueza de espécies de formigas epigéicas, potenciais bioindicadores da qualidade ambiental, em uma área antropizada, com *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden (Myrtaceae), com 16 anos, e aproximadamente cinco hectares, localizada no campus da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, Rio Grande do Sul. As coletas foram realizadas utilizando-se cinco tipos de iscas: sardinha com óleo (SO), sardinha com tomate (ST), patê de frango (FR), patê de fígado de frango (FG) e atum sólido (AT) distribuídas aleatoriamente na área, em intervalos de cinco metros, com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais, amostradas a cada estação do ano, de novembro de 2007 a agosto de 2008. Após 60 minutos de exposição, todo o material presente sobre a armadilha foi recolhido e acondicionado em recipientes com álcool 70 % e em seguida, encaminhado ao laboratório de entomologia para separação em morfo-espécies para posterior identificação. Coletaram-se 3072 indivíduos, distribuídos em 14 espécies pertencentes a oito gêneros e quatro subfamílias. Não houve diferença estatística significativa entre as riquezas médias observadas de espécies nas iscas (DMS = 2,3252 ; g.l. = 19, $p > 0,05$). A isca constituída de sardinha com óleo apresentou maior riqueza média observada de espécies ($S_m = 5,75$), porém a isca a base de patê de fígado de frango apresentou maior riqueza de espécies ($S = 13$), sendo que, *Pseudomyrmex termitarius* ocorreu somente nestas duas. Das espécies amostradas, nenhuma apresentou preferência por uma única isca atrativa específica, espécies de *Brachymyrmex*, *Camponotus*, *Pheidole*, *Wasmannia* e *Solenopsis* foram comuns nas cinco iscas. Portanto, no momento da escolha de uma das iscas avaliadas para a realização da amostragem de formigas epigéicas, sugere-se ponderar, além da riqueza específica, a não- presença e a presença das espécies de formigas nas iscas.

^a Engenheiro Florestal, Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria – RS, Brasil. E-mail: jardelboscardin@yahoo.com.br

^b Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular do Departamento de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria – RS, Brasil. E-mail: ervandilc@gmail.com

^c Engenheira Florestal, Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria – RS, Brasil. E-mail: julianagarlet@yahoo.com.br

^d (In memoriam), Engenheiro Florestal, Mestre em Engenharia Florestal pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-970, Santa Maria – RS, Brasil. E-mail: gutomurari@yahoo.com.br

^e Biólogo, Doutor, Pesquisador da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Centro de Pesquisas do Cacau, Laboratório de Mirmecologia, Caixa Postal 7, CEP 45600-000, Itabuna - BA, Brasil. E-mail: jacques.delabie@gmail.com

Autor para correspondência: jardelboscardin@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O *Eucalyptus* L'Herit, pertencente à família Myrtaceae, é originário do território australiano. Possui crescimento rápido e alta produtividade em plantios homogêneos, justificando sua importância silvicultural (Marchiori & Sobral, 1997). O cultivo de eucalipto no Brasil está voltado principalmente à produção de papel e celulose, além de servir para a produção de madeira serrada, a fabricação de painéis e móveis e para fins energéticos como lenha e carvão vegetal, entre outros (Leão, 2000), sendo o *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden a espécie mais plantada.

As implantações de monoculturas são importantes para a economia, porém implicam em efeitos negativos, levando-se em conta a simplificação dos ecossistemas primitivos, causada pela baixa diversidade vegetal (Vallejo et al., 1987). O desequilíbrio gerado pode favorecer o aparecimento de espécies oportunistas e insetos-praga para a própria cultura.

Os insetos têm sido utilizados como bioindicadores ambientais, devido às funções que desempenham na natureza, estreita relação com a heterogeneidade dos ecossistemas e processos ecológicos, assim como seu alto grau de sensibilidade às mudanças do ambiente (Wink et al., 2005). Dentre os insetos de solo utilizados como indicadores de áreas degradadas, estão as formigas, pertencentes à ordem Hymenoptera, família Formicidae, distribuídas em mais de 1015 espécies no Brasil (Gallo et al., 2002). Consideradas animais dominantes na maioria dos ecossistemas terrestres, as formigas, em uma área da Amazônia Central, por exemplo, constituem cerca de 15 % da biomassa animal (Fittkau & Klinge, 1973).

As formigas são potenciais indicadores ambientais, por apresentarem muitos dos requisitos exigidos aos bioindicadores, como: abundância local alta, riqueza de espécies local e global alta, muitos táxons especializados, são facilmente amostradas, de fácil separação em morfo-espécies e sensíveis às mudanças nas condições do

ambiente (Majer, 1983; Silva & Brandão, 1999).

Para levantamentos de insetos edáficos, como as formigas, os métodos de amostragem mais utilizados são as armadilhas de solo do tipo "pitfall", que segundo Almeida et al. (2003), possuem eficiência aumentada com iscas atrativas. Outros métodos utilizados para amostragem da mirmecofauna correspondem ao uso de isca atrativa a base de proteína, geralmente sardinha com óleo, e o método extrator de Winkler para formigas que forrageiam na serapilheira de florestas (Bestelmeyer et al., 2000).

Lopes & Vasconcelos (2008) compararam três métodos de inventário de formigas, em diferentes áreas do Bioma Cerrado brasileiro: iscas a base de sardinha, armadilhas de solo e extrator de Winkler. Os autores observaram uma baixa similaridade nas áreas estudadas, padrão que ocorreu nos três métodos avaliados, e concluíram que um único método pode ser suficiente, porém indicam o uso de mais de um método quando se pretende realizar um inventário mais completo.

Segundo Tavares et al. (2008), muitos trabalhos com formigas são realizados com o uso de iscas atrativas devido, a facilidade com que são realizadas as coletas, à constância da fauna amostrada e a rapidez em se obter dados sobre as espécies amostradas. De acordo com os mesmos autores, os críticos dessa técnica argumentam que as iscas são pouco eficientes na amostragem, pois são seletivas, favorecendo a abundância de espécies de formigas mais agressivas e com melhor recrutamento, em detrimento de outras.

Por isso, o uso de iscas atrativas irá depender do objetivo do trabalho a ser realizado, levando-se sempre em conta quais espécies precisam ser amostradas. As formigas generalistas ou dominantes, por exemplo, são espécies alvo das iscas atrativas a base de proteína animal (Sarmiento, 2003), como as espécies

dominantes têm-se as pertencentes aos gêneros *Ectatomma*, *Pachycondila*, *Pheidole*, *Solenopsis*, *Wasmannia*, *Odontomachus*, *Paratrechina* e *Brachymyrmex* (Brandão *et al.*, 2009).

As espécies pertencentes a estes gêneros foram encontradas em iscas atrativas a base de proteína animal (sardinha com óleo), em levantamentos realizados nos mais diversos habitats (Nascimento *et al.*, 2003; Fonseca & Diehl, 2004; Brugger *et al.*, 2007). As mesmas podem ser indicadoras da qualidade ambiental, por possuírem relação direta com alterações sofridas no ambiente onde vivem.

Visando avaliar a preferência das espécies formigas por determinadas iscas atrativas, Morelli *et al.* (2007) testaram iscas a base de carboidrato (pão e mel) e proteína (sardinha). As iscas atrativas são constituídas de pedaços de alimentos, geralmente uma fonte de proteína (atum, por exemplo) ou um algodão umedecido com água e açúcar (Sarmiento, 2003). Porém, pouco se conhece sobre a eficiência de iscas de proteína alternativas na captura de espécies epigéicas.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar diferentes iscas atrativas a base de proteína animal, a partir da riqueza de espécies de formigas epigéicas encontrada em uma área antropizada com floresta de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo

O estudo foi realizado em uma área com floresta de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden, com 16 anos de idade, de aproximadamente cinco hectares. A

área experimental utilizada pertence ao Departamento de Ciências Florestais (DCFL) e está localizada nas dependências do campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no município de Santa Maria, região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O campus da UFSM está localizado a aproximadamente 95 m de altitude, nas coordenadas 29° 42' S e 53° 42' W.

Delimitação amostral

As iscas, constituídas por sardinha com óleo (SO), sardinha com tomate (ST), patê de frango (FR), patê de fígado de frango (FG) e atum sólido (AT), foram aleatoriamente distribuídas na área, a intervalos de cinco metros, com cinco repetições, totalizando 25 amostras por estação climática. Uma vez que, inexistente uma padronização de intervalos para levantamentos de mirmecofauna com iscas atrativas a base de proteína animal, o intervalo de cinco metros entre iscas foi adotado, baseado no levantamento realizado por Morelli *et al.* (2007).

Foram realizadas amostragens em quatro datas, correspondentes à metade das estações climáticas, ou seja, nos meses de novembro (primavera) de 2007, fevereiro (verão), maio (outono) e agosto (inverno) de 2008, totalizando 20 amostras por isca atrativa no período de um ano.

Amostragem da mirmecofauna

Para a realização das coletas, depositaram-se cinco gramas de isca atrativa sobre uma tampa de plástico transparente, com 15 cm de diâmetro, ao nível da serapilheira. Após 60 minutos de exposição, todo o material presente sobre a tampa plástica era recolhido em um pote de 80 mL, contendo álcool 70 %. Segundo Freitas *et al.* (2003), o tempo de exposição utilizado é ideal, pois um período maior, pode resultar na dominância de algumas espécies com bom recrutamento, como por exemplo, as espécies pertencentes aos gêneros *Pheidole*, *Camponotus* e *Solenopsis*, em detrimento de outras como as espécies de *Ponerinae*.

O material acondicionado nos potes foi encaminhado ao laboratório de Entomologia

Florestal da UFSM, onde se procedeu à triagem. Com o auxílio de estereoscópio, os formicídeos foram separados em morfoespécies, identificados em nível de espécie e depositados na coleção do mesmo laboratório, sobre os cuidados do autor.

Análise dos dados

A frequência relativa de ocorrência das espécies de formigas epigéicas por isca atrativa (I%) foi obtida multiplicando-se a frequência absoluta (X) por 100 % e dividindo-se o valor encontrado por 20 (número total de amostras por isca atrativa no período de um ano).

A riqueza observada de espécies de formigas epigéicas (S_{obs}) correspondeu ao número de espécies encontrado em cada isca, nas quatro estações climáticas do ano. Já a riqueza de espécies (S), corresponde ao total encontrado em cada isca ao final de um ano, recebeu denominação diferente para melhor entendimento. Os dados de Sobs foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($p \leq 0,05$), teste de homogeneidade de Bartlett ($p \leq 0,05$). As riquezas médias observadas de espécies de formigas (S_M) foram comparadas pelo Teste t ($p \leq 0,05$) através do programa ASSISTAT Versão 7.5 beta (Silva, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 3072 formigas, distribuídas em 14 espécies, oito gêneros e quatro subfamílias: Myrmicinae, Formicinae, Ponerinae e Pseudomyrmecinae, conforme apresentado na Tabela 1.

Analisando-se os dados da Tabela 1, observa-se que Myrmicinae apresentou maior riqueza de espécies ($S = 10$). Esta subfamília caracteriza-se como a maior e mais diversificada, tanto em âmbito regional, quanto global (Hölldobler & Wilson, 1990), mais de 45 % das espécies e mais de 52 % dos gêneros de Formicidae pertencem à subfamília Myrmicinae (Bolton, 1995).

Pheidole apresentou maior riqueza específica dentro da subfamília Myrmicinae, com sete espécies. Situação semelhante foi encontrada nos mais diversos habitats, como por exemplo, em área de domínio da Mata Atlântica (Carvalho et al., 2004), povoamentos com espécies de eucalipto (Fonseca & Diehl, 2004) e em vegetação de uma ilha (Schmidt et al., 2005). Para Schütte et al. (2007), em experimento realizado em floresta ombrófila, *Pheidole* apresentou maior riqueza específica ($S = 13$), seguido por *Solenopsis*, com nove, e *Camponotus* com oito espécies. Os mesmos autores encontraram um total de 70 espécies de formigas na serapilheira e destas, a espécie *Pheidole* sp.3 foi a mais freqüente, encontrada em 40,3 % das amostras.

As espécies comuns às cinco iscas foram: *Brachymyrmex patagonicus* Mayr, *Camponotus rufipes* Fabricius, *Pheidole asperithorax* Emery, *Pheidole stigma* Wilson, *Wasmannia auropunctata* Roger e *Solenopsis (Diplorhoptrum)* sp.. As duas últimas apresentaram maiores frequências relativas médias, 25 % e 19 %, respectivamente (Tabela 1). Portanto, para estas espécies, independe o tipo de isca a ser aplicada.

Pheidole e *Solenopsis* tendem a ser predominantes em todos os ecossistemas terrestres, uma vez que as espécies que constituem estes gêneros possuem ampla tolerância às condições físicas do ambiente (Andersen, 1991). As espécies de *Solenopsis* estão entre as mais agressivas na utilização de recursos do meio (Marinho et al., 2002).

Wasmannia auropunctata possui ampla distribuição e é tida como uma espécie invasora (Schultz & McGlynn, 2000), freqüentemente encontrada em áreas antropizadas e de baixa heterogeneidade ambiental (Ramos et al., 2001).

Brachymyrmex possui espécies de formigas que são sensíveis às perturbações ambientais (Delabie et al., 2000). *Camponotus rufipes* Fabricius ocorre com maior frequência em locais alterados, no caso uma área com eucalipto (Ramos et al., 2001), e juntamente com *Crematogaster* e *Pheidole* são tidos como mais abundantes e ricos do mundo (Wilson, 1976).

A riqueza de espécies, ou seja, o somatório

SUBFAMÍLIA/TRIBO/ESPÉCIE	SO	ST	FR	FG	AT
	X(I%)	X(I%)	X(I%)	X(I%)	X(I%)
FORMICINAE					
Plagiolepidini					
<i>Brachymyrmex patagonicus</i> Mayr	2(10)	1(5)	1(5)	1(5)	3(15)
Camponotini					
<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius)	2(10)	3(15)	1(5)	1(5)	1(5)
MYRMICINAE					
Crematogastrini					
<i>Crematogaster victima</i> Smith	2(10)	2(10)	1(5)	-	4(20)
Pheidolini					
<i>Pheidole asperithorax</i> Emery	3(15)	2(10)	2(10)	3(15)	2(10)
<i>Pheidole laevinota</i> Forel	2(10)	1(5)	2(10)	2(10)	-
<i>Pheidole pubiventris</i> Mayr	1(5)	-	1(5)	1(5)	1(5)
<i>Pheidole rufipilis</i> Forel	3(15)	2(10)	-	4(20)	2(10)
<i>Pheidole</i> sp.1 grupo <i>tristis</i>	3(15)	-	3(15)	3(15)	1(5)
<i>Pheidole stigma</i> Wilson	4(20)	2(10)	2(10)	2(10)	2(10)
<i>Pheidole synarmata</i> Wilson	-	2(10)	-	1(5)	-
Selonopsidini					
<i>Solenopsis (Diplorhoptrum)</i> sp.	4(20)	4(20)	5(25)	2(10)	4(20)
Blepharidattini					
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger)	6(30)	4(20)	6(30)	5(25)	4(20)
PONERINAE					
Ponerini					
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille)	-	1(5)	-	1(5)	1(5)
PSEUDOMYRMECINAE					
Pseudomyrmecini					
<i>Pseudomyrmex termitarius</i> Smith	1(5)	-	-	1(5)	-
S	12	11	10	13	11

Tabela 1. Frequência absoluta (X), relativa de ocorrência (I%) e riqueza de espécies (S) de formigas epigéicas por iscas atrativas: sardinha com óleo (SO), sardinha com tomate (ST), patê de frango (FR), patê de fígado de frango (FG) e atum sólido (AT), em uma área com floresta de *Eucalyptus grandis*, Santa Maria, RS. Novembro de 2007 a agosto de 2008.

Table 1. Absolute frequency (X), relative frequency of occurrence (I%) and species richness (S) of epigeaic ants by attractive baits: sardine in oil (SO), sardines in tomato sauce (ST), chicken pate (FR), chicken liver pate (FG) and solid tuna (AT) in plantation of *Eucalyptus grandis*, Santa Maria, RS. November 2007 to August 2008.

de espécies de formigas ao final das quatro estações climáticas, de acordo com o apresentado na Tabela 1, foi maior para a isca atrativa constituída de patê de fígado de frango, com $S = 13$, só não ocorrendo *Crematogaster victima* Smith. Menor riqueza, $S = 10$, foi registrada na isca a base de patê de frango, e as espécies *Pheidole rufipilis* Forel, *Pheidole synarmata* Wilson, *Odontomachus chelifer* (Latreille) e *Pseudomyrmex termitarius* Smith. não foram observadas nesta isca.

Cabe ressaltar, que as 14 espécies de formigas não apresentaram preferência por um tipo isca atrativa específico, ou seja, não se verificou a incidência de nenhuma das espécies em somente uma das iscas avaliadas.

A seguir, na Tabela 2, encontram-se os dados referentes às riquezas de espécies capturadas nas iscas, nas diferentes estações climáticas, durante este estudo.

De acordo com a Tabela 2, nota-se que as riquezas médias de espécies de formigas encontradas nas cinco iscas atrativas não apresentaram diferença estatística significativa, pelo Teste t (DMS = 2,3252 ; g.l. = 19, $p > 0,05$). Todas as variâncias das riquezas médias foram homogêneas,

α (alfa de Barlett $> 0,05$). Sendo que os dados apresentaram normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($W = 0,91680$; $p > 0,05$).

Morelli et al. (2007) também não encontraram diferença significativa, quando da utilização, em seu trabalho, de iscas a base de proteína (sardinha) e a base de carboidrato (pasta constituída por mel e pão sovado). No entanto, observaram que *Ectatoma* sp. foi recrutada somente nas iscas a base de proteína com uma frequência relativa de 38 % e *Pheidole* e *Solenopsis* foram encontrados nas duas iscas.

Embora não tenha havido diferença significativa, quando comparadas às riquezas médias de espécies das iscas atrativas, capturadas nas quatro estações climáticas, observou-se que a isca a base de sardinha com óleo apresentou maior riqueza média observada ($S_M = 5,75$), seguida pela isca a base de patê de fígado de frango ($S_M = 4,75$). A isca a base de patê de frango, no entanto, apresentou menor riqueza ($S_M = 3,75$) e as demais, atum sólido e sardinha com tomate, obtiveram a mesma riqueza média ($S_M = 4,25$) (Tabela 2).

Conforme a Tabela 2, a isca na base de atum sólido observou-se maior riqueza de espécies de formigas, na estação climática

Isclas	S_{obs}				S_M
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	
SO	5	7	5	6	5,75 a*
ST	4	4	5	4	4,25 a
FR	4	4	2	5	3,75 a
FG	5	6	4	4	4,75 a
AT	2	8	2	5	4,25 a
					CV%=33,92

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste t a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Riqueza observada (S_{obs}) e riqueza média (S_M) de espécies de formigas epigéicas por iscas atrativas: sardinha com óleo (SO), sardinha com tomate (ST), patê de frango (FR), patê de fígado de frango (FG) e atum sólido (AT), nas quatro estações do ano, em uma floresta de *Eucalyptus grandis*, Santa Maria, RS. Novembro de 2007 a agosto de 2008.

Table 2. Observed richness (S_{obs}) and mean richness epigaeic species (S_M) of ants by baits attractive: sardine in oil (SO), sardines in tomato sauce (ST), chicken pate (FR), chicken liver pate (FG) and solid tuna (AT) in the four seasons of the year in plantation of *Eucalyptus grandis*, Santa Maria. November 2007 to August 2008.

correspondente ao verão ($S_{obs} = 8$), seguida da isca a base de sardinha com óleo ($S_{obs} = 7$) que por sua vez, quando comparada com as demais obteve-se maior riqueza observada no inverno ($S_{obs} = 6$). *Pheidole stigma* Wilson e *W. auropunctata* Roger foram as únicas espécies encontradas nas quatro estações do ano.

A isca atrativa constituída de sardinha com óleo é a mais utilizada na amostragem de formigas epigéicas em estudos realizados em diversos ecossistemas (Schmidt *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2007; Schütte *et al.*, 2007). Porém, as iscas atrativas a base de patês de fígado de frango e a isca constituída somente de frango apresentaram maior praticidade no manuseio de aplicação sobre as tampas de plástico, quando comparadas à de sardinha com óleo, por se tratar de um material menos aquoso. Observou-se uma melhora no processo de limpeza das coletas em laboratório, pelo fato de o patê ser mais consistente, uma vez que, as formigas eram rapidamente distinguidas do material que constituía a isca, resultando em diminuição no tempo de limpeza dos exemplares coletados.

Pseudomyrmex termitarius Smith foi encontrada somente nas iscas a base de sardinha com óleo e de patê de fígado de frango. Portanto, na escolha das iscas para amostragem de formigas, devem-se levar em consideração quais espécies pretende-se amostrar. A partir disso, sugere-se a utilização de apenas um tipo de isca ou uma associação de iscas, usando mais de um tipo de isca atrativa.

CONCLUSÃO

Portanto, no momento da escolha de uma das iscas avaliadas para a realização de amostragem de formigas epigéicas, sugere-se ponderar, além da riqueza específica, a não-incidência e incidência das espécies de formigas nas iscas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida LM, Ribeiro-Costa CS & Marinoni L. 2003. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Editora Holos, Ribeirão Preto, Brasil: 88 p
- Andersen AN. 1991. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. *Biotropica*, 23: 575-585
- Bestelmeyer BT, Agosti D, Alonso LE, Brandão CRF, Brown WL, Delabie JHC & Silvestre R. 2000. Field techniques for the study of ground-dwelling ants: an overview, description, and evaluation. In: Agosti D, Majer JD, Alonso L & Schultz TR (eds) *Sampling ground-dwelling ants: case studies from the worlds' rain forests*. Smithsonian Institution Press, Washington, United States of America: 122-144
- Bolton B. 1995. A taxonomic and zoogeographical census of the extant ant taxa. *Journal of Natural History*, 29: 1037-1056
- Brandão CRF, Silva RR & Delabie JHC. 2009. Formigas (Hymenoptera). En: Panizzi AR & Parra JRP (ed) *Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas*. Embrapa, Brasília: 323-370
- Brugger MS, Fernandes MAC, Reis NM & Lopes JFS. 2007. Avaliação ecológica rápida da mirmecofauna na reserva biológica municipal Poço D'anta – Juiz de Fora - MG [Resumo]. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu, Brasil: 1-2
- Carvalho KS, Souza ALB, Pereira MS, Sampaio CP & Delabie JHC. 2004. Comunidade de formigas epígeas no ecótono Mata de Cipó, domínio da Mata Atlântica, BA, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 26 (2): 249-257
- Delabie JHC, Agosti D & Nascimento IC. 2000. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain Forest region. In: Agosti D, Majer JD, Alonso L & Schultz TR (ed) *Sampling ground-dwelling ants: case studies from the worlds' rain forests*. Smithsonian Institution Press, Washington, United States of American: 1-10
- Fittkau DJ & Klinge H. 1973. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rainforest ecosystems. *Biotropica*, 5 (1): 2-4
- Fonseca RC & Diehl E. 2004. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48 (1): 95-100

- Freitas AVL, Francini RB, Brown Jr KS. 2003. Insetos como indicadores ambientais. In: Cullen Jr L, Valladares-Pádua C & Rudran R. (ed) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Editora da UFPR, Curitiba, Brasil: 125-151
- Gallo D, Nakano O, Silveira Neto S, Carvalho RPL, Baptista GC, Berti Filho E, Parra JRP, Zucchi RA, Alves SB, Vendramim JD, Marchini LC, Lopes JRS & Omoto C. 2002. *Entomologia agrícola*. Editorial Fealq, Piracicaba, Brasil: 920 p
- Hölldobler B & Wilson EO. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, UK: 732 p
- Leão RM. 2000. *A floresta e o homem*. Editora da USP, Instituto de Pesquisas Florestais, São Paulo: 434 p
- Lopes CT & Vasconcelos HL. 2008. Evaluation of three methods for sampling ground-dwelling ants in the Brazilian cerrado. *Neotropical Entomology*, 37 (4): 399-405
- Majer JD. 1983. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation land use, and land conservation. *Environmental Management*, 3: 375-383
- Marchiori JNC & Sobral M. 1997. *Dendrologia das angiospermas: Myrtales*. Editora da UFSM, Santa Maria, Brasil: 304 p
- Marinho CGS, Zanetti R, Delabie JHC, Schlindwein MN & Ramos LSR. 2002. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*, 31 (2): 187-195
- Morelli MM, Arruda VM, Bonacina AKB, Nomura E, Varotti GL & Fowler HG. 2007. Interação competitiva entre formigas (Hymenoptera: Formicidae) em iscas de carboidrato e proteína [Resumo]. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu, Brasil: 1-2
- Nascimento RP, Morini MSC & Silva RR. 2003. Diversidade de formigas de serapilheira (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de Mata Atlântica e reflorestada com *Pinus elliottii* (Pinaceae), em uma região do alto Tietê (Salesópolis, SP) [Resumo]. *Anais do XVI Simpósio de Mirmecologia*. Florianópolis, Brasil: 370-372
- Pereira MPS, Queiroz JM, Valcarcel R & Mayhe-Nunes AJ. 2007. Fauna de formigas como ferramenta para monitoramento de área de mineração reabilitada na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. *Revista Ciência Florestal*, 17 (3): 197-204

- Ramos LS, Marinho CGS, Filho RZB & Delabie JHC. 2001. Impacto do plantio de eucalipto numa área de Cerrado, usando as formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira como indicadores biológicos [Resumo]. *XV Encontro de Mirmecologia*. Londrina, Brasil: 325-327
- Sarmiento MCE. 2003. Metodologías de captura y estudio de las hormigas. In: Fernández F (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt, Bogotá, Colombia: 201-210
- Schmidt K, Corbetta R & Camargo A JA. 2005. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da ilha João da Cunha, SC: composição e diversidade. *Biotemas*, 18 (1): 57-71
- Schultz TR & McGlynn. 2000. The interaction of ants with other organisms. In: Agosti D, Majer JD, Alonso LE & Schultz TR (eds) *Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, United States of America: 35-44
- Schütte MS, Queiroz J, Mayhe-Nunes AJ & Pereira MPS. 2007. Inventário estruturado de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em floresta ombrófila de encosta na ilha da Marambaia, RJ. *Iheringia, Série Zoologia*, 97 (1): 103-110
- Silva FAZ. 2008. Programa ASSISTAT 7.5 beta - Assistência Estatística. Campina Grande, Brasil: Versão 7.5 beta.
- Silva RR & Brandão CRF. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como bioindicadores de qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. *Biotemas*, 12: 55-73
- Tavares AT, Bispo PC & Zanzini AC. 2008. Efeito do turno de coleta sobre comunidades de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de *Eucalyptus cloeziana* e de cerrado. *Neotropical Entomology*, 37 (3): 126-130
- Vallejo, LR, Fonseca, CL & Gonçalves, DRP. 1987. Estudo comparativo da mesofauna do solo em áreas de *Eucalyptus citriodora* e mata secundária heterogênea. *Revista Brasileira de Biologia*, 47: 363-370
- Wilson EO. 1976. Which are the most prevalent ant genera? *Studia Entomologica*, 19: 187-200
- Wink C, Guedes JVC, Fagundes CK & Rovedder AP. 2005. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 4 (1): 60-71