

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – CCB
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA – ECZ

**A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico:
conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da
Serra do Tabuleiro, SC.**

LORENA LUCAS SASAKI

Florianópolis, junho de 2010

LORENA LUCAS SASAKI

**A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico:
conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da
Serra do Tabuleiro, SC.**

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas, Centro de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes

FLORIANÓPOLIS

2010

DEDICO

*À minha filha Calliandra, que acompanhou,
dentro e fora da barriga, todo o desenrolar
desta pesquisa.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, que apesar de no início não concordarem com a minha idéia de me mudar, acabaram me apoiando em tudo e sempre mais do que precisei durante o meu curso e no fim acabaram até gostando desta idéia de ter uma base em Floripa.

Agradeço aos amigos da Bio, Mari Giraldi, Cris, Sara Jones, Mô, Marinete, Dé, Paulinha, Vicvic, Tati, Tiagon, Marinão, Li por todos os momentos felizes e também de provocações que passamos juntos durante o período da universidade, por todas as descobertas, pelas tentativas de estudar na praia pra não perder um lindo dia de sol, as pedaladas do Campeche pra universidade, os almoços e pós-almoços divertidos, as aventuras nas viagens malucas, os congressos, as festas, os abraços, carinhos, as demonstrações de amizade nos momentos em que mais precisei, enfim por todos os momentos deliciosos que encontramos nessas novas amizades!

Agradeço também aos amigos do “circuito alternativo” da Ilha da Magia por me proporcionarem uma expansão de consciência, desde o momento em que cheguei aqui. As pessoas especiais como o Nuno, Nino e Cesinha que para mim foram como professores fora de uma sala de aula, me ensinando desde o meu primeiro semestre uma forma diferente de pensar a vida. Agradeço especialmente pela amizade da Lila, Mari Martins, Marizinha, Tomás, Nadia, Cintia, Eliza, Bianca, Ananda, Rafa, Bel, Sofi, Ju Regazoli, Rake preta, Pedrinho, Rê e Gabi, por embelezarem a minha vida nesta ilha com a utopia, a arte e a poesia que foram fundamentais para a formação da minha pessoa.

À linda professora Verinha pelos seus ensinamentos de professora mãe e por ter me introduzido à Ecologia Profunda. À professora Natália Hanazaki pelas ajudas no universo etno.

À Tânia Tarabini Castellani por ter me mostrado a oportunidade de fazer essa pesquisa, que até aquele momento eu não sabia que seria uma experiência tão rica e proveitosa e ao meu orientador Benedito Cortês Lopes por ter me acolhido em um momento tão crítico, por sua ajuda e paciência ao colaborar com esse trabalho.

Ao pessoal do CEPAGRO, em especial ao Marquito por ter me mostrado os caminhos a percorrer dentro do universo da agricultura ecológica, ao Fábio por me levar na primeira visita aos agricultores me introduzindo assim da melhor maneira possível aos agricultores da rede ECOVIDA, ao Henrique por ter me encaminhado os telefones e contatos dos agricultores e ao Fê por ter me ajudado a traçar os mapas para chegar às propriedades deles.

Ao Carlos Eduardo Cereto por ter me ajudado com a identificação das formigas. Ao pessoal da EPAGRI que me forneceu o nome e telefone de alguns agricultores. Aos amigos do Sítio dos Sonhos, em São Bonifácio, por terem permitido a minha hospedagem no sítio, enquanto fazia o meu trabalho de campo. A Bel por ter me emprestado o seu gravador e pela parceria de sempre. Ao Kenny e a Nadia por terem me ajudado nas saídas de campo. À Mônica por ter lido e me ajudado com dicas, sugestões e formatações na etapa final do trabalho.

Ao Eduardo Fittipaldi por ter me ajudado a adaptar no *Photoshop* o mapa da área em que eu trabalhei e à Rhayana por ter me ajudado sempre que precisei também nos trabalhos com o mesmo programa.

Ao Galego, meu amor, por ser um companheiro tão especial e ter me apoiado sempre que eu precisei.

À mãe Terra por ter me permitido a oportunidade de enxergar a perfeição sublime e a abundância divina que há na vida.

E em especial a todos os agricultores que foram tão amigos e prestativos nos recepcionando com muito carinho em suas casas ao fazer essa pesquisa.

URGÊNCIA DE VIVER, URGÊNCIA DE SER.

*“É urgente inventar
Novos atalhos
Acender novos archotes
E descobrir novos horizontes.
É urgente quebrar o silêncio
Abrir fendas ao tempo
E, passo a passo, habitar outras noites
Coalhadas de pirilampos.
É urgente içar
Novos versos
Escalar novas metáforas
E trazer esperanças
Recalcadas pela angústia.
É urgente partir sem medo
E sem demora
Para onde nascem os sonhos
Buscar novas artes de esculpir a vida.”*

Armando Artur (Poeta Moçambicano)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	XI
RESUMO.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. Introdução.....	1
1.1. A Agroecologia como campo de estudo.....	1
1.2. A relação dos agricultores com as formigas como objeto de investigação.....	3
1.3. A abordagem etnobiológica.....	5
2. Objetivos.....	8
2.1. Objetivo geral.....	8
2.2. Objetivos específicos.....	8
3. Metodologia.....	9
3.1. Área de estudo.....	9
3.2. Coleta de dados.....	11
4. Resultados e Discussão.....	15
4.1. Caracterização dos informantes e das propriedade.	15
4.2. Ocorrência de problemas com formigas.....	18
4.2.1. Gênero <i>Acromyrmex</i>	21
4.3.1.1. <i>Acromyrmex striatus</i>	23
4.2.2. Gênero <i>Solenopsis</i>	27
4.2.3. <i>Camponotus rufipes</i>	30
4.2.4. Espécies menos citadas.....	31
4.3. Técnicas utilizadas na prevenção e controle de formigas.....	32
4.3.1. Adubações.....	33
a) Esterco orgânico	34
b) Pó de rocha da marca Itafértil.....	34
c) Cinza de fogão à lenha.....	35
4.3.2. Manutenção da diversidade vegetal.....	35
4.3.3. Perturbações físicas.....	36

a) Aração do solo.....	36
b) Bloqueio da passagem das formigas com graxa.....	37
c) Despejo de água quente no ninho.....	37
d) Mistura de formigas de dois ninhos.....	37
4.3.4. Uso de plantas no controle de formigas.....	38
a) Madeira Mangue (<i>Clusia criuva</i>)	39
b) Cinamão ou Sinagoga (<i>Melia azedarach</i>).....	40
c) Folha de inhame (<i>Araceae</i>).....	42
d) Arruda (<i>Ruta graveolens</i>).....	46
e) Gergelim (<i>Sesamum spp.</i>).....	46
f) Pó de café (<i>Coffea spp.</i>).....	47
g) Macerado de ervas diversas.....	47
4.3.5. Isca formicida orgânica Citromax.....	49
4.3.6. Controle de formigas na apicultura.....	49
4.4. Benefícios atribuídos às formigas na agricultura.....	51
4.5. O conhecimento ecológico dos agricultores.....	53
5. Considerações Finais.....	59
6. Referências Bibliográficas.....	62
ANEXOS.....	
a) Protocolo de Entrevista	XIV
b) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	XV

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e os municípios do entorno, SC. Modificado de http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=49&Itemid=83 , 2009.	10
Figura 2: Entrevista com agricultora ecológica de Paulo Lopes, SC. Foto: Ewerton A. de Oliveira.	13
Figura 3: Coleta de exemplares das espécies citadas na entrevista em PauloLopes/SC. Foto: Ewerton A. de Oliveira.	13
Figura 4: Distribuição por faixa etária dos agricultores ecológicos entrevistados na região do entorno do PEST, SC.	15
Figura 5: Distribuição por tempo de atividade na agroecologia dos agricultores ecológicos entrevistados na região do entorno do PEST, SC.	16
Figura 6: Propriedade agroecológica na região de Paulo Lopes, SC. Foto: Lorena L. Sasaki.	17
Figura 7: Propriedade agroecológica na região de Palhoça, SC. Foto: Lorena L. Sasaki.	17
Figura 8: Distribuição por tamanho da área útil dos entrevistados na região do entorno do PEST, SC.	18
Figura 9: <i>Acromyrmex striatus</i> . Fonte: http://eol.org/pages/453211 , 2010.	23
Figura 10: <i>Solenopsis invicta</i> . Fonte: http://www.myrmecos.net/myrmicinae/SolInv1.JPG , 2010.	28
Figura 11: Danos em melão-cito atribuídos a formigas do gênero <i>Solenopsis</i> em propriedade de São Bonifácio,SC. Foto: Lorena L. Sasaki.	28
Figura 12: <i>Camponotus rufipes</i> . Fonte: http://content7.eol.org/content/2009/01/13/13/24672_large.jpg , 2010.	30
Figura 13: <i>Nylanderia</i> sp. Fonte: http://www.ruf.rice.edu/~ecology/insects/Hymen%20Formicidae%20Pratrechina%20terricola%20AB%20P%201%204.12.01%20n20.jpg , 2010.	31
Figura 14: <i>Odontomachus chelifer</i> . Fonte: http://content9.eol.org/content/2009/01/13/15/18292_large.jpg , 2010.	32

Figura 15: Madeira-mangue (<i>Clusia criuva</i>). Exemplar coletado no município de Paulo Lopes, SC. Foto: Lorena L. Sasaki.	39
Figura 16: Cinamão ou Sinagoga (<i>Melia azedarach</i>) exemplar coletado em Palhoça, SC. Foto: Lorena L. Sasaki.	41
Figura 17: Exemplares de “folha de inhame” utilizada como método de controle de formigas, Santo Amaro da Imperatriz (à esquerda) e Paulo Lopes, SC (centro e à direita). Foto: Lorena L. Sasaki.	43
Figura 18: Quantidade de citações para as fontes de conhecimento abordadas nas entrevistas com os agricultores ecológicos no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista das espécies de formigas registradas em 22 propriedades agroecológicas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.	19
Tabela 2: Nomes populares atribuídos às formigas registradas em 22 propriedades agroecológicas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.....	20

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

CEPAGRO – Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo.

FATMA – Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente.

MIP – Manejo Integrado de Pragas.

PEST – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

PET – Poli(tereftalato de etileno).

PVC – Poli(cloreto de vinila).

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SC – Santa Catarina

RESUMO

O bioma Mata Atlântica é considerado uma área prioritária à conservação dos recursos naturais, sendo a agricultura orgânica exercida dentro dos princípios da Agroecologia, a prática mais adequada às necessidades dessa área. Utilizando-se de uma abordagem etnobiológica, esta pesquisa teve como enfoque, a relação entre os agricultores ecológicos da região do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro/SC, com as formigas. Através de entrevistas e coletas de campo foram levantados os problemas relacionados a esses insetos, as espécies conhecidas, os nomes locais atribuídos a elas e as técnicas utilizadas para o controle dessas formigas. Foi constatado que nas comunidades de agricultores estudadas, as formigas são ou já foram consideradas um problema. Foram registradas 14 espécies ou morfoespécies de formigas associadas à produção agrícola ou que estão presentes no universo empírico dos agricultores, sendo que as espécies mais citadas estão incluídas em três gêneros: *Acromyrmex*, *Camponotus* e *Solenopsis*. Foram citados 18 nomes locais para as diferentes espécies de formigas e foram listadas 16 técnicas utilizadas pelos agricultores no controle das formigas na região. Observou-se o resgate do uso tradicional de plantas no controle das formigas e que os agricultores entrevistados possuem conhecimento ecológico na maioria das vezes compatível com a literatura científica. No entanto, são necessárias mais pesquisas para verificar os conhecimentos relativos às técnicas de manejo e controle de formigas que foram encontradas na região pesquisada para que estas possam ser usadas por outros agricultores ecológicos.

Palavras-chave: Agroecologia, etnobiologia, formigas.

ABSTRACT

The Atlantic Forest region is considered a priority area for the conservation of the natural resources and the organic agriculture, practiced within the Agroecology basis, is the model of agriculture most suitable for the needs of this area. Using an ethnobiological approach, this research focused on the relationship between the organic farmers working at the surroundings of the Serra do Tabuleiro State Park localized in Santa Catarina, Brazil and the ants. Through interviews and sample collections on the farms the issues related to these insects, the well known species, the folk names and the techniques used for their control were documented. Among these farmers the ants are considered a problem at this moment or have been considered a problem in the past. Fourteen ant species or morphospecies associated to the crops or related to the farmers' lives were registered. The most mentioned species can be included in three genera: *Acromyrmex*, *Camponotus* and *Solenopsis*. Eighteen folk names and sixteen ant control techniques used in the region were mentioned for the listed ant species. It was observed the ransom of traditional use of plants for the ants control as well as the ecological knowledge most of the times according to the scientific literature. Though, more researches are necessary to verify the knowledge related to the techniques for managing and controlling the ants at this region for further use among other organic farmers.

Keywords: Agroecology, ethnobiology, ants.

1. Introdução

1.1. A Agroecologia como campo de estudo

No mundo todo o alerta sobre a perda da biodiversidade tem mobilizado a comunidade científica bem como o público em geral porque espécies estão sendo extintas em consequência, principalmente, da destruição de seus habitats (Queiroz *et al.*, 2006). A perda da diversidade biológica é um efeito negativo de consequências desconhecidas e imprevisíveis para a manutenção da vida na Terra (Consuegra, 2003).

Boa parte das terras dos trópicos, onde se concentra grande parte da biodiversidade, encontra-se amplamente modificada pela ação humana, com fragmentos de habitats nativos em meio a uma matriz agrícola (Queiroz *et al.*, 2006). O monocultivo é a causa principal da perda da diversidade biológica e a agricultura se tornou a principal fonte difusa de poluição no planeta, afetando também o próprio ser humano (Consuegra, 2003; Khatounian, 2001).

No Brasil, as regiões que mais impactos receberam das atividades agropecuárias foram aquelas dentro dos domínios da Mata Atlântica (Queiroz *et al.*, 2006) que, desde a colonização, sofrem com o desmatamento causado pela ocupação do solo com atividades agrícolas como as culturas de açúcar e café (Dean, 2002). Nos dias atuais, apesar da região ter sua força econômica nas atividades industriais e de serviços dos grandes centros urbanos, práticas agrícolas inadequadas, como o monocultivo, ainda que em pequena escala, impõem sérias ameaças para a conservação da biodiversidade (Queiroz *et al.*, 2006).

O monocultivo, que tem como prática a exposição de grandes áreas e a concentração em uma única cultura, abre caminho às infestações de pragas, ao fornecer recursos concentrados e condições físicas uniformes que favorecem a invasão de insetos (Root, 1973). Outras práticas agrícolas insustentáveis também são geradas, como o uso de fertilizantes e de praguicidas de síntese química, que por sua vez causam a diminuição da diversidade biológica (Consuegra, 2003).

Os problemas trazidos pela poluição ambiental e pela agricultura quimificada resultou em reações buscando o desenvolvimento de modos de produção mais naturais ou ao menos de menor impacto ao ambiente, que surgiram quase que simultaneamente em vários países (Khatounian, 2001).

Essas reações resultaram na fundação de diversas escolas de pensamento que incorporaram elementos da cultura de onde emergiam ao seu corpo filosófico e prático. A Agricultura Biodinâmica na Alemanha, a Agricultura Natural no Japão, a Agricultura

Orgânica na Inglaterra e a Agricultura Biológica na França, são alguns exemplos de como essa agricultura alternativa à agricultura convencional se manifestou em várias partes do mundo (Khatounian, 2001).

A presente pesquisa se insere no campo da escola de pensamento denominada Agroecologia. Esta se trata de um movimento que surgiu na América Latina e que se distingue das demais escolas de pensamento por procurar atender simultaneamente às necessidades de preservação ambiental e a promoção sócio-econômica de pequenos agricultores (Khatounian, 2001).

O termo Agroecologia pode ser definido de duas maneiras: de forma mais ampla este pode ser definido como “uma abordagem agrícola que incorpora cuidados especiais relativos ao ambiente, assim como aos problemas sociais, enfocando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica do sistema de produção” (Hecht, 2002, p.26).

Em um sentido mais estrito, “a Agroecologia refere-se ao estudo de fenômenos puramente ecológicos que ocorrem na produção agrícola, tais como relações predador/presa ou competição cultura/vegetação espontânea” (Hecht, 2002, p.27).

Apesar da diversidade de escolas de pensamento que surgiram no mundo, em uma tentativa de organização em nível internacional, decidiu-se pelo termo agricultura orgânica para designar o conjunto das propostas alternativas à agricultura convencional. A partir desse momento as várias escolas que surgiram ao longo desse processo foram coletivamente chamadas de agricultura orgânica, fato que não invalida as singularidades de cada escola de pensamento que continuam a existir (Khatounian, 2001). O termo agricultura orgânica é utilizado para fins comerciais.

Visto que na agricultura moderna as práticas agrícolas substituem os processos ecológicos em vez de cooperar com eles (Noorgard e Sikor, 2002), optou-se pela pesquisa no campo da Agroecologia pelo fato de que na base dessa agricultura está o cuidado com o solo e a preservação da diversidade biológica, dessa maneira fazendo com que os agricultores ecológicos estejam mais em contato com as interações biológicas que ocorrem dentro de seus agroecossistemas do que os agricultores convencionais acostumados a resolver os problemas relativos às pragas simplesmente com a aplicação de agroquímicos.

1.2. A relação dos agricultores com as formigas como objeto de investigação

A Agroecologia não tem uma receita pronta, esta vai sendo elaborada a partir das experiências que os agricultores têm em suas propriedades. Nela os pesquisadores são desafiados a conhecerem a sabedoria e as habilidades dos agricultores e a identificar o potencial de agregar biodiversidade a fim de produzir sinergismos úteis que beneficiem os agroecossistemas com a capacidade de manter-se ou voltar a um estado inato de estabilidade natural (Hecht, 2002).

O grupo estudado na presente pesquisa será tratado com o termo “agricultores ecológicos”. São agricultores familiares que residem nos domínios do bioma Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina.

Dentro do universo da Agroecologia, este trabalho enfoca a relação dos agricultores com os insetos, mais especificamente com as formigas.

As formigas são um componente importante da biodiversidade. Ao todo são mais de 12.575 espécies descobertas no mundo até 06/abril/2010, segundo a base de dados do site www.antbase.org.

Sua importância em ecossistemas naturais, agroecossistemas e ambientes urbanos é muito grande, tanto por suas atuações nos diversos processos ecológicos quanto pelas relações que estas têm com o homem (Queiroz *et al.*, 2006).

As formigas no contexto da agricultura ganham importância a partir do momento em que podem causar sérios danos econômicos ao se tornarem pragas. No entanto sabe-se que as pragas da agricultura moderna co-evoluíram com os pesticidas, que têm sido aplicados partindo-se da premissa de que as pragas podem ser consideradas separadas do sistema como um todo (Altieri *et al.*, 2007).

Dentre as espécies de formigas conhecidas como pragas, existem as chamadas “cortadeiras” pertencentes aos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns). Estas possuem o hábito de cortar e transportar fragmentos de vegetais diversos, flores e sementes para seus ninhos subterrâneos o que tornam essas formigas pragas de áreas cultivadas, sejam em florestas ou pastagens das Américas (Della Lucia e Fowler, 1993).

Em razão de sua importância econômica, as formigas “cortadeiras” têm sido alvo de diversas tentativas de controle que incluem desde as receitas caseiras, que passam de geração em geração, até recursos de alta tecnologia, tudo isso sem grande sucesso (Della Lucia e Vilela, 1993).

Além das formigas cortadeiras, outras espécies que podem ser indesejáveis em agroecossistemas são aquelas que representam ameaça para a saúde do homem como é o caso de *Solenopsis invicta*, popularmente conhecida pelos nomes de “lava-pés” e “formiga de fogo” (Della Lucia, 2003). Esta espécie tem uma picada dolorosa e pode provocar reações alérgicas graves em pessoas muito sensíveis. Sua presença em agroecossistemas provoca uma aversão nos trabalhadores rurais em realizar a colheita e outras práticas culturais nas áreas infestadas (Fowler *et al.*, 1990).

Há também interações desvantajosas em que pragas agrícolas como os hemípteros são beneficiados por meio da eliminação de seus inimigos naturais e pela melhoria das condições de higiene dos agregados das ninfas. Estão envolvidas nessas interações as formigas especialmente das subfamílias Myrmicinae, Dolichoderinae e Formicinae (Buckley, 1987).

No entanto, em alguns locais as formigas são utilizadas como agentes de controle biológico de pragas (Queiroz *et al.*, 2006).

Deve-se levar em consideração que as formigas têm seu papel ecológico no funcionamento do ecossistema e podem intervir de forma positiva em um agroecossistema, como por exemplo, na utilização das plantas como locais para nidificação e/ou áreas de forrageamento abrindo possibilidades para interações com insetos herbívoros que possam estar causando danos às plantas cultivadas e efetuando desta forma o controle destes insetos (Queiroz *et al.*, 2006). Além disso, formigas são também visitantes florais e podem interferir positivamente no processo de polinização das plantas (Altshuler, 1999).

Diante de tantos aspectos positivos ou negativos que são atribuídos pelo ser humano às formigas, a presente pesquisa investiga qual a percepção do grupo de agricultores ecológicos estudado sobre as formigas, incluindo também um levantamento dos problemas enfrentados pelos agricultores no que diz respeito às formigas, as técnicas utilizadas por esses agricultores para o controle das mesmas e o conhecimento ecológico que eles têm sobre estes insetos.

O reconhecimento, a verificação científica e a publicação de técnicas de controle que são consideradas bem sucedidas por este grupo de agricultores, podem abrir novos campos para pesquisas visando compreender melhor os processos biológicos envolvidos em tais técnicas e assim contribuir para a solução dos problemas enfrentados por agricultores ecológicos em outras regiões do país.

1.3. A abordagem etnobiológica

No contexto exposto, optou-se por uma abordagem etnobiológica para explorar o universo da relação dos agricultores ecológicos com as formigas. A etnobiologia pode ser definida como o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por populações humanas a respeito da biologia (Posey, 1987a). Para Begossi *et al.* (2002), a etnobiologia busca entender a interação entre populações humanas e os recursos naturais, com especial atenção ao conhecimento, uso e manejo destes recursos.

Dentro da ciência chamada de etnobiologia, há a etnoentomologia, que para Costa Neto (2000) tem o seu campo de estudo em qualquer interação homem/inseto em qualquer época, em qualquer lugar, sendo que o manejo tradicional de pragas é um exemplo de cena cultural de interesse para o etnoentomólogo.

No universo estudado optou-se por uma abordagem etnodirigida para a presente pesquisa, já que se busca perceber nos discursos dos agricultores como a diversidade de formigas é percebida, classificada, conhecida e utilizada (Costa Neto, 2000), realizando-se assim um estudo transdisciplinar dos conhecimentos, das crenças, dos sentimentos e dos comportamentos que intermedeiam as relações entre essas populações humanas e o mundo dos insetos (Marques, 1995). O método de abordagem etnodirigida enfatiza a busca pelo conhecimento construído localmente a respeito de seus recursos naturais e a aplicação que fazem deles (Albuquerque e Hanazaki, 2006).

Sabe-se que o diálogo entre a Agroecologia e os estudos etnográficos já ocorre há muito tempo. Segundo Hecht (2002), a prática agroecológica em tempos remotos pode ser verificada ao se estudar a agricultura tradicional indígena, que constitui um testemunho modificado das primeiras formas de agricultura .

A agricultura tradicional é aquela praticada por “sociedades tradicionais” que Amorozo e Viertler (2008) consideram abrangendo as sociedades humanas que pertencem ao tipo “tribal” (sociedades indígenas, ditas “primitivas”) ou “folk” (caiçaras, caboclos, caipiras, camponeses). Segundo esses autores, essas sociedades compreendem o mundo de forma mais ampla e percebem as espécies vivas com crenças, tabus e estórias construindo assim um cosmo em parte real, em parte imaginário.

Os estudos dos sistemas agrícolas dessas sociedades forneceram grande parte da matéria-prima para o desenvolvimento das hipóteses e dos sistemas alternativos de produção na agroecologia e a agricultura tradicional é cada vez mais estudada para documentar práticas (Hecht, 2002). Segundo a autora, os pesquisadores demonstram evidências de que muitos

destes sistemas agrícolas desenvolvidos localmente agregam em suas práticas rotinas e mecanismos para a adaptação das culturas às instabilidades ambientais e proteção contra predadores e competidores.

No que se refere aos insetos praga, podemos citar como exemplo os estudos realizados sobre o conhecimento dos agricultores de Kabba na Nigéria. Este conhecimento abrangia inclusive aspectos ecológicos e biológicos das pragas como: a identificação das pragas afetando as colheitas, o ordenamento das pragas de acordo com o grau de dano que elas podiam causar, dados de quando a peste foi notada, quando se tornou uma ameaça, os períodos de pico de ocorrência no passado, o tipo de dano causado, o ciclo de vida, o comportamento de procriação, condições ecológicas e climáticas que facilitam ou desencorajam o aumento da população, as preferências alimentares e a severidade dos danos causados às plantas (Atteh, 1984).

De acordo com Posey (1987b), os índios sul americanos, parecem coexistir com a saúva, engendrando vários métodos para controlá-la. Para tanto empregam uma variedade de plantas venenosas, entre as quais copaíba, jasmim-de-cachorro (*Melia azedarach*) e vários tipos de timbó (*Lonchocarpus* sp.). Outra planta conhecida por resistir ou mesmo repelir a saúva é a mamona (*Ricinus communis*) (Bigi *et al.*, 2004).

Os Kayapó empregam outra espécie de formiga (*Azteca* sp.) cujo odor, segundo eles, repele a saúva. Outra técnica utilizada para o mesmo fim e para aumentá-las em número é dividir e distribuir formigueiros do gênero *Azteca* pelos campos de cultivo, principalmente na sua periferia. Essa pequena formiga impede a entrada da saúva (Posey, 1987b)

Essa etnia sul-americana também desenvolveu seis variedades de mamão resistentes à saúva. Plantados no perímetro das roças, produzem uma barreira contra a mesma (Posey, 1987b).

Outra forma de combater a saúva empregada pelos Kayapó é raspar a casca de uma trepadeira tóxica (Kangará kanê – *Tanaecium nocturnum*) e colocar suas raspas aromáticas nas aberturas dos ninhos dessa formiga (Kerr e Posey, 1984).

Tendo em vista o imenso arcabouço de conhecimentos e práticas dos agricultores tradicionais, a agroecologia ressurgiu da decisão de cientistas em estudar o que os agricultores haviam aprendido fazer e em muitos casos, os cientistas obtiveram sucesso em somente validar e explicar, não em melhorar as técnicas desenvolvidas anteriormente (Kuhn, 1979).

Nesses estudos foi constatado que na maioria das áreas onde as tradições culturais e as organizações sociais não foram drasticamente modificadas, os agricultores são excelentes

perceptores dos seus ambientes (Brokensha *et al.*, 1980) e também fazem corretas decisões manejadoras designadas a superar os obstáculos da produção (Klee, 1980 *apud* Altieri, 1990).¹

Pode-se assim dizer que os estudos etnográficos estão na base da ciência da Agroecologia e os agricultores, ao se relacionarem com o seu ambiente, estão continuamente construindo saberes, já que a agroecologia não tem uma receita pronta. Cada agroecossistema necessita de um cuidado específico, adequado às suas condições ecológicas.

¹ KLEE, G. A., 1980. **World systems of traditional resource management**. New York: John Wiley and Sons.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Realizar um estudo sobre a percepção e o manejo das formigas pelos agricultores em propriedades agroecológicas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro no Estado de Santa Catarina.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar as espécies de formigas que causam danos e interações positivas às colheitas;
- Registrar os conhecimentos ecológicos desses agricultores sobre as formigas;
- Levantar os problemas agrícolas atribuídos às formigas em agroecossistemas da região;
- Levantar o conhecimento sobre as técnicas de manejo e controle de formigas utilizadas pelos agricultores ecológicos;
- Verificação científica através do cruzamento de dados da literatura com os dados citados nas entrevistas.

3. Metodologia

3.1. Área de estudo

O estudo foi realizado com agricultores ecológicos que possuem as suas propriedades localizadas nos municípios do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – PEST. Os agricultores que participaram desta pesquisa pertencem a quatro municípios: São Bonifácio, Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça e Paulo Lopes.

Desde a década de 1970, a região onde hoje se encontra o PEST tinha suas atividades concentradas na agricultura e especializadas na produção hortifrutigranjeira. Estas atividades estão refletidas na paisagem predominante na região que hoje envolve o parque, onde a grande maioria dos municípios tem na agricultura familiar a sua base econômica (Batista, 2003). Segundo Soares *et al.* (2002), apesar de existirem áreas urbanas, como distritos e cidades, próximas às unidades de conservação, a maior parte da população dessas regiões está concentrada na zona rural, formando comunidades em microbacias e beira de rios.

O modelo de produção agroecológica é de extrema importância principalmente quando se trata do entorno de uma unidade de conservação, como é o caso do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que é a maior unidade de conservação no Estado, ocupando aproximadamente 1% do território de Santa Catarina, com uma extensão de 87.405 hectares (FATMA, 2009).

O parque, que foi criado através do Decreto n° 1.260/75, está inserido dentro do Bioma Mata Atlântica e abrange áreas de nove municípios e diversas ilhas oceânicas (FATMA, 2009) (Figura 1) e encerra paisagens marinhas, litorâneas, de encostas, serranas e campestres. (Rosário, 2003). O parque reúne cinco das seis composições botânicas do Estado: Restinga, Vegetação de Pinhais, Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, Matinha Nebular e os Campos de Altitude. Os rios e córregos formados no interior do parque são responsáveis pelo fornecimento da água potável utilizada pelos moradores de parte da Grande Florianópolis (FATMA, 2009).

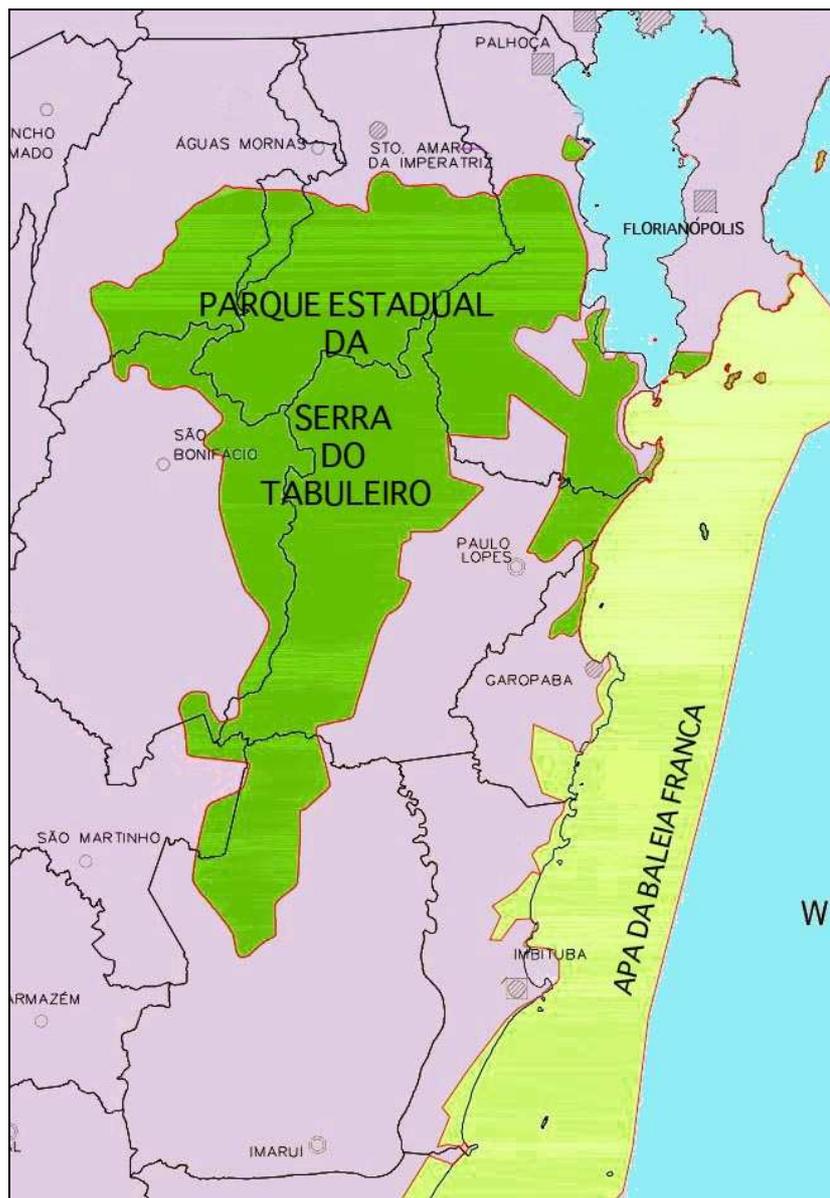


Figura 1: Localização do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e os municípios do entorno, SC.

A área do entorno do parque é considerada uma zona de amortecimento segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Brasil, 2002). Nesta zona, as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. As práticas agrícolas com enfoque ecológico são as mais adequadas para esta região, pois a área do entorno de um parque deve formar um cinturão de proteção e transição para as áreas não conservadas e de uso livre. Este cinturão tem a função de proteger os habitats no interior do parque além de poder conectar outros fragmentos de mata situados nos arredores do parque.

3.2. Coleta de dados

Inicialmente foi realizado um levantamento dos agricultores ecológicos da região através do Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO). Posteriormente outros nomes foram fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e por indicação de outros agricultores.

A maioria dos contatos foi realizada primeiramente por telefone para que a entrevista fosse marcada com antecedência, exceto por aqueles agricultores que não dispunham de tal recurso, nesses casos, durante as saídas de campo, agricultores vizinhos nos indicaram as localizações dessas casas e algumas vezes os agricultores foram encontrados, outras não. Ao telefone eram explicados os objetivos e a metodologia que estava sendo aplicada no levantamento dos dados e a visita à propriedade era marcada.

Os agricultores demonstraram muito interesse na pesquisa em andamento e todos os agricultores contatados por telefone se dispuseram a participar da pesquisa, o que demonstra o imenso interesse do grupo no que diz respeito às pesquisas e o apoio a eles no campo.

Procurou-se abranger o universo total dos agricultores ecológicos na área estudada. De uma maneira geral, a limitação de tempo e recursos para alcançar as propriedades, que algumas vezes se encontravam muito distantes entre si, dificultaram a realização desta meta. Mais especificamente, podem-se citar os seguintes fatores que impossibilitaram a abrangência total do universo de agricultores ecológicos da região: a impossibilidade de encontrar estes agricultores em casa durante o horário comercial, já que alguns trabalham nas cidades vizinhas e alguns agricultores que, por habitarem regiões mais remotas, não possuíam telefone e não se encontravam em casa no dia em que se fazia a entrevista na região. Soma-se a isto, mais duas entrevistas que foram canceladas devido a problemas com o gravador.

O levantamento de dados foi realizado em oito saídas de campo durante os meses de setembro e outubro de 2009. A metodologia utilizada foi baseada em entrevistas semi-estruturadas com roteiro pré-estabelecido (Anexo a) que foram aplicadas aos agricultores. Antes de cada entrevista os agricultores assinaram os termos de consentimento livre e esclarecido autorizando a publicação das informações que foram fornecidas para esta pesquisa (Anexo b).

Somente uma entrevista era realizada por família com a pessoa mais envolvida com o manuseio da terra. No entanto, estando na casa da pessoa, houve uma dificuldade de entrevistar somente uma pessoa, já que alguns membros da família geralmente estavam em

volta e queriam manifestar a sua opinião. Os dados fornecidos por essas vozes foram considerados e os termos de consentimento foram assinados por todos os participantes.

Na entrevista semi-estruturada, as perguntas são parcialmente formuladas pelo pesquisador antes de ir ao campo e apresentam grande flexibilidade, pois permitem aprofundar elementos que podem ir surgindo durante a entrevista (Albuquerque *et al.*, 2008). A entrevista, na pesquisa qualitativa, é planejada e executada de forma a captar um pouco da riqueza e complexidade do assunto e explicá-las de uma forma compreensível (Amorozo e Viertler, 2008). Em situações em que não há mais de uma chance para entrevistar alguém, a entrevista semi-estruturada é a melhor opção (Albuquerque *et al.*, 2008).

A entrevista semi-estruturada é usada em situações onde é preciso haver um foco maior sobre o assunto a ser abordado, mas, ao mesmo tempo, se pretende deixar o informante à vontade para se expressar em seus próprios termos. Os tópicos da entrevista foram planejados com antecedência dando origem a um protocolo de entrevista que é um roteiro que deve ser redigido antes da entrevista e abrange uma lista de tópicos (temas, questionamentos, dúvidas) a serem abordados durante a entrevista (Albuquerque *et al.*, 2008).

O registro destas entrevistas foi feito com o auxílio de gravador e bloco de notas (Figura 2). Segundo Albuquerque *et al.*, (2008) durante a entrevista, principalmente as que são direcionadas por meio de formulários com questões abertas, o uso do gravador é imprescindível para registrar todo o diálogo, por ser muito difícil e complicado registrar em papel todas as informações fornecidas, e não correr o risco do informante perder a linha de raciocínio e, por consequência perder informações importantes.

Após cada entrevista, era realizada a coleta dos exemplares de formigas indicados pelos agricultores nas entrevistas (Figura 3). Quando os exemplares não eram encontrados, pedia-se ao agricultor que coletasse quando possível e entregasse à pessoa responsável por levar os produtos do agricultor às feiras que são realizadas semanalmente em Florianópolis.



Figura 2: Entrevista com agricultora ecológica de Paulo Lopes, SC.



Figura 3: Coleta de exemplares das espécies citadas na entrevista em Paulo Lopes, SC.

As formigas coletadas foram conservadas em álcool 70% em tubos etiquetados com o dia, o local e o nome do agricultor que coletou ou ajudou na coleta. Também foram acrescentados dados relevantes relacionados ao conhecimento local sobre essas formigas.

As formigas coletadas em campo foram levadas para o Laboratório de Biologia de Formigas da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. As espécies foram identificadas e montadas em uma coleção. O professor Dr. Benedito Cortês Lopes e o biólogo Carlos Eduardo Cereto foram os identificadores.

Todas as entrevistas concedidas foram gravadas em gravador digital, passadas para o computador e transcritas utilizando o programa *Express Scribe*. As informações fornecidas pelos agricultores foram sistematizadas, categorizadas e comparadas com o conhecimento científico para verificar se existem informações que dialoguem com o que foi exposto pelos agricultores.

As plantas apontadas pelos agricultores e que foram fotografadas e coletadas em campo foram levadas ao Laboratório de Ecologia Florestal (Departamento de Botânica) e ao Laboratório de Ecologia Vegetal (Departamento de Ecologia e Zoologia) ambos pertencentes ao Centro de Ciências Biológicas da UFSC, somente para a conferência, pois se tratavam de espécies bem conhecidas no Sul do Brasil, ocorrendo inclusive em ambientes urbanos.

4. Resultados e Discussão

Ao todo se somam 22 entrevistas neste trabalho. Destas, sete foram realizadas na região de São Bonifácio, uma em Santo Amaro da Imperatriz, sete em Palhoça e sete em Paulo Lopes.

4.1. Caracterização dos informantes e das propriedades

No grupo estudado, a idade variou entre 17 e 84 anos e a média de idade do grupo ficou em 46 anos. A grande maioria dos entrevistados se encontra na categoria de 46-55 anos (Figura 4).

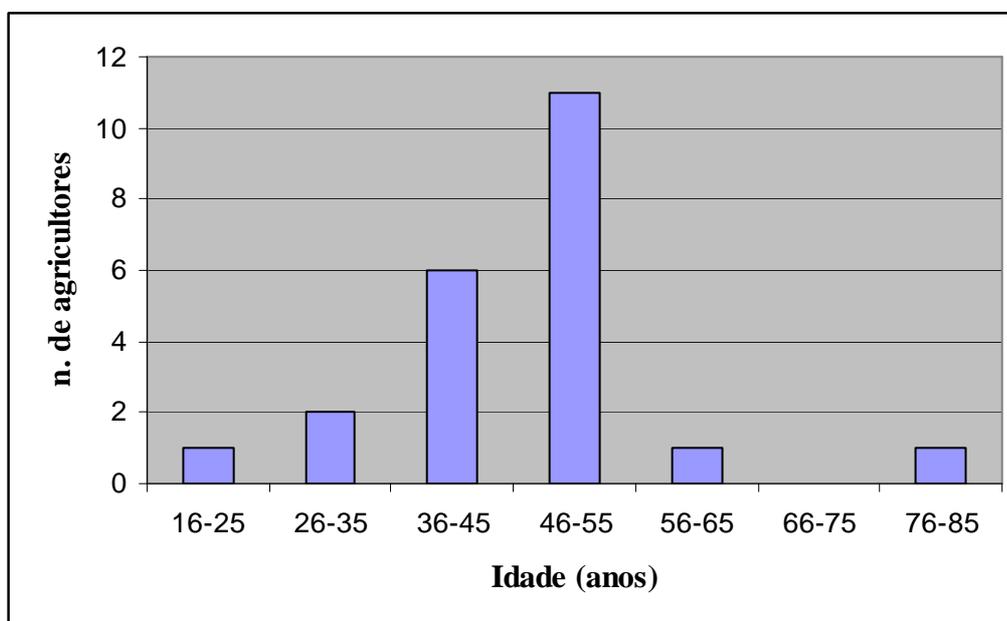


Figura 4: Distribuição por faixa etária dos agricultores ecológicos entrevistados na região do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

Com relação ao gênero dos entrevistados, 15 eram do sexo masculino e sete eram do sexo feminino. Os dados revelam que há também a participação das mulheres na agricultura ecológica da região. Percebeu-se que essas mulheres eram algumas vezes as responsáveis pelas produções e idealizadoras e provedoras do projeto agroecológico.

Com relação ao tempo de prática na agroecologia, a maioria dos entrevistados é iniciantes nessa modalidade de agricultura, 13 deles possuem de um a dois anos de

experiência na área (Figura 5). No entanto apesar da maioria dos agricultores ter relatado possuir poucos anos dentro da agroecologia, algumas pessoas mencionaram que apesar disso viveram a vida toda sem aplicar “veneno” em suas unidades produtivas.

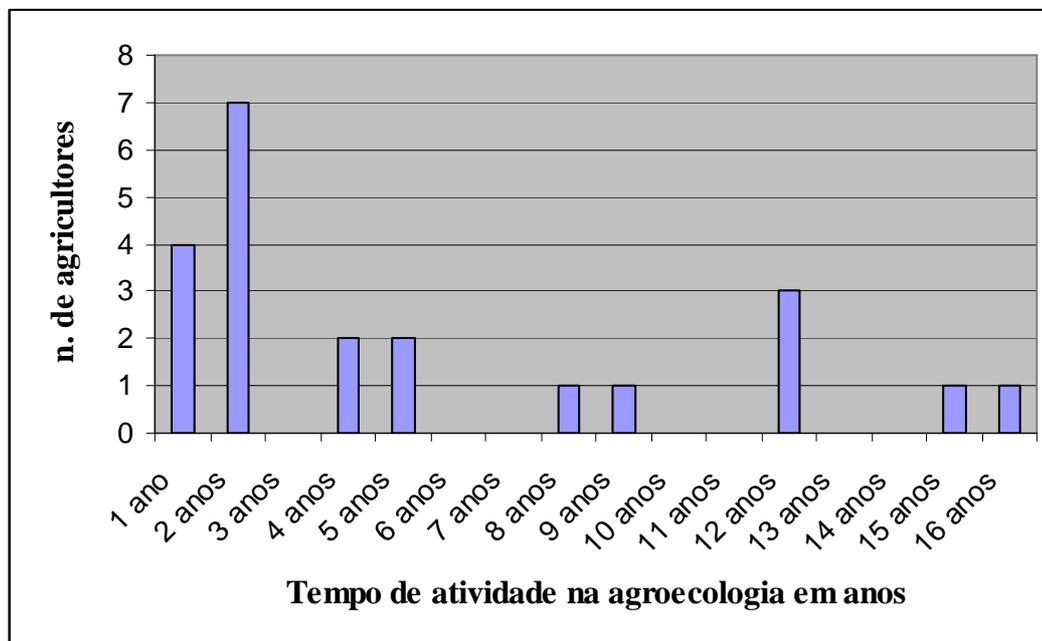


Figura 5: Distribuição por tempo de atividade na agroecologia dos agricultores ecológicos entrevistados na região do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

Consideram-se também nesta pesquisa, dentro do universo dos agricultores ecológicos, os apicultores. Contudo, de uma maneira geral, os entrevistados trabalham com hortaliças (figuras 6 e 7). Muitas vezes, a produção de hortaliças vem acompanhada de outras produções que pode ser a produção de frutíferas (principalmente laranja, tangerina, banana e morango), mandioca, leguminosas, milho, cana e mel.



Figura 6: Propriedade agroecológica na região de Paulo Lopes, SC.



Figura 7: Propriedade agroecológica na região de Palhoça, SC.

A produção de eucalipto também foi incluída por alguns entrevistados como parte de suas produções agroecológicas, porém apesar de alguns agricultores não a incluírem, eles a citaram durante a entrevista. Isso provavelmente pode ter ocorrido pelo fato de alguns produtores utilizarem iscas formicidas convencionais para o controle das espécies de formigas que ocorrem junto aos eucaliptos, já que estes não são comercializados como comida em feiras orgânicas. Dentre os participantes da pesquisa, apenas uma trabalhava estritamente com viveiro de mudas e um estritamente com apicultura.

As produções, geralmente pequenas, ocupam nas propriedades espaços que variam de menos de um hectare até 22 hectares (na apicultura), sendo que 15 agricultores trabalham com áreas úteis inferiores a três hectares (figura 8). No Brasil, segundo o censo agropecuário

realizado em 2006, dos 90.497 produtores orgânicos ou agroecológicos existentes no país e que representavam 1,7% do total geral de produtores agropecuários, 26.242 (29%), possuem as suas propriedades com o tamanho abaixo de três hectares (IBGE, 2006).

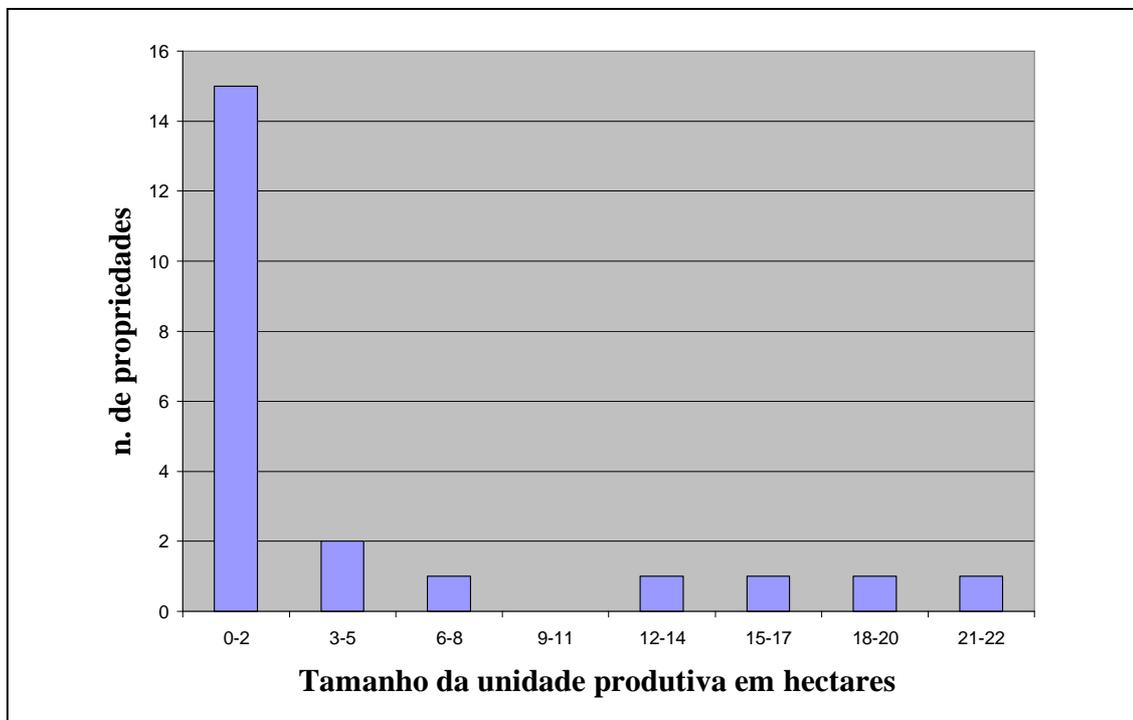


Figura 8: Distribuição por tamanho da área útil dos entrevistados na região do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

4.2. Ocorrência de problemas com formigas

Das 22 entrevistas realizadas, em apenas duas os entrevistados apontam que nunca houve problemas com as formigas em suas propriedades. Dos 20 entrevistados restantes, 12 apresentavam problemas na época em que foi feito o levantamento e oito já tiveram problemas anteriormente, mas as formigas não representavam ameaças no momento da pesquisa.

Foram registradas 14 espécies ou morfoespécies de formigas, pertencentes a quatro subfamílias, que estão associadas às produções agrícolas ou que foram mencionadas por fazerem parte de alguma forma do universo empírico dos agricultores ecológicos (Tabela 1).

Tabela 1: Lista das espécies de formigas registradas em 22 propriedades agroecológicas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

Subfamília	Espécie ou Morfoespécie
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex</i> sp.
Formicinae	<i>Camponotus fastigatus</i> <i>Camponotus melanoticus</i> <i>Camponotus rufipes</i> <i>Camponotus</i> sp. 1 <i>Camponotus</i> sp. 2 <i>Nylanderia</i> sp.
Myrmicinae	<i>Acromyrmex disciger</i> <i>Acromyrmex striatus</i> <i>Acromyrmex</i> sp. <i>Solenopsis</i> sp.
Ponerinae	<i>Odontomachus affinis</i> <i>Odontomachus chelifer</i> <i>Pachycondyla striata</i>

Destacam-se os gêneros *Camponotus* e *Acromyrmex*, presentes com cinco e três espécies, respectivamente. Para *Camponotus* foi possível a separação das duas morfoespécies registradas, mas, para *Acromyrmex* essa separação não foi possível, devido a dificuldades no uso das chaves de identificação (Gonçalves, 1961; Mayhé-Nunes, 1991). Além disso, o gênero *Acromyrmex* é do ponto de vista taxonômico um dos mais difíceis da família Formicidae, pelo acentuado dimorfismo das espécies e a grande variabilidade individual existente (Diehl-Fleig, 1995).

Possivelmente deve haver, no mínimo, três espécies diferentes para as morfoespécies de *Acromyrmex*. Isso também se reflete nos diferentes nomes populares que os agricultores dão a essas formigas (Tabela 2).

Em relação ao gênero *Solenopsis*, fica difícil comentar algo sobre morfoespécies, uma vez que é também um gênero complicado em termos taxonômicos e com operárias

dimórficas a polimórficas, o que atrapalha ainda mais a identificação científica ou a nível popular (Fernández, 2003).

Tabela 2: Nomes populares atribuídos às formigas registradas em 22 propriedades agroecológicas do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

Taxonomia	Etnoespécie
<i>Acromyrmex</i> sp.	Carregadeira-vermelha Carregadeira-preta Carregadeira
<i>Acromyrmex striatus</i>	Formiga-mineira Formiga-do-sol; formiga-do-sol-quente; formiga-do-sol-do-meio-dia
<i>Solenopsis</i> sp.	Formiga-beliscadeira Formiga-miúda Formiga-mordedeira
<i>Camponotus rufipes</i>	Taióca
Não-coletadas	Carregadeira-a-noite* Formiga-palheira; formiga-da-palha * Cortadeira * Formiga-de-correição**
<i>Pachycondyla striata</i>	Formigão-preto
<i>Odontomachus chelifer</i>	Formiga-marteladeira

* Provavelmente pertencentes ao gênero *Acromyrmex*.

** Provavelmente subfamília Ecitoninae.

As principais espécies de formigas reconhecidas como problemas pelos agricultores estão incluídas em três gêneros: *Acromyrmex*, *Camponotus* e *Solenopsis*.

Os entrevistados citaram 18 nomes locais para as formigas e, quando não tinham um nome local, atribuíam a elas características morfológicas (miudinha, pequeninha, vermelhinha, compridona) ou relacionava-as com o ninho (formiga preta que faz o ninho na

palha, formiga do palhado), como também com a planta à qual a formiga costuma estar associada, como no caso da formiga que aparece nas plantações de morango (morfoespécies de *Solenopsis*) para especificar sobre quais formigas estavam falando.

Costa Neto e Rodrigues (2005) em sua pesquisa etnoentomológica no povoado de Pedra Branca no Estado da Bahia verificaram que os entrevistados geralmente se referiam às formigas atribuindo-lhes características humanas, como por exemplo, bonita, braba e criminosa e que essas características dizem respeito aos efeitos nocivos de diferentes etnoespécies devido à mordida, ferroadada ou liberação de substâncias na pele humana. No entanto, nesta pesquisa com os agricultores ecológicos do entorno do PEST, os entrevistados na maioria das vezes referiam-se às formigas, atribuindo-lhes nomes relacionados com os aspectos morfológicos e da biologia das espécies, diferentemente do que foi observado pelos autores acima.

Quando perguntados sobre em quais plantas se observava mais problemas com formigas, os entrevistados destacaram algumas espécies de frutíferas como a laranjeira e as hortaliças em geral. As estações quentes, primavera e verão, foram apontadas como o período de maior incidência dessas formigas.

A presente pesquisa foi realizada em uma primavera fria e chuvosa e essa condição climática acabou contribuindo para que algumas espécies não fossem coletadas já que as formigas não apareceram.

4.2.1. Gênero *Acromyrmex*

As formigas conhecidas como cortadeiras compreendem os gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) e estão relacionadas com o hábito de forrageamento que envolve a seleção, o corte e o transporte de fragmentos vegetais frescos para os ninhos (Della Lucia e Fowler, 1993). Essas formigas pertencem à tribo Attini. As espécies desta tribo se distinguem de outras espécies pelo fato de cultivarem fungo para a sua própria alimentação (Diehl-Fleig e Lucchese, 1992).

O comportamento de forrageamento, devido aos numerosos e diferentes grupos de plantas utilizadas, tem sido considerado polífago. Entretanto as formigas cortadeiras são seletivas, de modo que algumas espécies vegetais escapam ao seu ataque (Della Lucia e Oliveira, 1993).

Como pode ser observado na tabela 2 para o gênero *Acromyrmex*, diferentemente do nome conhecido nacionalmente de formiga “cortadeira”, as espécies ganharam na região

estudada, um nome local cujo significado está relacionado com o transporte do material vegetal e não com a fase do corte. Tratam-se aqui das “carregadeiras” e suas variações: “carregadeira-vermelha”, “carregadeira-preta” e “carregadeira-a-noite”. Costa (1958) já reconhecia o uso do termo “carregadeira” no Estado do Rio Grande do Sul.

Na região de Palhoça alguns agricultores conseguem chegar a uma diferenciação no nível de espécie para *Acromyrmex striatus* e nota-se que esta espécie é importante, entendendo-se que está presente nas relações diárias dos agricultores, a ponto de que esta tenha um nome característico, diferentemente das outras espécies de *Acromyrmex* que são chamadas de “carregadeiras” pelo senso comum da região.

Nessa região, foi citada também outra etnoespécie: a “formiga-da-palha” ou “formiga-palheira” que, segundo os agricultores, cortam e transportam fragmentos de plantas para os seus ninhos nos quais cultivam fungos, o que é comportamento próprio das espécies de *Atta* e *Acromyrmex*, e há grande incidência destas formigas em plantações de eucalipto.

De acordo com o relato dos agricultores, a forma em que são construídos os ninhos das “formigas-palheiras” é semelhante à forma adotada por espécies de *Acromyrmex* que foram coletadas nos municípios de São Bonifácio e Santo Amaro da Imperatriz. Portanto é possível que estivessem falando sobre outra(s) espécie(s) de *Acromyrmex* já que na região não foi coletada nenhuma espécie pertencente ao gênero *Atta*.

Tal observação está de acordo com os dados de distribuição de saúvas no Brasil em Mariconi (1970). Segundo o autor, a espécie de saúva encontrada em Santa Catarina é *Atta sexdens*; no entanto, no mapa de distribuição da espécie no estado, a região litorânea não está incluída. Costa (1958) também coloca que nos municípios que confinam com o litoral do Rio Grande do Sul, as formigas cortadeiras são todas do gênero *Acromyrmex*.

Apesar da maioria dos entrevistados tratarem as formigas com o hábito de forrageamento pelo nome “carregadeira”, houve dois entrevistados que trataram essas formigas pelo nome de “cortadeira”. Um desses entrevistados tem curso técnico em Agronomia e o outro é imigrante do Estado do Rio Grande do Sul.

Para os entrevistados, as trilhas para o forrageamento próprias dessas espécies são conhecidas na região como “carreiro”, as partes das plantas carregadas são conhecidas como “trato” e o fungo cultivado é conhecido como o “pão da formiga”.

“...essas formigas da palha, além delas carregar os matos, por exemplo, elas vão na laranjeira ali e carregam as folhas, aí elas vão enchendo uma caixa ou se não ate um buraco. Se você enfiar uma madeira lá no meio tá lá os ovinhos dela. Elas

carregam tudo isso pra fazer pão, pra se alimentar... A que faz o pão é a da palha, ela faz o ninho em qualquer buraco que ela acha, ou num oco de madeira, vai enchendo aquele buraco de palha ali e ali ta o ninho dela. Já vi nos eucaliptos”
(Seu A., 46 anos).

4.2.1.1. *Acromyrmex striatus*

Ainda dentro do gênero *Acromyrmex* destaca-se na região litorânea do entorno do parque, a espécie *Acromyrmex striatus* (Figura 9) conhecida nas localidades de Paulo Lopes e Palhoça pelos nomes locais “formiga-mineira” e “formiga-do-sol” (com as variações), respectivamente.



Figura 9: *Acromyrmex striatus*.

Para Costa (1958), de um modo geral o nome “mineira” é aplicado a qualquer formiga cortadeira. Della Lucia *et al.* (1993) mostram que em Santa Catarina, algumas espécies de *Acromyrmex* são reconhecidas pelo nome de “formiga mineira”, inclusive *Acromyrmex hispidus fallax* e *Acromyrmex laticeps laticeps*. O nome, porém, não foi associado à *Acromyrmex striatus* que por sua vez recebeu o nome de “formiga-de-rodeio” e “formiga-de-eira”. A presente pesquisa encontrou a associação entre *Acromyrmex striatus* e o nome popular “formiga mineira”.

O “formigueiro de rodeio” ou “formigueiro de eira” se caracteriza exteriormente pela área correspondente às panelas, ou seja, os compartimentos construídos no interior do ninho, completamente limpa de vegetação miúda. É o tipo de ninho da espécie *Acromyrmex striatus* (Costa, 1958).

Os dados coletados sobre os nomes locais revelam características do comportamento dessa espécie que é percebida pelos agricultores. Em Palhoça a espécie está associada com o hábito de forrageamento nas horas mais quentes do dia e por isso recebe os nomes “formiga-do-sol”, “formiga-do-sol-quente” e “formiga-do-sol-do-meio-dia”. Esta espécie se caracteriza por apresentar atividade externa nos meses com temperaturas oscilando entre 20 e 43°C e o momento de maior atividade de forrageamento desta espécie está entre 13 e 14 horas (Diehl-Fleig, 1995; Lopes, 2001)

“Formiga do meio dia porque ela só come com o sol quente” (Dona N., 84 anos).

Na região litorânea do parque há uma diferenciação entre os ninhos das formigas ditas “carregadeiras” e das “formigas-mineira” ou “formiga-do-sol”. Essa diferenciação está exemplificada nos trechos de entrevistas abaixo:

Sobre a “formiga-mineira” e “formiga-do-sol” (*Acromyrmex striatus*):

“Ela faz um furo aqui num metro arredor ela bota a terrinha e ali a terra fica branca, ali não nasce nada, mato nada o que você plantar ali chega a nascer só que o fruto não dá... Onde ela faz aquele furinho, dá o pé de árvore, dá a folha, mas o fruto que é bom não dá, acho que ela come a vitamina da terra, sei lá o que que ela tem ali, mas atrapalha bastante” (Seu J., 48 anos).

“A formiga do meio-dia, que é vermelhinha, ela faz uma cavagem e faz uma área assim limpinha limpinha, ai não vem nada, ai ela sai pra comer comidinha ali, a outra não, a pretinha faz o carreirinho ... atrasa a planta, cortou, atrasou a planta. Parece que ela chupa a umidade da planta e fica entanguida a planta, não dá um pé bonito como deveria dá..” (Dona N., 84 anos).

“A mineira carregava do mesmo jeito, cortava fruta verdura, ela destrói. É a formiga amarelinha que fica subterrânea. Ela leva pra fazer o pão de cada dia dela. Que nem a carregadeira leva pro ninho. Onde é o ninho dela, ao redor fica tudo varridinho, ela deixa bem limpinho, mas é difícil pra combater” (Seu B., 46 anos).

As formigas conhecidas como “carregadeiras” na região apresentam os seus formigueiros como descritos nos trechos abaixo:

“A carregadeira faz o ninho na terra, debaixo das pedras, debaixo de tronco de pau, buraco de tatu que ainda existe aqui...” (Seu B., 46 anos).

“A formiga carregadeira faz o ninho, na terra, mas agarrado numa toca de pedra, numa raizeira de pau, quando ela pega uma raizeira de pau velho daí ela vai pra dentro, quando tem um banhado com água ela faz em cima, ela vai carregando aquela sujeira aquele capinzinho e faz o ninho” (Seu J., 48 anos).

Pela análise das entrevistas percebe-se que nas duas localidades há uma diferenciação entre as formigas “carregadeiras” e as “formigas-mineira” ou “formiga-do-sol” principalmente com relação à estrutura dos ninhos. Enquanto as primeiras fazem seus ninhos por cima do solo com matéria vegetal e utilizam buracos já pré-estabelecidos, as “formigas-mineiras” ou “formigas-do-sol” cavam galerias subterrâneas e deixam uma área limpa e de terra solta ao redor dos seus ninhos. Além disso, alguns agricultores descrevem que *Acromyrmex striatus* apresenta coloração mais clara, que segundo eles é vermelha ou amarela.

Segundo Costa (1958), as operárias de *Acromyrmex striatus* trazem cor vermelho escura com o gaster brilhante. Com o aumento, vêem-se finas estrias na cabeça.

Os relatos desses agricultores sobre o formigueiro de *Acromyrmex striatus* aqui apresentados confere com a literatura científica. Segundo Della Lucia e Moreira (1993), a espécie apresenta um formigueiro com câmaras localizadas sob uma área limpa de vegetação ao redor dos olheiros, não havendo assim terra solta em suas proximidades.

De acordo também com os autores acima citados, algumas espécies de *Acromyrmex* fazem seus ninhos superficialmente cobertos de palha, fragmentos e outros resíduos vegetais, além de terra, enquanto outras o constroem subterrâneo, sem que se perceba a terra escavada.

Alguns entrevistados também fazem uma comparação entre as duas etnoespécies, além da diferenciação dos ninhos, acrescentam diferenças entre os hábitos de forrageamento no que diz respeito à distância percorrida e à hora preferencial de forrageamento.

“A que tem no terreno a formiguinha vermelha é a formiguinha mineira. É do mesmo tamanho mas a carregadeira é mais preta e essa aqui tem a cabeça bem

vermelha. A mineira nunca vi ela carregar pra falar a verdade, ... Ela tora na região de 1m de distancia do ninho, sendo que a outra vai longe.” (Seu J., 48 anos).

“ ...é diferente porque aquela carregadeira na hora que ela não tá com sol, quente, mais de manhã cedo quando tá fresquinho, ela dá bastante e ela dá o carreiro. Ela carrega de 100m a 150m, depende da região onde ela vai achar o trato, ai ela corta mesmo, pé-de-feijão novinho ela tora em baixo, o milho, mandioca. Essa ai é diferente, ela come ali, mas nunca vi carrega... a mineira também tora tudo.” (Seu J., 48 anos).

“ ...a carregadeira, pelo que a gente sabe, é a que faz o ninho de palha, essa do subsolo a gente não conhece muito bem, mas o amendoim elas atacam bem, o amendoim ela faz um ninho e não viajam muito não elas começam o ataque bem próximo ao ninho dela. Já as carregadeiras do palhado em cima já vão um pouco mais longe, uns 50m...” (Seu J., 34 anos).

Segundo os agricultores, *A. striatus* preferem cortar plântulas a plantas maiores.

“Quando a mandioca crescia, já uns meio metros de altura ai já não tem mais problema, já não tinha mais perigo, o perigo é quando ela tá de cinco cm de altura a 15cm.” (Seu J., 48 anos).

“A formiga rói muito, o amendoim como aquela malha ali e não vem mais, brotou, cortou, não vem mais, quando é novinho. Quando ele tá nascendo com uns 10cm, umas duas folhinhas, o milho quando é pequeno, a mandioca quando tá pequenininha elas cortam o brotinho quando nasce” (Dona N., 84 anos).

De acordo com os entrevistados *Acromyrmex striatus* percorre uma distância menor para a obtenção do recurso vegetal, quando comparada com a formiga carregadeira. Segundo Diehl-Fleig (1995), em um trabalho comparativo entre a ecologia de *A. striatus* e *A. heyeri*, nos meses durante os quais as colônias de *A. striatus* têm atividade externa, podem ser encontradas várias trilhas de abastecimento, partindo de cada ninho, mas, em geral nenhuma com mais de 10 metros. Já *A. heyeri*, uma espécie que faz o seu ninho de palha, vai até 85 metros de distância do ninho.

Segundo os entrevistados há uma preferência por plantas pequenas, sendo que o problema com *Acromyrmex striatus* se dá principalmente quando há plantação recente das mudas e após um tempo de plantio, não há mais ataques. De acordo com Fowler *et al* (1991), em geral folhas novas de plantas são as mais ricas em aminoácidos, o que se correlaciona com a disponibilidade de todos os nutrientes. No entanto, pode ser que a seletividade esteja mais relacionada com o tamanho das plantas do que com o fato de que as plantas sejam novas.

Diehl-Fleig (1995) coloca que a espécie corta vegetação rasteira e arbustiva baixa, especialmente gramíneas. Lopes (2005) traz evidências de que a maior parte do material forrageado por esta espécie apresenta porte herbáceo ou prostrado e mesmo quando arbustivo, as operárias não sobem muito alto nas plantas. Em seu trabalho não foi observado forrageamento além de 50 centímetros do solo.

Também foi mencionado que há diferenças no horário de forrageamento entre as duas etnoespécies. Enquanto a “carregadeira” prefere os horários em que “*está fresquinho*”, *Acromyrmex striatus* forrageia quando a temperatura está quente.

Sabe-se que algumas espécies de formigas ajustam a hora da atividade principal de forrageamento em resposta ao clima, à presença de alimento e à disponibilidade de forrageiras em determinado período (Della Lucia e Oliveira, 1993). As mudanças diárias e sazonais nas atividades de forrageamento relacionam-se com a temperatura e a umidade (Cherret, 1968) e parece que o horário de forrageamento é próprio de cada espécie (Holldobler e Wilson, 1990).

4.2.2. Gênero *Solenopsis*

O gênero *Solenopsis* (Figura 10) apareceu nesta pesquisa associado à agricultura pelo fato de atrapalhar os trabalhos no campo ao causar irritações na pele dos agricultores provocadas pelas suas picadas doloridas e também por causar danos em plantas cultivadas. Os nomes locais citados são: “formiga-mordedeira”, “formiga-beliscadeira” e “formiga-miúda”, sendo que os dois primeiros fazem alusão aos inconvenientes causados no ser humano por essas formigas .



Figura 10: *Solenopsis invicta*.

“Ela ataca o tênis, ataca a mão e quem tem alergia dá uma bolhinha d’água e é uma mordidinha doída, mas nas plantas elas não perturba.” (Seu B., 46 anos).

Segundo Campos-Farinha *et al.* (1997), a picada de *Solenopsis* spp. é dolorosa, pois as formigas introduzem o ferrão na pele da vítima inoculando o veneno que causa bolhas como se fossem queimaduras, podendo causar respostas alérgicas em algumas pessoas e, em casos mais graves, choque anafilático.

Alguns agricultores também associaram as formigas do gênero *Solenopsis* a danos nas culturas de berinjela, melão-cito e principalmente de morango (Figura 11). Os trechos abaixo foram retirados de entrevistas com agricultores que apresentam problemas com as formigas do gênero *Solenopsis*:



Figura 11: Danos em melão-cito atribuídos a formigas do gênero *Solenopsis* em propriedade de São Bonifácio,SC.

“Onde tá machucada a berinjela, onde tem broca a formiga aproveita pra entrar pra dentro e vai pra se aproveitar da doçura da fruta” (Seu A., 43 anos).

“A formiga faz o ninho no pé do moranguinho. Estraga, acaba com o pé, fica dentro do moranguinho, mas não comem o moranguinho, fica feio. O pézinho não pode crescer porque fica isolado ali. Desapareceram depois de um tempo...”
(Dona E., 54 anos).

“... faz os ninhos dentro dos pézinhos de morango e os pézinhos morrem. Da muita da formiga...” (Dona I., 46 anos).

Em contrapartida aos dois entrevistados anteriores, o seguinte trecho nos mostra que o agricultor não associa o prejuízo às formigas, mas sim aos fungos, que estão presentes na planta, e que por consequência atraem as formigas.

“... e tem essas que tão atacando o moranguinho, é um fungo que dá na raiz e ela se alimenta desse fungo, é uma troca ali ele se mantém, né? Ela faz um muchãozinho no pé e quebra praticamente o olho do moranguinho. Ela tá ali, ela faz um muchãozinho ali e provavelmente embaixo na raiz do moranguinho já tá contaminado com esse fungo...Ali tem uma troca eles se mantém daí, devido à formiga cria uma certa umidade no pé do moranguinho o fungo prolifera melhor, eles se convivem bem na realidade...” (Seu J., 34 anos).

Essas formigas são onívoras, ou seja, alimentam-se de quase todos os tipos de plantas ou animais e de uma variedade de alimentos domésticos (Campos- Farinha *et al.*, 1997). Banks *et al.* (1991), em sua pesquisa em pomares de citrus observou que a espécie *Solenopsis invicta* formava os seus montículos ao redor ou perto da base de plantas jovens de citrus e se alimentavam da casca e do câmbio para obter seiva podendo chegar a matar a árvore. Observou que as formigas também mastigavam os brotos nas pontas dos galhos e se alimentavam das flores ou dos frutos em desenvolvimento.

4.3.3. *Camponotus rufipes*

As formigas localmente conhecidas por “taiócas”, *Camponotus rufipes* (Figura 12) aparecem nas entrevistas geralmente associadas a problemas na apicultura.



Figura 12: *Camponotus rufipes*.

“Na produção de mel tem as taióca que invadem as caixas de abelha e tocam tudo embora, matam as abelhas tudo.” (Dona I., 46 anos).

Outro agricultor que não é produtor de mel também relata problemas com as “taiócas”:

“... já deu problema em casa em Paulo Lopes, ela ia dentro do guarda-roupa, dentro de bolso de jaquetas ela fazia ninho, dentro de caixa de sapato. E quando ela ataca dói muito também. Ela carrega um ovo.” (Seu B, 46 anos).

A maioria das espécies de *Camponotus* faz seus ninhos em madeira morta, mas podem também fazê-los em troncos de árvores (Campos-Farinha *et al.*, 1997; Yamamoto e Del-Claro, 2008). Podem também fazer seus ninhos em madeiras dentro de casa ou fazer ninhos secundários em aparelhos eletrônicos ligados a um ninho principal no solo.

As operárias de *Camponotus rufipes* se alimentam de artrópodes e coletam néctar de fontes extraflorais (Jaffé e Sánchez, 1984). Em ambiente urbano alimentam-se geralmente de substâncias açucaradas, ovos, carnes, portanto uma alimentação bem diversificada (Campos-Farinha *et al.*, 1997).

4.2.4. Espécies menos citadas

Durante a pesquisa alguns agricultores aproveitaram para mostrar espécies de formigas que não estavam necessariamente associadas aos seus trabalhos na lavoura, mas que algumas vezes causavam problemas pessoais. Um dos casos, ocorre com *Nylanderera* sp. (Figura 13), espécie que já há algum tempo invade a casa de um agricultor da região de São Bonifácio.



Figura 13: *Nylanderera* sp.

“O chão fica coberto de formiga, a gente tem que varrer pra fora quando enche mesmo, tem que varrer pra fora de casa... elas dão um cheiro forte... elas vão atrás só de salgados, resto de carne quando tiver, molhos, mas nunca atrás de açúcar. Eu acho que elas são carnívoras assim” (Seu R., 38 anos).

Essa espécie é conhecida como “formiga-louca”. São escuras e pequenas, correm rapidamente e ficam rodando durante a sua movimentação, por isso o seu nome. Fazem seus ninhos no solo sobre objetos, em material depositado no chão, tais como pedaços de madeira. É uma espécie onívora e seu controle é difícil (Campos-Farinha *et al.*, 1997).

A espécie *Odontomachus chelifer* (figura 14) conhecida pelo agricultor como “formiga-marteladeira”, chama a atenção pelo barulho que faz ao ser capturada. Outra agricultora relatou problemas com outra espécie do gênero: *Odontomachus affinis*. Apesar de não reconhecer a espécie por um nome, a formiga foi associada com o corte e transporte de material vegetal na propriedade o que não condiz com a ecologia da espécie cujo o hábito alimentar primário é carnívoro.

Estudos realizados sobre a ecologia alimentar em espécies do gênero *Odontomachus* revelaram que espécies deste gênero podem preda insetos grandes e vivos, como também aranhas (Carrol e Janzen, 1973; Camargo, 2002). No entanto, também há estudos registrando o transporte para os ninhos de sementes de *Guapira opposita* pela espécie *Odontomachus chelifer*, como também por *Pachycondyla striata*, no sudeste do Brasil (Passos e Oliveira, 2004).



Figura 14: *Odontomachus chelifer*.

4.3. Técnicas utilizadas na prevenção e controle de formigas

As técnicas utilizadas na agroecologia para o controle de pragas são chamadas de manejo integrado de pragas (MIP). Esta estratégia considera o contexto socioeconômico dos sistemas de produção, o ambiente associado e as dinâmicas populacionais das espécies, utilizando-se de todas as técnicas e métodos compatíveis e adequados à manutenção da população de pragas abaixo do nível de dano econômico (Dent, 1991).

Segundo Pereira (2007), de modo geral, alguns dos princípios da filosofia do MIP não se aplicam às formigas cortadeiras, devido às particularidades ecofisiológicas, comportamentais e reprodutivas destes insetos eusociais. A autora também coloca que estabelecer níveis de dano econômico para formigas cortadeiras é muito difícil, porque não há conhecimentos científicos de como determinar a densidade das colônias; contudo, uma filosofia que se destaca no MIP é a possibilidade de conviver com alguns níveis de infestação sem causar dano econômico.

Soma-se a isso o fato de que muitas vezes o solo que está sendo trabalhado na agricultura orgânica se encontra em transição, ou seja, passando de uma condição de solo

pobre para a condição de um solo rico em biodiversidade, portanto adequado para a produção agroecológica. Isso acontece porque muitas vezes usa-se inadequadamente o solo anteriormente ao início de uma produção baseada nos princípios agroecológicos. Durante este momento e nesses casos em que o solo não está saudável, a produção necessitará de um maior controle dos insetos pragas.

O controle de pragas na agricultura orgânica é tarefa que exige um grande esforço de pesquisa por parte dos agricultores. Durante as entrevistas, os agricultores relataram suas tentativas e erros na aplicação das mais variadas técnicas no controle das formigas. Serão citadas aqui somente as técnicas que foram consideradas eficazes por parte dos entrevistados. A grande maioria das técnicas relatadas estão associadas com as formigas “carregadeiras”, talvez por estas serem consideradas as formigas que causam mais problemas para os agricultores entrevistados.

4.3.1. Adubações

Na base da agricultura ecológica está o cuidado com o solo. Um solo sadio está naturalmente favorecido contra os insetos pragas e os agricultores podem melhorar a resistência e a resiliência de seus agroecossistemas reforçando as suas defesas intrínsecas contra as pragas que pode ser alcançado pelo aumento da diversidade acima e abaixo do solo (Altieri *et al.*, 2007).

“Formiga não come cana de açúcar e área tá de certo modo equilibrada, o solo tá equilibrado, então o problema é pouco, eu vejo formigas por aí, dou bom dia boa tarde pra elas, não tenho mais trauma com formiga, apesar de eu nunca ter, sabia que eu não estava adequadamente tratando o solo, as formigas apareciam por isso”
(Seu A., 65 anos).

“Num curso que eu fiz com Marsha Hanzl, uma ecologista baiana, ela falou que pularia fogueira se encontrasse problemas com formigas em uma área bem equilibrada. A formiga ela ataca porque tá faltando alguma coisa pra elas. Eu nunca vi numa mata nativa árvores cortadas por formiga...” (Seu A., 65 anos).

As seguintes adubações orgânicas foram citadas como agentes de controle de formigas:

a) Esterco orgânico

No trecho abaixo, o entrevistado atribui o decréscimo populacional de *Acromyrmex striatus*, conhecida por ele como “formiga-mineira”, em seu terreno ao tratamento do solo com esterco orgânico, que para ele inclui toda matéria orgânica de sua propriedade que seja proveniente de restos vegetais como cana, capim, papelão, etc. Ele explica:

“... isso aqui antes era terra de plantação de mandioca... tava um terreno muito fraco, não sei se eles plantavam com adubo [adubo químico]... O adubo é assim ele faz um milagre no pé da planta por uns três meses daí acabou-se, o esterco orgânico não ele vai ficando na terra...” (Seu J., 48 anos).

De um modo geral, Consuegra (2003) coloca que em contraposição à fertilização mineral, a fertilização orgânica favorece a regulação das populações de organismos nocivos mediante mecanismos naturais. Todos os organismos vivem de algum tipo de matéria orgânica; sendo assim, quanto mais diversificada esta for no solo, tanto mais diversificada será a vida no solo e tanto maior será a pressão interespecie, ou seja, o comer e ser comido. Deste modo há um controle biológico natural que elimina o perigo de uma peste ou praga (Primavesi, 1988).

Os resultados obtidos por Diehl-Fleig e Rocha (1998) mostraram que diante da opção solo arenoso, argiloso e fértil, para a construção de ninhos de *Acromyrmex striatus*, os dois primeiros são preferidos.

b) Pó de rocha da marca Itafértil

A solução encontrada pelo agricultor, que possui curso técnico em agropecuária, para o controle das formigas “cortadeiras” em árvores de citrus é detalhada no trecho da entrevista que se segue, no entanto nada foi encontrado na literatura que relacionasse este micronutriente com a prevenção de danos ocasionados por formigas:

“O primeiro resultado positivo que eu tive foi com o uso de pó de rocha. É uma rocha que vem lá de Itararé, São Paulo, chamada Itafértil e esse pó de rocha tem vários micro, macro e meso nutrientes e dentro dele tem molibdênio, a partir do momento que eu botei esse pó de rocha em torno da laranjeira que ela absorveu a

partir daí eu não tive mais ataque de formiga então certamente foi por causa do molibdênio porque dizem que a formiga detesta molibdênio.” (Seu G., 48 anos).

c) Cinza de fogão à lenha

Um dos entrevistados usa as cinzas do seu fogão à lenha, colocando em volta das hortaliças ou no caminho das formigas. Segundo o entrevistado:

“...como a cinza tem uma vitamina importante na plantação então já uso diário...”
(Seu J., 29 anos).

Segundo ele pode-se usar a cinza direto no formigueiro ou então usar carvão com o mesmo efeito. Segundo Primavesi (1988), para proteger um canteiro da invasão de saúvas (*Atta spp.*) pode-se espalhar carvão moído ao redor que as saúvas não ultrapassam essa barreira, sendo este método insuficiente se houver muitas saúvas.

Diversas substâncias, como casca de ovo, farinha de osso e carvão vegetal quando reduzidos a pó fino e distribuídos ao redor dos canteiros funcionam como protetores de plantas contra a ação danosa de formigas (Pereira, 2007).

Segundo a autora citada acima, em locais com elevada umidade do ar este processo não funciona porque a umidade agrega as partículas, facilitando a passagem das formigas e eliminando o efeito repelente destas substâncias.

4.3.2. Manutenção da diversidade vegetal

Os pesquisadores interessados nas técnicas ecológicas para o controle de pragas prevêm a restauração da diversidade vegetal na agricultura (Altieri, 2002). Eles esperam que a introdução de uma diversidade intencionalmente selecionada, aos sistemas de cultivo, torne possível a incorporação de algumas propriedades estáveis das comunidades naturais no agroecossistema (Root, 1973).

“Na natureza tudo é uma troca, às vezes a gente por ter inteligência pensa que é dono de tudo. Na realidade a gente tá invadindo o espaço delas [das formigas] às vezes. A gente planta ali e pensa quero colher pra gente, mas às vezes ela também tem que se alimentar. A gente vai lá desmata tudo limpa tudo, às vezes se a gente deixasse uma área de

verde com outros tipos de vegetaçãozinha, às vezes elas nem carregariam nossa planta, né? Mas a gente chega limpa tudo e ela não tem como sobreviver e tem que atacar a nossa planta, né? De certa forma às vezes a gente que é errado” (Seu J., 34 anos).

A manutenção da diversidade vegetal em uma área de plantio de eucalipto foi citada como estratégia de prevenção no ataque de formigas “cortadeiras”, como se pode observar no trecho a seguir:

“Eu plantei uma área de eucalipto ali uma vez que foi uma experiência bem rica, as formigas adoram mudas, quando a terra é limpa de verdade, do tipo, deixar unicamente o solo e plantar muda, isso é oferecer alimento pra formiga, e esse tal talhão que eu tô falando de eucalipto, a gente simplesmente roçou os vegetais maiores e plantou o eucalipto com uma certa dificuldade de trabalhar, mas no meio da sujeira lá, eu plantei 12 mudas, que não foram cortadas por formigas, isso mostra que se tú limpa demais a terra, obviamente tú num deixa nada pra formiga e dá os alimentos pra elas que são as mudas. Isso mostra que tu não pode ficar raspando o solo não só pela formiga mas por outros malefícios que ocorre por isso.” (Seu A., 65 anos)

4.3.3. Perturbações físicas

Foram citadas como estratégias de controle das formigas as seguintes perturbações físicas:

a) Aração do solo

A aração muitas vezes pode matar a rainha em formigueiro de até 1,5 metros de profundidade e com isso eliminar o formigueiro. No entanto, a técnica não é suficiente para evitar danos significativos em lugares altamente infestados (Pereira, 2007).

Sobre a “formiga mineira” (*A. striatus*), o agricultor supõe que ao arar o solo ele pode ter influenciado no desaparecimento das formigas. Realmente, a espécie possui ninhos pouco populosos que podem chegar a 60 centímetros de profundidade (Costa, 1958) e portanto a aração do solo é eficiente na destruição deste tipo de formigueiro.

“... nesse ano eu num encontrei mais nenhuma, no eu arar a terra eu acho que ela sumiu dali e se acabou porque eu acho que ela não da o furo muito embaixo... então eu acho que isso ai o trator foi arando a terra e ela foi se acabando um pouco, mas no começo ai no primeiro ano ali... hoje já tá bem pouquinho mesmo...”

(Seu J., 48 anos).

b) Bloqueio da passagem das formigas com graxa

Essa estratégia está sendo utilizada por uma agricultora que trabalha especificamente com mudas de ornamentais e de hortaliças. As hortaliças são cultivadas em cima de mesas dentro de uma estufa e é nesse local que ela utiliza a graxa para controlar as formigas, já que estas sobem pelo pé da mesa para alcançar as hortaliças.

“...a gente colocou graxa, uma banha ao redor do pé do cano na estufa, que chega ali elas não passa pra cima elas engraxam as patas e descem, foi o único jeito pra elas não continuar pegando, né?” (Dona M., 45 anos).

c) Despejo de água quente no ninho

A entrevistada quando acha o ninho de qualquer formiga despeja água quente dentro. Segundo Burg e Mayer (2001), a água quente funciona para formigueiros pequenos.

“...a gente mata os ninhos quando acha, com água dentro... mas aí tem que achar o ninho, né?” (Dona I., 46 anos).

d) Mistura de formigas de dois ninhos

Uma família entrevistada fez essa experiência com formigas do gênero *Solenopsis*. Trocaram as terras de dois ninhos aconselhados por um amigo e comprovaram que o ninho desaparece como mostra o trecho da entrevista abaixo:

“... eu não sei se ela se retira, ou se ela se mata, não sei o que acontece, só que aquele ninho não se desenvolve mais, só que tu nunca vê formiga morta, né? Provavelmente ela vai embora, é o que eu acho, não sei... se tem dois ninho, né?”

tem um ninho aqui e outro aqui, pegar desse ninho aqui com formiga e pegar desse ninho aqui e inverter, dai eu não sei o que vai acontecer, se elas de repente brigam ou se elas tentam ir embora, o quê que acontece com isso eu não sei, só que ela some dali...” (Família G.).

Outro agricultor também relatou sobre a eficiência da técnica.

“O segredo da mordedeira é tú achar dois ninhos, desmancha o ninho, aí tú pega uma pá de formiga dessa e pega outra da outra, passa essa daqui pra lá e a de lá pra cá. Elas amorre brigando. Elas mesma se matam.” (Seu B., 46 anos).

Segundo Hölldobler e Wilson (1990), se um intruso no ninho pertence à mesma espécie, mas é de uma colônia diferente, a resposta pode ter diferentes graus de hostilidade, podendo haver ataques de extrema violência.

4.3.4. Uso de plantas no controle de formigas

Pode-se perceber que o incremento da produção orgânica gera a demanda por novas tecnologias e produtos que viabilizem esse novo modelo de produção (Silva *et al.*, 2006) e uma grande variedade de plantas com atividade inseticida pode ser listada a partir do conhecimento popular, sendo este muito importante na busca de produtos com atividade biológica (Moreira *et al.*, 2006).

As plantas que surtem efeitos sobre os insetos apresentam compostos que são biologicamente ativos, isto é, compostos que exercem ação específica sobre determinado ser vivo, seja ele animal, vegetal ou microrganismo (Bettioli *et al.*, 2006).

A agricultura orgânica tem feito de forma empírica o uso de plantas no controle de doenças e pragas, por considerar esses produtos relativamente inofensivos. Estes produtos são muitas vezes, feitos de forma caseira e pulverizados nas lavouras. Essa prática tem sido mais promissora quando aplicado no controle de pragas (Silva *et al.*, 2006).

As plantas podem ser utilizadas de diferentes maneiras para que haja o efeito inseticida esperado. É possível obter, através do preparo caseiro, extratos vegetais com boa ação inseticida e viáveis no controle de pragas (Moreira *et al.*, 2006). Também tem ocorrido a retomada do uso de plantas-armadilhas para a proteção de outras plantas (Silva, *et al.*, 2006). Entende-se por plantas-armadilha aquelas que possuem certas substâncias com

propriedades atraentes a insetos que podem ser consorciadas com o intuito de concentrar as pragas em uma determinada área para sua posterior destruição (Silvie *et al.*, 2006).

Para o controle das formigas na região estudada, os agricultores utilizam as plantas na forma de extratos, partes *in natura* e no consórcio entre as plantas cultivadas com plantas repelentes. A diversidade de espécies botânicas utilizadas pelos agricultores foi listada e suas formas de uso serão discutidas abaixo.

a) Madeira Manguê (*Clusia criuva*, Clusiaceae)

Seu J. foi o único entrevistado que relatou o uso da madeira Manguê (figura 15) no controle de formigas. Segundo ele é uma técnica que foi utilizada pelos seus antigos e que ele utiliza até hoje como nos mostra o fragmento de entrevista abaixo.



Figura 15: Madeira-manguê (*Clusia criuva*). Exemplar coletado no município de Paulo Lopes, SC.

“Existe uma madeira chamada manguê, você quebra e ele tem um leite, você corta ele e deixa dez minutos e cola tudo, aí nós cortava e botava dentro da roça, não mata a formiga mas atrapaia, é um tipo de comida, aí nós botava assim então, ela mordida aquilo ali e largava a mandioca, aí eu botei dois gaio uma vez, elas comeram umas duas folhinhas...” (Seu J, 48 anos).

A técnica utilizada é o corte dos galhos da árvore, de modo que as formigas tenham acesso ao látex. Essa madeira foi utilizada junto com a folha de inhame que será abordada a seguir.

No que diz respeito ao comportamento de forrageamento das formigas cortadeiras, algumas espécies podem ser consideradas oportunistas, como no caso de *Acromyrmex striatus* que pode utilizar vegetal seco e caído (Lopes, 2005; Diehl-Fleig, 1995). Talvez este comportamento explique a razão pela qual os agricultores percebem menor incidência de ataque em plantas cultivadas quando essas formigas tem acesso a alguma fonte alternativa de recurso vegetal. Essa forma de controle também é relatada nos itens que se seguem sobre o Cinamão e a folha de inhame.

“Se eles achasse o formigueiro eles botavam fogo, às vezes faziam uma fogueira, e usavam esse mangue e esse inhame, não pra matar mas pra atrapaíar ela.” (Seu J, 48 anos).

b) Cinamão ou Sinagoga (*Melia azedarach*, Meliaceae)

A espécie *Melia azedarach* (figura 16) é conhecida na comunidade dos agricultores de Palhoça por suas propriedades inseticidas. A espécie foi citada pelos nomes populares “Cinamão”, “Sinagoga” e “Cinamonga”. Há uma crença que a planta amolece os “dentes” da formiga incapacitando-as de comer as outras plantas. Segundo Moreira *et al.* (2006) *Melia azedarach* é uma planta que apresenta atividade inseticida.



Figura 16: Cinamão ou Sinagoga (*Melia azedarach*) exemplar coletado em Palhoça, SC.

“Não tem aquele cinamão, aquele pau que dá uma semente? A gente usava muito pra botar na roça, aí elas comem, parece que amolece os dentes, aí elas não comem mais, elas deve ir na planta mas não prejudica...” (Dona N., 84 anos).

“...tem uma árvore, o pé de Cinamonga, aí diz que a gente bota ali aí elas comem e amolece o dente, né, daí elas comem e não voltam pra comer de novo, né?” (Dona M., 38 anos).

“Quando tinha [formigas] botava aquele cinamão, sinagoga. Pegava os galhinhos dele quebrava, botava e elas iam carregando né? Pegava e levava pro ninho delas, aquilo é muito forte, né?” (Seu L., 55 anos).

O controle pode ser feito colocando-se a planta picada junto com alimentos, como a mandioca, na trilha das formigas ou também pode ser feito um macerado que será pulverizado nas plantas.

“Nós cortava Cinamão, um tu diz que é Sinagoga! Meu marido cortava uns galhos pra botar na roça pra elas não comer mais mandioca, botava nos carreiro, picava mandioca também, botava mandioca picada aí elas carregavam, aí enquanto elas tinham aquela comida a planta tava desenvolvendo, né? Aí depois a planta tá

maior e elas não comiam mais... elas carregavam pro formigueiro e dai elas davam consumo, né?” (Dona N., 84 anos).

“... a gente pega a baguinha ou mesmo a folha e soca um punhado ali e pulveriza serve pra um montão de coisa, piolho, lagarta.... Pega a semente molha, é bom deixar de molho, 12 , 24 horas...” (Seu J., 34 anos).

O efeito desta espécie em formigas cortadeiras é discutido em Pereira (2007). De acordo com a autora, *Melia azedarach*, no início de sua brotação, é avidamente desfolhada e seus ramos finos descascados pela saúva-limão-sulina (*Atta sexdens*). Isso faz com que o formigueiro paralise suas atividades cerca de 7 a 10 dias depois do ataque e permaneça amuado por 20 a 30 dias ressurgindo com pequena intensidade no final deste período. No entanto *Acromyrmex heyeri* quando ataca a mesma planta, seu formigueiro se expande consideravelmente, com um crescimento exagerado da panela de fungo e da colônia.

c) Folha de inhame (Araceae)

Um exemplar da família Araceae (Figura 17) foi mencionado como estratégia de controle de formigas ao longo de toda a pesquisa e em todos os municípios pesquisados. A espécie é mais conhecida simplesmente por “inhame”, mas também foi chamada de “inhame-de-porco” e de “taióba-do-rio”. O conhecimento do uso dessa espécie é passado de geração em geração segundo afirmam os agricultores.

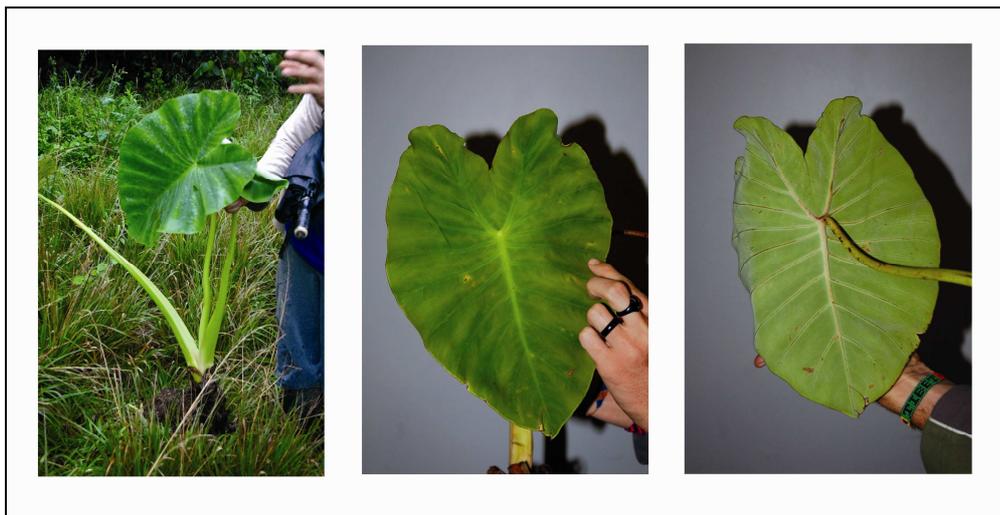


Figura 17: Exemplos de “folha de inhame” utilizada como método de controle de formigas, Santo Amaro da Imperatriz (à esquerda) e Paulo Lopes, SC (centro e à direita).

“Isso já era desde que nós era criança, né? Os nossos antigos não tinham outro meio de combater daí tinha muito e daí a gente botava as folhas de inhame porque eles catavam as ramas dos aipim tudo dentro do chão, né? Daí não nascia daí a gente botava as folhas pra elas deixar as ramas dentro do chão senão não nascia nada... Antigamente eles não plantavam hortaliça, só aipim e batata, aí deu... Então daí a gente plantava as ramas, né? E botava as folhas pra elas deixar as ramas e carregar as folhas.” (Dona I., 46 anos).

Como as outras plantas citadas anteriormente no controle das formigas, a folha de inhame também é colocada na trilha das formigas para que elas a levem para o ninho.

“Se tiver um caminho, alguma coisas assim, um acesso assim que tá mais limpo a gente pica essa folha e coloca nesse carreiro dela que elas logo vão se exibir naquela folha que parece que tá atrapalhando a linha deles e começa a carregar pro seu ninho... acho que elas adoram muito essa folha porque é uma folha muito fácil de se morder” (Seu A., 43 anos).

“... eu alimento elas, eu boto casca de laranja, folha de inhame e aipim picadinho, aí elas têm alimento por um bom tempo. No chão onde a planta que ela come está, daí ela vai e invés de subir na planta ela vai direto no alimento que tá no chão já porque a formiga ela sobe no pé corta a folha que a formiga que tá embaixo trata de carregar, então como o alimento já tá no chão, ela já leva de uma vez.”

(Seu E., 17 anos).

Apesar de o nome “inhame” nos sugerir comida, os agricultores entrevistados alertaram não comer “inhame” e sim “taiá”. O nome “taiá” engloba outras espécies de aráceas presentes na região. O “inhame” utilizado no controle de formigas é o mesmo que é cozido para a alimentação dos porcos.

“...e botei o inhame, eles falavam taiá, a gente fala inhame, o inhame é uma folha tipo taiá, antigamente, não tinha veneno, o pessoal, eles botava no meio da roça ali que matava também...” (Seu J., 48 anos).

“O taiá se come o fruto e a folha, o inhame não. A turma usa a soca dele pra cozinhar pra dar pros porcos...” (Seu J., 48 anos).

“Ele é mais forte e é por isso que não come. Tem gente que come, mas nós não, nós dá pro animal, né? Pro leitão” (Seu L., 55 anos).

Quando perguntados sobre como que eles diferenciam o “taiá” e o “inhame”, os agricultores citaram diferenças nas raízes e nas folhas:

“...o inhame tem uma folhinha mais redondinha no final dela e o taiá tem mais abertinha, faz uma patinha mesmo. Mas tem um taiá que é fechado igual inhame, o outro aquele. Tem o taiá roxo e o taiá branco... Taiá roxo é fechado igual o inhame, mas é roxo embaixo da folha e a batata dela também é roxinha, o do inhame é branco.”

(Seu L., 55 anos).

“...[o inhame] dá em qualquer córrego aí e ele não dá o dedo parecido com o taiá, ele dá uma soqueira grande aí, e ele é verde mais claro e o taiá é um verde escuro

e dá dedo, cinco, seis dedos na raizinha. A folha do taiá tem um talo mais bonito e o inhame tem duas qualidade, tem o verde e tem o roxo, o roxo da soqueira muito grande, só que hoje tá bem escasso desse inhame, mas ainda tem nessa região”

(Seu J., 48 anos).

Segundo os entrevistados, o “inhame” serve para a alimentação de suínos, possui inserção mais central do pecíolo na lâmina foliar. A coloração da folha é de um verde mais claro quando comparada com a folha do taiá, a coloração do pecíolo e das nervuras foliares é branca, está presente em banhados da região e possui a raiz grande e sem dedos.

Santos (2005) afirma que a espécie de Araceae conhecida como “inhame-de-porco” enquadra-se como *Colocasia esculenta* var. *esculenta*. O autor coloca que cada folha é formada por um longo e ereto pecíolo e uma grande lâmina e que a conexão do pecíolo à lâmina não é feita na borda da lâmina, mas sim na parte mediana desta. Esta forma de conexão é denominada peltada e auxilia no diagnóstico para distinguir dois gêneros muito semelhantes de aráceas presentes no Brasil: *Xanthosoma* e *Colocasia*. Esta forma de distinção, confere com o método de etnoclassificação utilizada pelos agricultores para se distinguir o “inhame” do “taiá”.

Além disso, ao discorrer sobre a utilização de diversas espécies de aráceas na alimentação, o autor não cita *Colocasia esculenta* var. *esculenta*, apenas cita que esta antigamente era utilizada na fabricação de pães, não fazendo mais parte dos hábitos alimentares dos entrevistados. Levando em consideração as informações contidas na pesquisa de Santos (2005) e sendo esta a única fonte de informação encontrada sobre aráceas do Sul do Brasil, acredita-se que o inhame de porco, tão utilizado na região para o controle de formigas pertença ao gênero *Colocasia*.

Um agricultor explica o porquê que o “inhame” é usado no controle das formigas:

“... a gente usa aqui muito é a folha de inhame, é uma folha mole, fácil de ela cortar e ela se atrai muito e ela vai carregar para os seus ninhos, o quê que faz essa folha?

Ela leva essa folha pro ninho e isso cria um fungo dentro do ninho, isso começa a azedar o ninho e vai eliminando o formigueiro e matando as formigas...”

(Seu A., 43 anos).

No entanto são necessárias mais pesquisas para a identificação correta desta planta, como também dos processos envolvidos na interação entre estas e as formigas “cortadeiras”.

d) Arruda (*Ruta graveolens*, Rutaceae)

Segundo Burg e Mayer (2001), a arruda serve para repelir diversos tipos de insetos na agricultura, inclusive formigas. Testes laboratoriais comprovando as propriedades inseticidas da arruda em insetos podem ser encontrados em Almeida *et al.* (1999), Mazzonetto e Vendramim (2003), Santiago *et al.* (2008) e Marcomini *et al.* (2009).

“A gente usa arruda, pra carregadeira do eucalipto..., o macerado de arruda e pulveriza , a gente pega um punhado soca bem ele põe de molho geralmente de um dia pro outro e depois põe no pulverizador e pulveriza na planta ao redor de casa, no carreirinho a gente bota umas folhinhas ali e o próprio cheiro já age como repelente...”(Seu J., 34 anos).

e) Gergelim (*Sesamum* spp., Pedaliaceae)

Segundo Burg e Mayer (2001), o gergelim funciona como uma planta repelente ou intoxicante e deve-se plantá-la em volta de áreas de cultivo. O forrageamento (corte e carregamento das folhas) destas formigas ocorre durante dois a três dias e depois cessa, ficando o formigueiro paralisado por até 25 dias quando volta à atividade em outro local (Pereira, 2007).

Funcionam bem quando a infestação é baixa (Burg e Mayer, 2001). A base científica deste método é que, apesar das folhas do gergelim serem altamente atacadas, elas não mantêm o crescimento do fungo (Pereira, 2007). Sendo assim, o gergelim pode ser considerado uma planta armadilha, visto que, serve como isca, atraindo e também fazendo o controle (Burg e Mayer, 2001). Segundo estes autores, este método deve ser usado como complemento a outros.

“... a folha do gergelim combate a formiga, isso eu já fiz também de plantar o gergelim em volta da lavoura e deu certo.” (Seu G., 48 anos).

f) Pó de café (*Coffea* spp., Rubiaceae)

Para solucionar o problema com as formigas do gênero *Solenopsis* na plantação de morangos, a agricultora utilizou a aplicação de pó de café na horta.

“A única coisa que eu fiz lá, óia não tem aquele pó de café que a gente compra que é pó mesmo eu semeei o café por cima dos ninhos, por cima dos canteiros espalhei o café... Um canteiro de uns cinco metros, coloquei umas duas mãozadas assim” (Dona E., 54 anos).

No trecho abaixo, o entrevistado relata que o pó de café diminui a incidência de *Nylanderia* sp. no interior de sua casa.

“eu tenho espalhado pó de café ao redor de casa e isso tem diminuído a incidência de formiga aqui em casa” (Seu R., 38 anos).

Outro agricultor atribui o efeito do café, quando colocado na trilha das formigas, ao cheiro forte que este tem:

“...pó de café bota no carreirinho acho que também por causa do cheiro, o café também tem o cheiro forte, né?” (Seu J., 34 anos).

Apesar da ampla utilização caseira do café em pó para o controle de formigas, não foram encontrados muitos trabalhos a esse respeito. Mazzafera *et al.* (1996) no seu trabalho discutindo sobre a função da cafeína, que é um alcalóide presente em algumas plantas, relata que duas propostas têm merecido maior atenção sobre a função dos alcalóides em plantas: que alcalóides têm efeito alelopático e que atuam como agentes protetores contra a predação por herbívoros. No entanto, os autores colocam que poucos trabalhos investigaram a cafeína como composto protetor contra o ataque de insetos.

g) Macerado de ervas diversas

A escolha das espécies botânicas utilizadas para a maceração e pulverização visando o efeito inseticida parece, à primeira vista, acontecer de forma aleatória. No entanto, sabe-se

que muitas espécies possuem efeito inseticida e muitas espécies de uso popular ainda não tiveram seus efeitos comprovados cientificamente (Moreira *et al.*, 2006).

“O ano passado a gente fez um macerado que funcionou, daquela ali que é o cinamão e também de arruda, alecrim, eu tenho uma lista ali com mais de cinco tipo de variedade, cebola de cabeça, pimenta, ai é colocada ou na irrigação ou com regador” (Seu J., 29 anos).

Segundo Moreira *et al.* (2006), o extrato de pimentas do gênero *Piper* (Piperaceae) apresenta uma série de amidas, sendo a mais comum a piperina. Essas substâncias agem como neurotoxinas e afetam as funções do sistema nervoso central, causando rápida paralisia do inseto (Scott *et al.*, 2002). Este mesmo autor também afirma que o extrato de alho *Allium sativum* (Liliaceae), possui vários compostos com atividade inseticida. Extratos de alho são inseticidas de largo espectro de ação.

“Antes de usar a isca [orgânica] eu tentei fazer macerado (hortelã, limão, folha de limão ou limão, salsinha, cebola, coentro, manjerição o que sobrava da feira) pegava aquilo botava dentro de um balde, deixava curtir às vezes uma semana ai botava dentro da máquina, dentro da bomba dai eu pulverizava a planta, então elas até afastava, mas dava a chuva e elas já voltavam a atacar porque dai aquele cheiro não tem mais, então é uma coisa que é demorosa, você não tinha uma certeza definitiva” (Seu B., 48 anos).

Segundo Cloyd (2004), há várias vantagens e desvantagens no uso de inseticidas botânicos. O autor lista a degradação rápida dos inseticidas botânicos ambigualmente como vantajosa e desvantajosa, visto que, por um lado esses produtos possuem menor persistência no ambiente, o que reduz seu impacto a organismos benéficos, homem e ambiente; no entanto, podem ser exigidas muitas aplicações para se obter o controle satisfatório de ácaros e insetos-praga.

Para Silva *et al.* (2006) são necessários estudos químicos aprofundados e a elaboração de produtos naturais seguros e com controle de qualidade para que o Brasil possa fazer uso de forma consciente de sua rica biodiversidade, pois atualmente, menos de 1% da flora medicinal brasileira é estudada em profundidade.

4.3.5. Isca formicida orgânica *Citromax*

A isca formicida orgânica *Citromax* foi citada pelos agricultores como eficiente no controle de formigas. O produto “*Citromax*” possui o extrato de Timbó (*Ateleia glazioviana*, Fabaceae) como ingrediente ativo na sua formulação. O atrativo para as formigas é o bagaço de laranja. Esse produto é produzido no estado de Santa Catarina e é considerado não tóxico. A recomendação do fabricante para o gênero *Acromyrmex* é de 15 a 25 gramas por formigueiro (Cantarelli *et al.*, 2005).

“Porque que a isca combate ela? Que ela carrega e leva pra ali, aí a isca fermenta aquele trato, não mata ela, mas daí ela não come ela muda. Daí ela vai sair pra longe, ela vai garrar lá a mata, ela se alembra aqui não adianta eu parar porque não vou sobreviver, então hoje aí por meio dos mato longe você acha tudinho mas ela não tá me incomodando fica lá, é coisa de natureza, não me incomoda, né?” (Seu B., 48 anos).

4.3.6. Controle de formigas na apicultura

No decorrer desta pesquisa também foram constatados problemas diversos com formigas na apicultura. Os nomes locais que foram citados para essas formigas são: “carregadeira”, “taióca” e “formiga-de-correição”, no entanto só foram coletadas as “taiócas” (*Camponotus rufipes*), mas sabe-se que as “formigas-de-correição” são pertencentes à subfamília Ecitoninae e que as “carregadeiras” coletadas são do gênero *Acromyrmex* o que não exclui a possibilidade de haverem formigas “carregadeiras” pertencentes ao gênero *Atta*.

A localização das caixas distantes umas das outras e dentro da floresta, somada à disponibilidade de pouco tempo com os entrevistados, impossibilitou a coleta de exemplares com os outros nomes locais que foram citados.

Para impedir a invasão de quaisquer que sejam as formigas nas caixas de abelha, que geralmente são sustentadas a certa distância do chão por estacas de madeira, são colocadas garrafas PET de 2 litros, ou o “litrão”, como são chamadas, cortadas ao meio, de modo a formar um bloqueio côncavo à subida das formigas.

“Na caixa de abelha cortamos litrão e colocamos de cabeça pra baixo na estaca que vai a caixa de abelha.” (Seu S., 41 anos).

Burg e Mayer (2001) explicam que para prevenção de danos causados por “formigas cortadeiras”, podem-se construir barreiras físicas para proteger árvores ou mudas, como usar cones invertidos de lata, plástico ou folha metálica, para impedir que as formigas não cheguem às folhas. O mesmo princípio é utilizado pelos apicultores para impedir que as formigas não cheguem à caixa de abelha. Assim explica um entrevistado sobre a formiga que em sua propriedade carrega o pólen coletado pelas caixas de abelhas:

“... a do pólen eu uso botar os PET e agora eu fiz os pés de cano plástico, esse PVC que fica mais difícil de ela subir e também logo boto o PET em cima então dá uma trabalhadeira pra ela é mais difícil de ela coletar o pólen e carregar...”

(Seu A., 46 anos).

“... às vezes você coloca o PET né, mas elas dão um jeito algum matinho que desce elas começam a carregar, outro matinho que cresce elas sobem, porque a gente trabalha no meio do mato, né? A gente roça o máximo possível, mas tem mato que rapidinho cresce aí faz uma ponte pra elas trabalhar e como a gente não tá toda hora no apiário então...” (Seu A., 46 anos).

O entrevistado sugere que as caixas precisam de constante manutenção, porque mesmo com o bloqueio das garrafas PET, pode acontecer da vegetação circundante formar uma ponte invalidando o bloqueio feito na base. O mesmo entrevistado também coloca que as caixas de abelhas que são invadidas são caixas mais fracas, ou seja, com poucas abelhas, e que as caixas mais fortes, com muitas abelhas e sem espaço interno que possa ser ocupado pelas formigas, só podem ser prejudicadas pelas “formigas-de-correição”:

“... o que pode matar abelha é a correição, a abelha forte, que quando ela passa, elas tampam todas as entradas da caixa e asfixia as abelhas, ela vai tampando todos os buraquinhos e abelha vai morrendo tudo depois elas só se alimentam...”

(Seu A., 46 anos).

4.4. Benefícios atribuídos às formigas na agricultura

Quando perguntados se já perceberam benefícios das formigas nas suas produções, 13 dos entrevistados responderam que não, enquanto nove entrevistados responderam que sim e relataram desde benefícios que se referem ao controle biológico feito pelas formigas até contribuições ecológicas numa escala menor, dentro da unidade produtiva, e em uma escala maior, como a contribuição para o ecossistema em geral.

“Todas as formigas colabora. Combatendo outros tipos de bicho. Depende da quantidade de formiga vai atrapalhar, mas eu acho que aquela formiga mesmo que está ali é a mesma que tá combatendo pra manter a nossa horta.”

(Seu G., 50 anos).

A maioria das espécies de formigas é extremamente generalista em seu hábito alimentar, consumindo, principalmente, artrópodes vivos ou mortos e dieta líquida fornecida por outros insetos e plantas. (Carroll e Janzen, 1973).

De acordo com Queiroz *et al.* (2006), a presença de formigas sobre as plantas cria a oportunidade para que essas possam capturar uma grande variedade de presas.

“Com certeza aquelas que a gente não nota que traz problema, com certeza elas devem estar fazendo alguma coisa de bom lá em baixo... elas furam toda a terra...”

(Família G.).

“... elas fazem aquelas galerias no subsolo, certamente levam oxigênio e nitrogênio pro solo.”

(Seu J., 34 anos.).

Devido ao fato de muitas espécies de formigas nidificarem e/ou forragearem na interface solo-serapilheira, sua importância funcional para a qualidade dos solos agrícolas pode ser relevante já que elas podem facilitar a movimentação da água no solo por aumentarem a porosidade dos mesmos (Queiroz *et al.*, 2006). De acordo com o mesmo autor, a presença de formigas sobre as plantas cria a oportunidade para que essas possam capturar uma grande variedade de presas

Uma das agricultoras percebeu que em sua produção de mudas, atua uma formiga no controle de outros insetos. A coleta, feita pela própria agricultora, revelou duas espécies do mesmo gênero: *Camponotus fastigatus* e *Camponotus* sp.

“Na estufa tem umas que elas não carregam as plantas, elas carregam os piolhos que dá nas verduras e as lagartas. Tem época que tem muita lagarta e piolho na couve, elas vão e tiram os bichinhos tudo. É outra formiga, também carrega, mas não é a carregadeira.” (Dona M., 45 anos).

Um agricultor relata ter percebido que formigas atuam no controle do “pulgão-da-laranja” e outro agricultor especula sobre os benefícios causados pela interação entre formigas e “cochonilhas” no controle da fumagina.

“Com o pulgão da laranja. Não sei quem atrai quem, mas quando a laranjeira tem muito pulgão ele enche de formiga e logo se acaba.” (Seu R., 38 anos).

“... A cochonilha se alimenta da brotação principalmente de citrus coisa assim ela libera uma substância açucarada que a formiga vai lá e se alimenta. A fumagina que cria com essa substancia deixa a cor da folha um pouco escura mais pela cochonilha mesmo. Ela consome uma parte da substância que talvez impeça formação maior de fumagina talvez...” (Seu G., 48 anos).

Em alguns sistemas agrícolas tradicionais os produtores rurais foram os primeiros a encorajar o uso de formigas como agentes de controle biológico (Queiroz *et al.*, 2006). Apesar de as formigas possuírem um potencial para serem utilizadas como agente de controle de organismos que causam danos às plantas cultivadas, o conhecimento existente para o manejo desses insetos com este fim ainda é insuficiente (Rossi e Fowler, 2004).

Alguns agricultores relataram usar os ninhos das formigas “carregadeiras” para aumentar a fertilidade do solo. Seus efeitos sobre a fertilidade química pode ser resultado das suas atividades como decompositores (Queiroz *et al.*, 2006) e o hábito que algumas formigas têm de cultivar jardim de fungo, induz a concentração local de grandes quantidades de matéria orgânica e aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas adjacentes (Moutinho *et al.*, 2003).

“... a formiga pode ser usada para desenvolver uma matéria prima pra terra, se você ver aquela formiga com um montinho assim pode pegar aquela terra pra plantar que dá uma planta bonita...”

(Seu J., 29 anos).

“A formiga carregadeira onde ela faz o ninho dela fica um monte de composto porque ela carrega tudo o que é tipo de matéria diferente pra aquele ninho, então aquele ninho se a gente quiser aproveitar e colocar numa camada de composto é excelente porque tem muita camada com tipo de folha diferente naquele ninho e ajuda a fermentar qualquer composto que quiser botar em ativo.”

(Seu A., 43 anos).

4.5. O conhecimento ecológico dos agricultores

Ao final das entrevistas, os agricultores foram questionados sobre a origem do conhecimento que eles tinham sobre as formigas com o objetivo de avaliar a existência de conhecimentos tradicionais transmitidos oralmente. Foram oferecidas quatro categorias, para as fontes de conhecimento, eram elas: amigos, família, informação técnica e experiência no campo. Também se abria a possibilidade para que o agricultor relatasse outras formas de aprendizado e apenas um agricultor citou a televisão.

Cada agricultor poderia escolher mais de uma opção visto que a construção do conhecimento humano é múltipla. A categoria mais citada foi “experiência no campo” com 18 agricultores seguida da categoria “família” com dez. A categoria “informações técnicas”, que incluía livros, cursos e apoio de órgãos técnicos recebeu oito citações e a categoria “amigos” recebeu sete citações (figura 18).

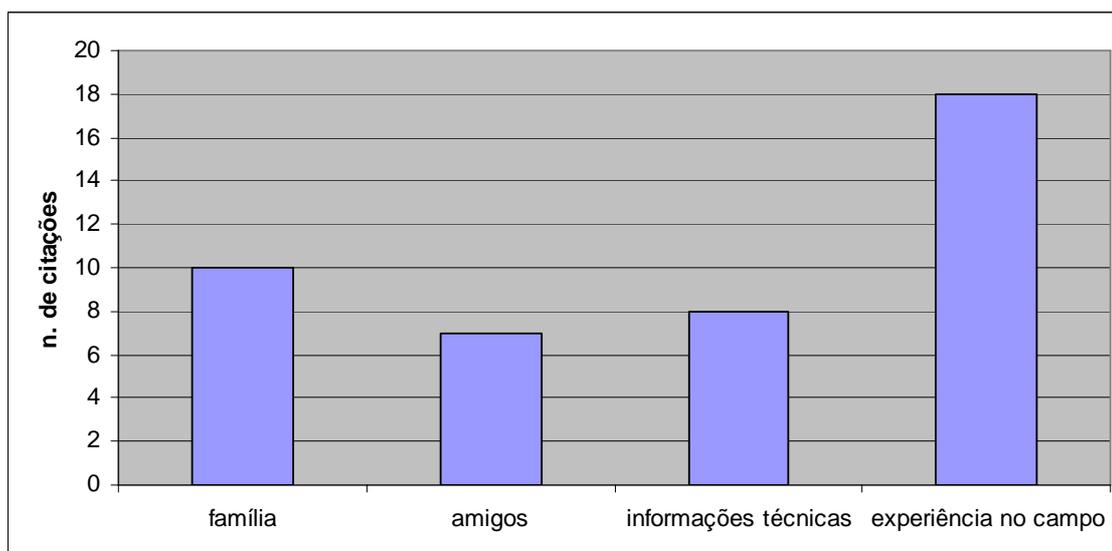


Figura 18: Quantidade de citações para as fontes de conhecimento abordadas nas entrevistas com os agricultores ecológicos no entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.

Com base nos dados acima se pode afirmar que há um conhecimento ecológico empírico sendo construído no dia a dia de trabalho dos agricultores. Alguns relataram que visitas a outras comunidades de agricultores são de grande valia para a troca de experiências. Observou-se também o resgate de conhecimentos transmitidos oralmente dentro da família e que é passado de geração em geração, contribuindo para a formação da comunidade de agricultores como um todo já que estes trocam informações entre si.

“A gente só consegue identificar bem a formiga porque desde pequeno a gente convive com isso” (Seu G., 50 anos).

Além das informações ecológicas contidas nas outras seções deste trabalho, cabe ser relatado aqui o fato de alguns agricultores associarem as formigas às abelhas ou utilizarem vocabulário reconhecido para se referir às abelhas para falar das formigas. Mesmo que eles não saibam que formigas e abelhas pertençam à mesma ordem de insetos (Hymenoptera), pelo conhecimento empírico eles acabam associando estes dois grupos. Isto é demonstrado nos trechos abaixo:

“A formiga é igual à abelha. A abelha bota a comida de um lado e os filhotes do outro. O que eles carregam serve de comida pros filhotes.

(Seu G., 50 anos, sobre formigas do gênero *Acromyrmex*).

“Eu calculo que a formiga seja que nem a abelha, a abelha, o ciclo de vida dela eu acho que no máximo que ela dura, 120 dias, e a formiga eu até calculo que pode ser que seja mais, principalmente da formiga mineira, você olha ao redor do ninho dela tem um tanto de formiga morta, eu acho que ela trabalha ai ela se cansa ai ela morre, e ela morta as outras não aceitam no ninho.” (Seu B., 48 anos).

Acromyrmex striatus leva para longe do ninho operárias infestadas por fungos que poderiam contaminar todo o formigueiro. Essas operárias morrem longe do formigueiro. Essas formigas também jogam no lixo os corpos de operárias mortas dentro do ninho, como observou o agricultor acima. Este tipo de comportamento é sugerido por Kermarrec *et al.* (1986), como uma maneira de uma colônia evitar a contaminação por indivíduos infectados por fungos entomopatogênicos.

“Quando desmancha o ninho da carregadeira a gente acha o que a gente chama de o pão da formiga que é as folhas que elas vão catando, aquilo com o tempo vai depositando e fica o trato pra elas, tem uma parte que é o trato, a outra parte é a colméia, a outra parte é os filhotes onde ela bota os ovos. E se tú ir tirar o trato todo ela muda o ninho, ela só para ali quando tem o trato, tirou o trato dela...”

(Seu B., 48 anos).

“...o ninho dela elas formam tipo assim tudo de folha, faz um monte assim que da mais ou menos um balaio, com folha de tudo quanto é coisa que elas carregaram, você abre um buraco que cabe quase um braço pra dentro e ali fica o ninho bem protegido, dai depois que coloca o remédio fica só o brancão deles ali, tipo um favo de mel. Elas fazem o ninho numa toca meio abandonado, num canto meio abandonado”

(Seu S., 41 anos).

Costa Neto e Rodrigues (2005) registraram que na percepção dos moradores de um povoado na Bahia, no qual o autor desenvolveu uma pesquisa etnoentomológica, que os insetos passam por um processo de transformação biológica, ou seja, um inseto “encanta” em outro, sendo este semelhante ou não ao que lhe deu origem. Algo semelhante pode ser

verificado na leitura do trecho a seguir, onde o agricultor, ao descrever uma cadeia alimentar, transforma um besouro em uma borboleta que vai dar origem a uma lagarta:

“... na agricultura sobre a mata tudo é bom e tudo é ruim depende do trabalho que tais fazendo, por exemplo, nós temos a barbuteta o besouro que faz o que, ele bota os ovos pra sair a barbuteta, a barbuteta põe os ovos pra sair a lagarta, a formiga já ataca a lagartinha, o pássaro já ataca a lagarta, a joaninha ataca a lagarta, o passarinho ataca a Joana e o que tem lucro no final é o pássaro que ninguém aceita matar porque ele tá trabalhando pra gente, então Deus já deixou tudo pra um animal servir para o outro e dar resultado final...” (Seu B., 46 anos).

Segundo Costa Neto e Rodrigues (2005), essas crenças são importantes porque afetam a maneira como os indivíduos percebem e classificam as relações entre diferentes categorias de animais.

Os trechos abaixo revelam a impressão dos agricultores sobre o uso e o não-uso de agrotóxicos sobre as comunidades de insetos.

“Ela [a formiga] desapareceu por um tempo quando tava plantando fumo porque foi muito agrotóxico, agora ela tá normal. Faz um formigueiro no barro, faz um montinho. Elas mexem em praticamente tudo. Alimentos cozidos, insetos que morrem e caem no chão. Não sabia antes que ela vivia de seiva. Ela fez um caminho de barro até em cima da planta, ela não fica exposta, só embaixo do barro”
(Fam. G., sobre formigas do gênero *Solenopsis*).

“A formiga miúda é bem agressiva, onde tem a formiga ela tem capacidade de mover essa terra e deixar solta... dá mais nas pastagens, mas tem nas áreas que plantam também. Tem muito onde não é usado agrotóxico...”
(Seu A., 43 anos, sobre formigas do gênero *Solenopsis*).

“Só que quando a gente começa [na agricultura ecológica], a gente vê tanto bicho na terra que a gente não usa nada de química que desanima, olha eu fiquei apavorado de tanto bicho que a gente não tinha e apareceram, hoje não hoje tá controlado. Porque hoje tú chega, eu vou pegar a tobata e passar na terra, eu tô passando e o passarinho tá vindo ao redor de mim, porque se eu tô mexendo na

terra aqueles insetinhos que tem eles tão colhendo e aquilo me dá lucro. Então a gente não usa produto nenhum, né, então eles tão só se lastrando a mais”

(Seu B., 48anos).

Alguns agricultores abordaram interações existentes entre as formigas e outros animais:

“... tem cobra que bota o ovo dentro do formigueiro da tal da formiguinha miúda aquela bem pequenininha. Acredito que era de jararaca” (Seu J., 48 anos).

Diehl-Fleig (1995) traz informações sobre a ocorrência deinquilinos no interior dos ninhos de *Acromyrmex heyeri* tais como escorpiões, larvas de coleópteros, tatu-bola, ovos, filhotes e inclusive cobras adultas.

“Só o que eu sei são estórias sobre a formiga-de-correição que ela não tem parada, né? Onde ela passa e o que ela pega ela acaba com tudo, né? Pode ser um enxame de abelha, pode ser uma plantação, elas se alimentam e vão embora”

(Seu A., 46 anos).

Já foi abordado neste trabalho o que significa o uso de agrotóxicos e as suas conseqüências para a saúde humana e do meio ambiente. No desenrolar das entrevistas alguns agricultores discutiram sobre este assunto. Apesar do tema não ter sido abordado na entrevista ele apareceu, e em conversas não gravadas com os agricultores, percebeu-se durante o trabalho de campo que alguns destes agricultores começaram a trabalhar com a agricultura orgânica devido a problemas de saúde decorrentes da agricultura convencional.

Se por ingenuidade o agricultor convencional, acredita que aquele agrotóxico que ele põe nas suas plantas cultivadas não faz mal a ele, as conseqüências podem ser graves e até levar a morte. Na região de São Bonifácio há registro de morte pela utilização de galões de agrotóxico para o armazenamento de leite².

Então, o consumidor há que levar em consideração que ao consumir um alimento produzido de modo convencional, ele está incentivando uma prática que leva a doença à si

² História relatada pelos alunos durante a prática da disciplina Metodologia do ensino de Ciências do 1º grau na Escola Estadual Urbana São Tarcísio em São Bonifácio no ano de 2007.

mesmo e à pessoas que podem estar muito distantes. Finalizando essa seção, estão alguns trechos selecionados das entrevistas para reflexão sobre o assunto:

“Aqui a gente pode usar agrotóxico pra matar mais rápido, ou usar o que a gente sabe pra não matar nada. Se eu passar o veneno no que é meu eu não como, eu mando pro pessoal da cidade comer. Eu quero que frise bem isso no trabalho. Geralmente quem passa veneno não compra” (Seu G., 50 anos).

“Em vez de vir escrito produto orgânico e no produto convencional não vir escrito nada, deveria estar escrito produto com veneno” (Seu A., 43 anos).

5. Considerações Finais

Esta pesquisa inova o campo de estudos etnobiológicos ao fazer uma relação entre a etnobiologia e os conhecimentos e práticas dos agricultores ecológicos com relação às formigas, modelando assim um novo campo e possibilidades de pesquisa que vai para além dos estudos com as assim chamadas comunidades tradicionais e trazendo contribuições para a Agroecologia.

Foi constatado que nas comunidades de agricultores estudadas, as formigas são ou já foram consideradas um problema na agricultura. Foram registradas 14 espécies ou morfoespécies de formigas associadas à produção agrícola ou que estão presentes no universo empírico dos agricultores, sendo que as espécies mais citadas estão incluídas em três gêneros: *Acromyrmex*, *Camponotus* e *Solenopsis*.

Apesar de o entorno de uma unidade de conservação ser uma área estratégica no sentido de se perceber a relação das comunidades com espécies menos conhecidas em ambientes antropizados, percebeu-se durante esta pesquisa que as espécies mais citadas pelos agricultores são também amplamente conhecidas em ambiente urbano, como é mostrado por Campos-Farinha *et al* (1997).

Talvez isto se deva ao fato de que os três gêneros apresentados acima apresentam muitas espécies e ocorram em qualquer ambiente, rural ou já antropizado. Porém, além dos gêneros que estão mais associados ao homem, surgiram na entrevista as formigas de correição e o gênero *Odontomachus*, formigas que são mais conhecidas na zona rural.

Foram citados 18 nomes locais para as diferentes espécies de formigas. Os nomes locais fornecidos revelam tanto características morfológicas quanto da biologia da formiga, como cor, tamanho, horário de forrageamento, composição do ninho e presença de substâncias urticantes.

A maioria das formigas “cortadeiras”, pertencentes ao gênero *Acromyrmex*, são tratadas como formigas “carregadeiras” na região do entorno do parque. Nos municípios de Paulo Lopes e Palhoça, onde se distingue a espécie *Acromyrmex striatus*, com os nomes “formiga-mineira” e “formiga-do-sol” (com variações) respectivamente, foram também citados os nomes “formiga-palheira” ou “formiga-da-palha” que segundo os agricultores tratam-se de formigas cultivadoras de fungos.

Percebeu-se a utilização de vocabulário específico para elementos associados às formigas cultivadoras de fungos: as trilhas para o forrageamento são conhecidas na região como “carreiro”, as partes das plantas carregadas são conhecida como “trato” e o fungo

cultivado é conhecido como o “pão da formiga”. Percebeu-se também que os agricultores associam essas formigas às abelhas sem, no entanto, saber que, ambos os grupos pertencem à mesma ordem de insetos: Hymenoptera.

Dentro do gênero *Acromyrmex*, os agricultores percebem diferenças entre algumas das espécies no que diz respeito aos ninhos, distância percorrida e hora preferencial de forrageamento. Eles também percebem a seletividade no forrageamento em que há preferência por plantas pequenas.

As formigas do gênero *Solenopsis* já são amplamente conhecidas no mundo devido ao fato de produzirem picadas dolorosas o que também se mostra nesta pesquisa. No entanto, também houve muitas reclamações de que estas formigas são prejudiciais principalmente ao morangueiro e a outras culturas como a berinjela e o melão.

As formigas localmente conhecidas por “taiócas”, *Camponotus rufipes*, aparecem nas entrevistas geralmente associadas a problemas na apicultura. A maioria das informações obtidas nas entrevistas com os agricultores sobre os três gêneros citados acima, confere com as informações presentes na literatura.

Nesta pesquisa observou-se que para solucionar os problemas com as formigas, os agricultores aliam informações técnicas com o resgate de técnicas tradicionais de manejo, que foram transmitidas oralmente na família como também na troca de informações com outros agricultores ecológicos. No entanto, a maioria dos agricultores atribui a fonte do conhecimento aplicado nas suas unidades produtivas às suas próprias experiências no campo.

Foram listadas 15 técnicas utilizadas pelos agricultores no controle das formigas na região. Essas práticas foram divididas em cinco grupos: adubações, manutenção da diversidade vegetal, perturbações físicas, uso de inseticidas e repelentes botânicos e iscas orgânicas. Dentro dessa última categoria foi citado somente o produto derivado do “timbó”, o *Citromax*.

Observou-se o resgate do uso tradicional de plantas no controle das formigas. Foram reconhecidos como repelentes ou formicidas o Cinamão ou Sinagoga (*Melia azedarach*), a Madeira Manguê (*Clusia criuva*), a folha de Inhame (provavelmente *Colocasia esculenta*), a Arruda (*Ruta graveolens*), o Gergelim (*Sesamum* spp.) e o pó de café (*Coffea* spp.).

Dentre estas plantas destaca-se a folha de inhame que é reconhecida entre os entrevistados de toda a região para o controle das formigas, apesar de nada ter sido encontrado na literatura referente a esse assunto.

Alguns benefícios ecológicos foram atribuídos pelos agricultores ecológicos às formigas, como a perfuração e aeração natural do solo, o aumento da fertilidade que é

causado nos locais dos ninhos das formigas “cortadeiras” e o controle biológico de outros insetos.

As práticas agroecológicas levantadas nesta pesquisa levam a crer que as pesquisas no campo deste tipo de agricultura merecem incentivo e consideração por diversas razões, como por exemplo:

- A enorme receptividade e abertura dos agricultores às pesquisas;
- A necessidade dos mesmos ao apoio técnico para continuarem neste ramo da agricultura;
- A imensa contribuição que a agricultura ecológica tem prestado à conservação da natureza e à saúde humana;
- A oportunidade de novas descobertas no campo da agricultura orgânica oriundas do conhecimento empírico destes agricultores; e
- A necessidade de validação científica dos conhecimentos tradicionais que são resgatados por alguns agricultores para o benefício da comunidade de agricultores em geral.

6. Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N., 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. V. 16 (suplemento), p. 678-689.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L., 2008. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife: Communigraf/NUPEEA, p. 41-72.
- ALMEIDA, F. de A. C.; GOLDFARB, A. C.; GOUVEIA, J. P. G. de, 1999. Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de *Sitophilus* spp. 1. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. V.1, N.1, p.13-20.
- ALTIERI, M., 1990. The ecology and management of insect pests in traditional agroecosystems. In: POSEY, D. A. and OVERAL, W. L. (Org.). **Ethnobiology: implications and applications (Proceedings of the first international congress of ethnobiology)**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. V. 1, p.131-143.
- ALTIERI, M., 2002. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 592p.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L., 2007. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 31p.
- ALTSHULER, D.L., 1999. Novel interactions of nonpollinating ants with pollinators and fruit consumers in a tropical forest. **Oecologia**, V. 119, p. 600-606.
- AMOROZO, M. C. de M.; VIERTLER, R. B., 2008. A abordagem qualitativa na coleta e análise de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U.P. de; LUCENA, R.F.P. de E CUNHA, L.V.F.C. da (Org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. 2 ed. Recife: COMUNIGRAF, p.73-91.

- ATTEH, O.D., 1984. Nigerian farmers perception of pest and pesticides. **Insect Science and Application**. V. 5, p. 213-220.
- BANKS, W. A.; ADAMS, C. T.; LOFGREN, C. S., 1991. Damage to young citrus trees by the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae). **Journal of Economic Entomology**. N. 84, V.1, p. 241-246.
- BATISTA, R. B., 2003. Caracterização geográfica. *In*: ROSÁRIO, L.A. do (Coord.). **A natureza do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Florianópolis: FATMA, p. 27-30.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; SILVANO, R. A. M., 2002. Ecologia Humana, etnoecologia e conservação. *In*: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. M. P. (Org.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro: CNPQ/UNESP, p.93-128.
- BETTIOL, W. *et al.*, 2006. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. *In*: VEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. de E.; PALLINI, A. (Org.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM/UFV, p.163-184.
- BIGI, M. F. M. A. *et al.*, 2004. Activity of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) and ricine against the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) and the symbiotic fungus *Leucoagaricus gongylophorus*. **Pest management science**. V. 60, N. 9, p.933-938.
- BRASIL, 2002. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**. 3ª ed. Brasília: MMA/SBF, 52 p.
- BROKENSHA, D.; WARREN, D. M.; WERNER, O. (Ed.), 1980. **Indigenous knowledge systems and development**. Washington: University of America, 460 p.

- BUCKLEY, R., 1987. Interactions involving plants, homoptera and ants. **Annual Review of Ecology and Systematics**. V.18, p.111-138.
- BURG, I. C.; MAYER, P. H., 2001. **Alternativas ecológicas para a prevenção e controle de pragas e doenças (caldas, biofertilizantes, fitoterapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral)**. 15ª Ed. Viçosa: Grafitec, 114p.
- CAMARGO, R. X. de., 2002. **Ecologia e comportamento social da formiga arborícola *Odontomachus hastatus* (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae)**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 73p.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. de *et al.*, 1997. Formigas Urbanas. **Boletim Técnico do Instituto Biológico**. 2ª Ed. N. 8, p.5-20.
- CANTARELLI, E. B. *et al.*, 2005. Efeito de diferentes doses do formicida “Citromax” no controle de *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae). **Ciência Florestal**. V. 15, N.3, p.249-253.
- CARROLL, C. R.; JANZEN, D. H. 1973. Ecology of foraging by ants. **Annual Review of Ecology and Systematics**. V. 4, p. 231-257.
- CHERRET, J. M., 1968. The foraging behaviour of *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). I. Foraging pattern and plant species attacked in tropical rain forest. **Journal of Animal Ecology**. V.37, p. 387-402.
- CLOYD, R. A., 2004. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticide? **Illinois Pesticide Review**. V. 17, N. 3, p.1-3.
- CONSUEGRA, N. P., 2003. **Agricultura orgânica: bases para el manejo ecológico de plagas**. 1ª ed. Havana: CEDAR, 80p.
- COSTA NETO, E. M., 2000. **Introdução à etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos**. Feira de Santana: UEFS, 131p.

- COSTA NETO, E. M.; RODRIGUES, R. M. de F., 2005. As formigas (Insecta: Hymenoptera) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Terezinha, estado da Bahia, Brasil. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**. N.37, p353-364.
- COSTA, R. G., 1958. **Alguns insetos e outros pequenos animais que danificam plantas cultivadas no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, Série A, 172. p. 1-296.
- DEAN, W., 2002. **A ferro e fogo: A história da devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: CIA das Letras, 484p.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; FOWLER, H. G., 1993. As formigas cortadeiras. *In*: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, p.1-3.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; FOWLER, H. G.; MOREIRA, D. D. O., 1993. Espécies de formigas cortadeiras no Brasil. *In*: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, p.26- 31.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; MOREIRA D. D. O., 1993. Caracterização dos ninhos. *In*: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, p.32-42.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; OLIVEIRA, M. A. de, 1993. Forrageamento. *In*: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Ed. Folha de Viçosa, p.84-105.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F., 1993. Métodos atuais de controle e perspectivas. *In*: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Folha de Viçosa, p.163-190.
- DELLA LUCIA, T. M. C., 2003. Hormigas de importância económica en la región Neotropical. *In*: FERNANDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**, p. 337-350.

DENT, D., 1991. **Pest Management**. England: CAB International, 604p.

DIEHL-FLEIG, E; LUCCHESI, M. E. de P., 1991. Reações comportamentais de operárias de *Acromyrmex striatus* (Hymenoptera, Formicidae) na presença de fungos entomopatogênicos. **Revista Brasileira de Entomologia**. V.35, N.1, p. 101-107.

DIEHL-FLEIG, E.; LUCCHESI, M. E. de P., 1992. Nest foundation by *Acromyrmex striatus* (Hymenoptera, Formicidae). *In*: BILLEN, J. (Ed.) **Biology and evolution of social insects**. Leuven: Leuven University Press, p. 51-54.

DIEHL-FLEIG, H., 1995. **Formigas: organização social e ecologia comportamental**. São Leopoldo: Unisinos, 168p.

DIEHL-FLEIG, E.; ROCHA, E. S. da, 1998. Escolha de solo por fêmeas de *Acromyrmex striatus* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae) para construção de ninho. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**. V.27. N.1, p.41-45.

FATMA, Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente . **Unidade de Conservação - Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Disponível em: http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=157. Acessado em 07/09/2009.

FERNÁNDEZ, F., 2003. Subfamília Myrmicinae. *In*: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Bogotá: Instituto Humboldt, p. 307-330.

FOWLER, H. G. *et al.*, 1990. Major ant problems of South America. *In*: VANDER MEER, R. K.; JAFFE, K.; CEDEÑO, A. (Org.). **Applied myrmecology: a world perspective**. Boulder: Westview Press, p. 3-14.

FOWLER, H. G.; FORTI, L. C.; BRANDÃO, C. R. F.; DELABIE, J. C.; VASCONCELOS, H. L., 1991. Ecologia nutricional de formigas. *In*: PANIZZI, A. P.; PARRA, J. R. P. (Eds.). **Ecologia nutricional de insetos**. São Paulo: Manole, p. 131-223.

- GONÇALVES, C. R., 1961. O gênero *Acromyrmex* no Brasil (Hym. Formicidae). **Studia Entomologica**. V.4, p.113-180.
- HECHT, S. B., 2002. A evolução do pensamento agroecológico. *In*: ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, p.21-52.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O., 1990. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press, 732p.
- IBGE, 2006. **Censo agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 777p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Acessado em: 18/03/2010.
- KERMARREC, A.; FEBVAY, G.; DECHARME, M., 1986. Protection of leaf-cutting ants from biohazards: Is there a future for microbiological control? *In*: LOFGREN, C. S.; VANDER-MEER, R. K. (Eds.). **Fire ants and leafcutting ants: biology and management**. Boulder: Westview Press, p. 339-356.
- KERR, W. E.; POSEY, D. A., 1984. Informações adicionais sobre agricultura dos Kayapós. **Interciência**. V.9, N.6, p. 392-400.
- KUHN, T., 1979. The relationship between history and history of science. *In*: RABINOW, R.; SULLIVAN, W. (Eds.) **Interpretive Social Science**. Berkeley: University of California Press. p. 267-293.
- KHATOUNIAN, C. A., 2001. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 348p.
- JAFFÉ, K.; SANCHÉZ, C., 1984. Comportamiento alimentario y sistema de reclutamiento en la hormiga *Camponotus rufipes* (Hymenoptera: Formicidae). **Acta Científica Venezolana**. V.35, 270-277.

- LOPES, B. C., 2001. **Ecologia comparativa de *Acromyrmex striatus* (Roger, 1863) e de *Cyphomyrmex morschi* Emery, 1887 (Formicidae: Myrmicinae: Attini) em dunas da Praia da Joaquina, Florianópolis, SC.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 183p.
- LOPES, B. C., 2005. Recursos vegetais usados por *Acromyrmex striatus* (Roger) (Hymenoptera, Formicidae) em restinga da Praia da Joaquina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia.** V. 22, N.2, p. 372-382.
- MARCOMINI, A. M. *et al.*, 2009. Atividade inseticida de extratos vegetais e do óleo de nim sobre adultos de *Alphitobius diaperinus panzer* (Coleoptera, Tenebrionidae). **Arquivos do Instituto Biológico.** V.76, N.3, p.409-416.
- MARICONI, F. A. M., 1970. **As saúvas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 167p.
- MARQUES, J. G. W., 1995. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco alagoano.** São Paulo: NUPAUB-USP, 1995.
- MAYHÉ-NUNES, A. J., 1991. **Estudo de *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) com ocorrência constatada no Brasil: subsídios para uma análise filogenética.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 122p.
- MAZZAFERA, P.; YAMAOKA-YANO, D. M.; VITÓRIA, A. P., 1996. Para que serve a cafeína em plantas? **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal.** V.8, N.1, p.67-74.
- MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. 2003. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology.** V.32, N.1, p.145-149.
- MOREIRA, M. D. *et al.*, 2006. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. *In:* VEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças.** Viçosa: EPAMIG/CTZM/UFV, p.89- 120.

- MOUTINHO, P., NEPSTAD, D. C.; DAVIDSON, E. A., 2003. Influence of leaf-cutting ant nest on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. **Ecology**. V. 84, N. 5, p.1265-1276.
- NORGAARD, R. B.; SIKOR, T. O., 2002. Metodologia e prática da Agroecologia. *In*: ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, p.53-84.
- PASSOS L.; OLIVEIRA, P. S., 2004. Interaction between ants and fruits of *Guapira opposita* (Nyctaginaceae) in a Brazilian sandy plain rainforest: ant effects on seeds and seedlings. **Oecologia**. V. 139, p. 376-382.
- PEREIRA, L. G., 2007. **Estratégias de controle de formigas cortadeiras. Dossiê técnico**. Minas Gerais: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 22p.
- POSEY, D. A., 1987a. Etnobiologia: teoria e prática. *In*: RIBEIRO, D. *et al.* (Ed.). **Suma etnológica brasileira**. 2ª Ed. Petrópolis: Vozes/FINEP, p.15-25.
- POSEY, D. A., 1987b. Etnoentomologia de tribos indígenas da Amazônia. *In*: RIBEIRO, D. *et al.* (Ed.). **Suma etnológica brasileira**. 2ª Ed. Petrópolis: Vozes/ FINEP, p.251-271.
- PRIMAVESI, A., 1988. **Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo: Nobel. 137p.
- QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S., 2006. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Revista Floresta e Ambiente**. V.13, N.2. p.37-45.
- ROOT, R. B., 1973. Organization of a Plant-Arthropod Association in Simple and Diverse Habitats: The Fauna of Collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**. V.43, N.1, p. 95-124.

- ROSÁRIO, L. A. do, 2003. Paisagem e conservação. *In*: ROSÁRIO, L. A. do (Coord.). **A natureza do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Florianópolis: FATMA, p. 43-53.
- ROSSI, M. N.; FOWLER, H. G., 2004. Predaceous ant fauna in new sugarcane fields in the state of São Paulo, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. V. 47, p.805-811.
- SANTIAGO, G. P. *et al.*, 2008. Efeitos de extratos de plantas na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) mantida em dieta artificial. **Ciência e Agrotecnologia**. V. 32, N. 3, p.792-796.
- SANTOS, A. H. dos, 2005. **O vale do rio Taya-hy-: levantamento de aráceas e dioscoreáceas comestíveis no litoral norte catarinense**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 135p.
- SCOTT, I. M. *et al.*, 2002. Insecticidal activity of *Piper tuberculatum* Jacq. extracts: synergistic interaction of piperamides. **Agricultural and Forest Entomology**. V.4, N.2, p.137-144.
- SILVA, M. B. da *et al.*, 2006. Desenvolvimento de produtos à base de extratos de plantas para o controle de doenças de plantas. *In*: VEZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PALLINI, A. **Controle Alternativo de Pragas de Doenças**. Viçosa: EPAMIG/CTZM/UFV, p.221-246.
- SILVIE, P. J.; RENOU, A.; BADJI, C. A., 2006. Controle das pragas do algodão por práticas culturais e manipulação do habitat. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**. V.10, N.3, p.1183-1196.
- SOARES, M. C. S; BENSUSAN, N.; FERREIRA NETO, P. S., 2002. Entorno de Unidades de Conservação: estudo de experiências de UCs de Proteção Integral. **Estudos Funbio**. Disponível em: <http://www.funbio.org.br/publique/web/media/estudo4.pdf>. Acessado em 08/09/2009.

YAMAMOTO, M.; DEL-CLARO, K., 2008. Natural history and foraging behavior of the carpenter ant *Camponotus sericeiventris* Guérin, 1838 (Formicinae, Camponotini) in the Brazilian tropical savanna. **Acta Ethologica**. V.11, p. 55-65.

ANEXOS

a) Protocolo de Entrevista**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA****Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia e Zoologia**Protocolo de Entrevista

- 1) Data da entrevista:...../...../2009
- 2) Família:
- 3) Idade: anos; Sexo: ()F, ()M; Tempo dentro da agroecologia:_____
- 4) Local da entrevista:
- 5) Tamanho da área:
- 6) Quais são as culturas:
- 7) Você tem ou já teve algum tipo de problema com formigas na sua produção?
() Sim () Não
- 8) (Se sim) Qual é o problema?
- 9) Quantas e quais são as formigas (nomes populares)?
- 10) Qual é a cultura?
- 11) Qual parte das plantas?
- 12) Qual época do ano?
- 13) Você utiliza alguma técnica para lidar com esse(s) problema(s)?
- 14) Você sabe alguma coisa sobre a vida dessas formigas?
- 15) Você já percebeu algum tipo formiga colaborando de alguma forma a sua produção?
- 16) Tem mais alguma coisa que você saiba sobre as fomigas?
- 17) Esse conhecimento que você tem sobre as formigas foi obtido por:
() Família, () Amigos, () Livros ou informações técnicas, () Experiência no campo, () Outros:

b) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA****Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia e Zoologia**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu,....., concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do Projeto de Pesquisa sobre Etnoentomologia que me foi esclarecido pela acadêmica responsável pelo trabalho. Fui esclarecido sobre a justificativa, objetivos e procedimentos que serão utilizados na pesquisa; sobre o fato que este é um projeto de pesquisa que não tem fins lucrativos e que minha identidade será mantida em sigilo.

.....

(Assinatura)

Florianópolis,.....de.....de 2009.

Pesquisadora responsável: Lorena Lucas Sasaki

Orientador: Benedito Cortês Lopes

UFSC/CCB/ECZ/ Laboratório de Biologia de Formigas