

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Sandra Mara Sabedot

**INVENTÁRIO DE TEFRITÍDEOS ENDÓFAGOS (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) ASSOCIADOS A CAPÍTULOS DE
ASTERÁCEAS NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ – SANTA
CATARINA**

Chapecó – SC, 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**INVENTÁRIO DE TEFRITÍDEOS ENDÓFAGOS (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) ASSOCIADOS A CAPÍTULOS DE
ASTERÁCEAS NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ – SANTA
CATARINA**

Sandra Mara Sabedot

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia

Chapecó – SC, outubro, 2007

595.774 Sabedot, Sandra Mara
S115i Inventário de tefritídeos endófagos (Díptera: Tephritidae)
associados à capítulos de asteráceas no município de Chapecó,
Santa Catarina / Sandra Mara Sabedot. – Chapecó, 2007.

82 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Comunitária
Regional de Chapecó, 2007.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia

Insetos. 2. Tephritidae - Controle. 3. Asteraceae.

4. Plantas hospedeiras. I. Garcia, Flávio Roberto Mello. II. Título

CDD 595.774



UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**INVENTÁRIO DE TEFRITÍDEOS ENDÓFAGOS (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) ASSOCIADOS A CAPÍTULOS DE ASTERÁCEAS NO
MUNICÍPIO DE CHAPECÓ – SANTA CATARINA**

Sandra Mara Sabedot

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

Mestre em Ciências Ambientais
sendo aprovado em sua forma final.

Flávio Roberto Mello Garcia, Doutor em Zoologia
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Mário Almeida-Neto, Doutor em Ecologia

Rosiane Berenice Nicoloso Denardin, Doutora em Zootecnia

Chapecó, 15 de outubro de 2007

DEDICATÓRIA

Ao meu amado filho Igor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, por ter iluminado todos os meus caminhos e ter feito com que eu escolhesse o melhor deles, por enfim, estar sempre comigo.

Ao meu orientador e amigo, Doutor Flávio Roberto Mello Garcia, pela amizade, compreensão e incentivo durante tantos anos, por ter sempre acreditado em mim. Pela orientação paciente e competente. Muito obrigado.

Ao meu filho Igor, agradeço por existir e tornar minha existência cheia de sentido e ternura.

Ao meu esposo Ivanor, companheiro e amigo, por compreender minhas ausências, pela força e apoio, principalmente incentivo em todos os momentos.

À minha família como um todo, pelo apoio e força, em todos os momentos da minha vida.

À minha banca de qualificação, as professoras Maria Assunta Busatto e Rosiane Nicoloso Denardin pelas excelentes contribuições.

À minha banca de defesa final, ao Doutor Mário Almeida Neto, pelas excelentes contribuições, por ter gentilmente me auxiliado com material bibliográfico e ter destinado um tempinho para me ajudar na identificação do tefris em minha viagem para a Unicamp. A Professora Doutora Rosiane Denardin, pelas excelentes sugestões e constante incentivo.

Aos meus amigos e bolsistas, Gilson Marcos Bogus, Daiana Bampi e Silvana Lampert, e ao amigo e colaborador Marcoandré Savaris por terem me auxiliado nas coletas, acondicionamento e identificação das asteráceas e tefritídeos. Jamais esquecerei que se não fosse por vocês, não teria concretizado esse trabalho. Muito obrigada.

Às colegas e amigas, Maria Elena Krombauer Anselmini e Raquel Zeni Ternus, pela grande amizade, solidariedade, pelas conversas, enfim, por estarem sempre prontas para me auxiliar, por serem eternas “irmãs” queridas.

Aos colegas, Junir Lutinski e Daniela Woldan, parceiros nessa longa trajetória, por todas as palavras de apoio e incentivo, troca de idéias, pela amizade concretizada nessa árdua caminhada.

Aos acadêmicos Raíssa, José, Ericksen, Gabrielle, Franciele, Lisonéia pela amizade e auxílio no acondicionamento do material botânico e zoológico.

Ao Doutor Paulo Inácio Prado que desde o primeiro e-mail, não mediu forças para me auxiliar. Por ter cedido muito material bibliográfico, pelo auxílio nas identificação dos tefris,

pelas excelentes sugestões e pela excepcional acolhida em minha viagem a Unicamp. Só tenho que agradecer, muito obrigado.

Ao Professor Doutor Thomas Michael Lewinsohn e demais membros, mestrandos, doutorandos e funcionários do Laboratório de Interação Inseto-planta da Unicamp, pela acolhida e excelentes contribuições.

Ao Professor Doutor Nelson Matzenbacher por ter gentilmente identificado todas as asteráceas.

À coordenação do mestrado em Ciências Ambientais, Professora Rosiléia França, pelo apoio e colaboração durante todo esse tempo.

Aos professores do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais pelas discussões e pelas experiências repassadas.

À UNOCHAPECÓ pelo importante apoio técnico e financeiro.

Enfim, a todos que contribuíram para a concretização desse trabalho, o meu muito obrigada.

RESUMO

SABEDOT, Sandra Mara. Inventário de tefritídeos endófagos (Diptera: Tephritidae) associados à capítulos de asteráceas no município de Chapecó, Santa Catarina. Dissertação (Mestrado). Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2007.

Tephritidae é a família mais diversificada e abundante de endófagos de capítulos de Asteraceae no Brasil. Em alguns países, muitas espécies de plantas invasoras são controladas com a utilização desses insetos, reduzindo a produção das sementes de 50 a 90%, evitando com isso, grandes perdas agrícolas. O objetivo da pesquisa foi inventariar a fauna de tefritídeos endófagos associados as asteráceas. O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ. As coletas foram realizadas quinzenalmente, durante o período de setembro de 2005 a setembro de 2006. Os capítulos foram coletados, de acordo com o tamanho e com a abundância da planta no local. No laboratório foram mantidos em potes plásticos, onde estes eram inspecionados diariamente para a retirada dos insetos adultos. Os insetos foram fixados e montados em alfinetes ou acondicionados em cápsulas de gelatina, ficando depositados no Museu Zoobotânico da Universidade, e as plantas testemunhas no Herbário da mesma. Coletou-se um total de 39 espécies de asteráceas, o correspondente a aproximadamente 2,0 % do total de espécies descritas para o Brasil. Em 22 espécies de plantas registrou-se 16.472 espécimes de tefritídeos endófagos de capítulos, em um total de 20 espécies de 10 gêneros (*Cecidocares*, *Dictyotrypeta*, *Dioxyna*, *Dyseuaresta*, *Plaumannimyia*, *Tomoplagia*, *Trupanea*, *Trypanaresta*, *Neomyopites* e *Xanthaciura*), sendo que o gênero *Dioxyna* o mais abundante, que representa 57 % do total de indivíduos. O segundo e terceiro gêneros mais abundantes foram *Trupanea* e *Tomoplagia*. Os gêneros com o maior número de espécies identificadas foram *Tomoplagia* e *Xanthaciura*, sendo que *Xanthaciura* apresentou também a maior riqueza de espécies, juntamente com o gênero *Trupanea*. Seguem-se os gêneros *Dioxyna*, *Plaumannimyia* e *Trypanaresta* com duas espécies cada. Os gêneros *Cecidochares*, *Dictyotrypeta*, *Dyseuaresta*, *Neomyopites* apresentaram apenas uma espécie cada. A Tribo Eupatorieae possui maior riqueza de espécies de tefritídeos. As espécies dos principais gêneros associadas à tribo Vernonieae foram *Tomoplagia* e *Dictyotrypeta*, e as espécies de *Xanthaciura*, *Cecidocares* e *Trupanea*, associados a tribo Eupatorieae. As espécies de *Xanthaciura* primariamente associadas a Eupatorieae podem usar ocasionalmente plantas da tribo Astereae e Vernonieae. As três espécies de *Trupanea* amostradas ocorreram em Eupatorieae, e ocasionalmente em Astereae. Houve registros de tefritídeos para as duas espécies de Helenieae, sendo *Tagetes patula* hospedeira principal de *Dioxyna* sp. Já em *Tagetes minuta* ocasionalmente registrou-se *Plaumannimyia pallens*. As espécies *Xanthaciura mallochi* e *Tomoplagia reimoseri* são novos registros para Santa Catarina. *Cecidocares* sp., *Dictyotrypeta* sp. e *Dyseuaresta* sp são espécies novas e são novos registros para Santa Catarina. Foram registradas 30 novas interações entre tefritídeos e plantas hospedeiras, sendo: uma nova interação para: *Dioxyna* sp, *Neomyopites paulensis*, *Tomoplagia reimoseri* e *Trypanaresta imitatrix*; duas novas interações para *Cecidochares* sp E, *Dictyotrypeta* sp, *Dioxyna chilensis*, *Plaumannimyia pallens*, *Tomoplagia biseriata* e *Trypanaresta coelestina*; três novas interações para *Xanthaciura biocellata* e seis novas interações para *Xanthaciura chrysur*.

Palavras-chaves: Tephritidae, Asteraceae, plantas hospedeiras, ecologia.

ABSTRACT

SABEDOT, Sandra Mara. Inventory of endophages tephritids (Diptera: Tephritidae) associates to the capitula of Asteraceae in Chapecó, Santa Catarina. Dissertação (Mestrado). Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2007.

Tephritidae is the diversified and abundant family more of endophages of capitula of Asteraceae in Brazil. In some countries, many species of invading plants are controlled with the use of these insects, reducing the production of the seeds of 50 and 90%, preventing with this, great agricultural losses. The objective of the research was to inventory the fauna of endophages tephritids associates the Asteraceae. The work was carried through in the Laboratório de Entomologia of the UNOCHAPECÓ. The collections had been carried through biweekly, during the period of september of 2005 the september of 2006. The chapters had been collected, in accordance with the size and with the abundance of the plant in the place. In the laboratory they had been kept in plastic pots, where these were inspected daily for the withdrawal of the adult insects. The insects had been fixed and mounted in pins or conditioned in gelatin capsules, being deposited in the Museu Zoobotânico of the University, and the plants witnesses in the herbário of the same one. A total of 39 species of Asteraceae was collected, the comprising about 2.0% of the total of described species for Brazil. In 22 species of plants one registered 16,472 specimens of endophages tephritids of capitulas, in a total of 20 species of 10 genera (*Cecidochoares*, *Dictyotrypeta*, *Dioxyna*, *Dyseuaresta*, *Plaumannimya*, *Tomoplagia*, *Trupanea*, *Trypanaresta*, *Neomyopites* and *Xanthaciura*), being that genera most abundant the *Dioxyna*, that represents 57% of the total of individuals. As and the third more abundant genera had been *Trupanea* and *Tomoplagia*. The genera with the biggest number of identified species had been *Tomoplagia* and *Xanthaciura*, being that *Xanthaciura* also presented the biggest wealth of species, together with the *Trupanea* genera. The genera *Dioxyna*, *Plaumannimya* and *Trypanaresta* with two species are followed each. The genera *Cecidochoares*, *Dictyotrypeta*, *Dyseuaresta*, *Neomyopites* had presented only one species each. The tribe Eupatorieae possess greater wealth of species of tephritids. The species of the main sorts associates to the Vernonieae tribe had been *Tomoplagia* and *Dictyotrypeta*, and the species of *Xanthaciura*, *Cecidochoares* and *Trupanea*, associates the Eupatorieae. The species of *Xanthaciura* associates the Eupatorieae can use plants of the tribe Astereae and Vernonieae occasionally. The three showed species of *Trupanea* had occurred in Eupatorieae, and occasionally in Astereae. It had registers of tephritids for the two species of Helenieae, being *Tagetes patula* main hostess of *Dioxyna* sp. Already in *Tagetes minuta* occasionally was registered *Plaumannimya pallens*. The species *Xanthaciura mallochi* and *Tomoplagia reimoseri* are new registers for Santa Catarina. *Cecidochoares* sp., *Dictyotrypeta* sp. and *Dyseuaresta* sp is new species and is new registers for Santa Catarina. They had been registered 30 new interactions between tephritids and plants hostesses, being: a new interaction: *Dioxyna* sp, *Neomyopites paulensis*, *Tomoplagia reimoseri* and *Trypanaresta imitatrix*; two new interactions for *Cecidochoares* sp E, *Dictyotrypeta* sp, *Dioxyna chilensis*, *Plaumannimya pallens*, *Tomoplagia biseriata* and *Trypanaresta coelestina*; three new interactions for *Xanthaciura biocellata* and six new interactions for *Xanthaciura chrysur*.

Keywords: Tephritidae, Asteraceae, hosts plants, Ecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Modelo dos processos locais e regionais que determinam o elenco de espécies de insetos que usam uma espécie de planta. As setas indicam a direção da transferência de espécies. As espécies de insetos aptas a usar a planta formam um banco (“pool”), a partir do qual serão compostas as comunidades. Para que isso ocorra, processos biogeográficos colocam populações do inseto e da planta em contato. Em cada localidade onde esse contato ocorre, a incorporação do inseto à fauna de fitófagos da planta depende da persistência de sua população no local, e na planta, e das interações locais com outras espécies (competidores, predadores, etc) (PRADO, 1999).....	19
Figura 3.1 – Localização geográfica do município de Chapecó, com indicação das localidades de coletas, no período de setembro de 2005 à setembro de 2006.....	25
Figura 4.1 – Asa de <i>Cecidochara</i> sp. E.....	35
Figura 4.2 – Asa de <i>Dictyotrypeta</i> sp.....	36
Figura 4.3 - Asa de <i>Dioxya chilensis</i>	37
Figura 4.4 - Asa de <i>Dioxya</i> sp 2	38
Figura 4.5 - Asa de <i>Dyseuaresta</i> sp.....	39
Figura 4.6 - Asa de <i>Neomyopites paulensis</i>	40
Figura 4.7 - Asa de <i>Plaumannimyia pallens</i>	41
Figura 4.8 – Asa de <i>Tomoplagia incompleta</i>	43
Figura 4.9 – Asa de <i>Tomoplagia biseriata</i>	44
Figura 4.10 – Asa de <i>Tomoplagia reimoseri</i>	45
Figura 4.11 – Asa de <i>Trypanaresta coelestina</i>	47
Figura 4.12 – Asa de <i>Trypanaresta imitatrix</i>	47
Figura 4.13 – Asa de <i>Trupanea</i> sp1.....	49
Figura 4.14 – Asa de <i>Trupanea</i> sp2.....	49
Figura 4.15 – Asa de <i>Trupanea</i> sp3.....	50
Figura 4.16 – Asa de <i>Xanthaciura biocellata</i>	51
Figura 4.17 – Asa de <i>Xanthaciura chrysur</i>	51
Figura 4.18 – Asa de <i>Xanthaciura mallochi</i>	52

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01 – Tribos de Asteraceae com o número de espécies amostradas neste estudo, o total de espécies de tefritídeos associados com a tribo, e o número de espécies de tefritídeos exclusivos da tribo, em coletas realizadas em Chapecó, Santa Catarina no período de setembro de 2005 à setembro de 2006.....29
- Tabela 02 – Número de indivíduos de tefritídeos obtidos, por gênero. Também indicados os números de espécies identificadas e de espécies não descritas ou não identificadas em cada gênero, e o número de espécies registradas para Santa Catarina, de acordo com Garcia *et al.*, (2002b,c).....30
- Tabela 03 – Tribos e espécies de plantas hospedeiras de asteráceas relacionando com o número de indivíduos de tefritídeos, distribuídos por gênero em coletas realizadas no período de setembro de 2005 à setembro de 2006 no município de Chapecó, Santa Catarina.....31
- Tabela 04 – Tribos e espécies de plantas hospedeiras de asteráceas relacionando com o número de indivíduos de tefritídeos, distribuídos por espécies em coletas realizadas no período de setembro de 2005 à setembro de 2006 no município de Chapecó, Santa Catarina.....32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NAOH – Hidróxido de Sódio

KOH – Hidróxido de Potássio

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
2.1 Interações entre insetos e plantas.....	05
2.2 Caracterização geral da família Asteraceae.....	07
2.2.1 Caracterização dos gêneros e espécies de asteráceas amostradas nesse estudo....	11
2.2.1.1 Tribo Eupatorieae.....	11
2.2.1.2 Tribo Astereae.....	13
2.2.1.3 Tribo Vernonieae.....	14
2.2.1.4 Tribo Heliantheae.....	16
2.2.1.5 Tribo Helenieae.....	16
2.2.1.6 Tribo Mutiseae.....	17
2.2 Tephritidae.....	17
2.2.1 Caracterização de alguns gêneros de tefritídeos endófagos.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Local de estudo.....	24
3.2 Método de amostragem e coleta dos capítulos.....	25
3.3 Acondicionamento dos capítulos.....	26
3.4 Identificação dos tefritídeos.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Caracterização Geral da Entomofauna.....	28
4.2 Associações entre Tefritídeos Endófagos e Plantas Hospedeiras.....	30
4.3 Gêneros e espécies obtidos.....	34
5 CONCLUSÕES.....	54
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
7 ANEXO 01.....	63

1 INTRODUÇÃO

A associação de plantas e insetos herbívoros é uma das interações ecológicas mais importantes e freqüentes da natureza. Estima-se que metade das espécies atuais são plantas superiores ou os insetos que as consomem (STRONG *et al.* 1984). Além de sua importância aplicada, o estudo das interações entre insetos fitófagos e suas plantas hospedeiras trouxe importantes contribuições teóricas. Na ecologia de comunidades, demonstrou que os processos estruturadores das comunidades de insetos são diferentes dos propostos para grandes animais, e que eram considerados gerais anteriormente. Comunidades de insetos fitófagos são fortemente influenciados por fatores históricos e biogeográficos, como a colonização, extinção e especiação (LEWINSOHN, 1991). Na sua dinâmica local, comunidades de insetos fitófagos são mais influenciados por interações entre níveis tróficos, tais como relações com as plantas e os parasitóides, do que por interações em um mesmo nível, ou seja, competição entre espécies de insetos que utilizam as mesmas plantas (STRONG *et al.* 1984).

Os estudos de interação inseto/planta podem ser divididos em dois tipos básicos, de acordo com seu enfoque. Estudos entomocêntricos, nos quais são investigados os elencos de plantas hospedeiras de cada espécie de inseto e seus determinantes (STRAW, 1989a); E o estudos fitocêntricos, que enfatizam os atributos da planta que afetam a herbivoria, e suas conseqüências, seja para os animais, seja para as próprias plantas. Nesse último enfoque, estão os inventários dos insetos associados a diferentes plantas, e respectivos modelos explanatórios da composição e riqueza dessas entomofaunas (LEWINSOHN, 1988, 1991).

As interações entre as espécies de insetos associados a capítulos podem ocorrer em três diferentes níveis. O primeiro nível ocorre dentro dos capítulos, onde ocorrem as interações entre imaturos que competem por espaço e recurso alimentar. O segundo nível é formado pelas comunidades de plantas hospedeiras, nas quais os endófagos adultos irão interagir na procura de sítios de oviposição e assim definir as arenas de interação entre imaturos (nível anterior). Um terceiro nível ocorre em uma dimensão regional, com o banco ou “pool” regional de espécies influenciando e delimitando o tamanho e composição da comunidade local (ZWÖLFER, 1979).

Gaston *et al.* (1992), sugerem que herbívoros endófagos que se alimentam inseridos em estruturas da planta hospedeira, apresentam um alto grau de intimidade com a planta hospedeira, que pode se mostrar com uma maior especificidade de hospedeiros em relação a

insetos ectófagos.

Nesse contexto, a ordem Diptera possui uma importância diversificada, principalmente na área agrícola, porém existem espécies polinizadoras que desempenham um grande papel junto à natureza. Sendo que a família Tephritidae abrange as moscas frugívoras, relacionando-as principalmente com a importância econômica e agrícola (GARCIA, 2002a), também é uma família bastante diversificada e abundante de endófagos de capítulos de Asteraceae no Brasil e, no momento, é o componente melhor conhecido dessa entomofauna.

No Brasil, os endófagos de capítulos de compostas pertencem principalmente a três famílias de dípteros (Tephritidae, Cecidomyiidae e Agromyzidae) e quatro de microlepidópteros (Tortricidae, Pterophoridae, Blastobasidae, Pyralidae, Gelechiidae), somando mais de 120 espécies (LEWINSOHN, 1988; 1991).

Conforme Zucchi (2000), Tephritidae juntamente com mais duas famílias Lonchaeidae e Otitidae, compõem a superfamília Tephritoidea. Os tefritídeos de importância econômica no Brasil pertencem a subfamília Trypetinae, cujas larvas, aproximadamente 35% delas são pragas de frutos carnosos, sendo principalmente, os gêneros de maior importância: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis* e *Rhagoletis*, abrangendo mais de 4.250 espécies de tefritídeos frugívoros (NORRBOM *et al.* 1998). Os gêneros *Bactrocera* e *Ceratitis* estão representados no Brasil por uma única espécie, a mosca-da-carambola, *B. carambolae* Drew e Hancock, e a mosca-do-mediterrâneo, *C. capitata* (Wied.). O gênero *Rhagoletis* é representado por quatro espécies e o gênero *Anastrepha* é conhecido por 94 espécies no Brasil. Essas são fitófagas, já que suas larvas se desenvolvem à custa da polpa de frutos, inutilizando-os para o comércio (ZUCCHI, 2000).

Além de atacar as frutas comerciais, as larvas de aproximadamente 40% das espécies de Tephritidae, desenvolvem-se nas flores de Asteraceae e a maioria das espécies restantes estão associadas com as flores de outras famílias, ou suas larvas são minadoras em tecidos da folha, haste ou de raízes. As larvas de quase todas as espécies da subfamília Tephritinae formam galhas ou se alimentam de capítulos; e algumas espécies da tribo Trypetini são brocadoras ou minadoras de Asteraceae (FOOTE *et al.* 1993; NORRBOM *et al.* 1998). De acordo com Prado e Lewinsohn (1994), nos capítulos das asteráceas, as larvas dos tefritídeos possuem condições exclusivas ao seu desenvolvimento, além de encontrarem alimento e proteção.

A família com o maior número de espécies associadas de plantas hospedeiras de Tephritidae no mundo é Asteraceae (ZWÖLFER, 1987; FOOTE *et al.* 1993). A associação

com as asteráceas é antiga e parece ter sido uma das principais razões da diversificação dos Tephritidae (ZWÖLFER, 1987). A grande diversidade e distribuição cosmopolita da subfamília Tephritinae sugerem a ocorrência de uma grande irradiação, após a colonização das asteráceas.

O conhecimento dos Tephritidae neotropicais é ainda incipiente, estando mais avançado para os grupos de importância econômica, especialmente o gênero *Anastrepha*. Para a maioria das espécies, principalmente os Tephritinae, há pouca informação de sua biologia, e mesmo a taxonomia está bastante incompleta (FOOTE *et al.* 1993). Embora a maioria dos tefritídeos sejam geralmente consideradas pragas, algumas espécies são agentes valiosos para o controle biológico das plantas invasoras (NORRBOM, 2002).

Norrbom (2002) listou 38 espécies de artrópodes que foram associados a plantas invasoras nos Estados Unidos. Destes, 12 espécies de insetos foram selecionadas e liberados na América do Norte para testes no controle das plantas invasoras. Também relata que em muitos países espécies de plantas invasoras foram controladas com a utilização de tefritídeos, reduzindo a produção das sementes de 50 a 90%. Alguns países, como os Estados Unidos, já utilizam tefritídeos endófagos no controle de plantas invasoras, reduzindo custos e minimizando problemas ambientais (VAN DRIESCHE *et al.* 2002).

A presente dissertação tem como tema o inventário de tefritídeos endófagos de asteráceas, das quais algumas espécies são consideradas plantas invasoras, causando grandes prejuízos e sérios problemas a produção agrícola, como a redução da produtividade e do valor da terra, perda da qualidade do produto agrícola, disseminação de pragas e doenças, aumento de custos e maior dificuldade no manejo agrícola, e com conseqüente êxodo rural (DEUBER, 1992). A cultura do feijoeiro, por exemplo, pode ter perdas de 20 a 80% ocasionadas por plantas invasoras em nosso país (COBUCCI *et al.* 1999).

Acredita-se que exista uma rica fauna destes insetos na região oeste de Santa Catarina, todavia, trabalhos referentes ao inventário e bioecologia de tais espécies, são raros, inviabilizando táticas de manejo integrado de plantas invasoras, seja no ambiente agrícola seja no urbano.

Devido a carência de informações sobre tefritídeos endófagos associados à Asteraceae no Brasil e pela necessidade de se conhecer mais a respeito da biodiversidade regional, realizou-se o estudo.

Assim, a presente pesquisa, tem como objetivos:

1. Inventariar a fauna de Tephritidae associados à capítulos de Asteraceae em Chapecó, Santa Catarina;
2. Verificar a predominância de especialistas e generalistas entre tefritídeos de asteráceas;
3. Verificar as relações de associações entre tefritídeos e plantas hospedeiras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Interações entre insetos e plantas

As interações ecológicas não dependem apenas da aptidão das espécies envolvidas para estabelecer a associação, mas também dos processos que coloquem indivíduos destas espécies em contato com uma frequência suficiente. Um exemplo fácil aos estudantes da biologia, é em relação aos ursos polares que não predam pingüins, embora em princípio sejam perfeitamente capazes de fazê-lo, porque na prática se encontram em pólos opostos do planeta. Razões biogeográficas, e não atributos das espécies, são a causa da inexistência dessa interação. Em geral, podemos dividir os determinantes das associações ecológicas em duas classes de fatores: as interações entre características das espécies em uma arena local, e os processos biogeográficos e evolutivos que colocaram, ou que mantêm, as espécies nessa arena (PRADO, 1999).

Os processos determinantes da diversidade de espécies constituem o problema fundamental para a ecologia das comunidades. Avanços substanciais na compreensão da estrutura e organização de comunidades têm sido obtidos em estudos de conjuntos de insetos fitófagos associados a diferentes plantas. Estas comunidades oferecem condições extremamente favoráveis para observar efeitos de diferentes fatores, físicos e bióticos, sobre sua riqueza e composição. Devido a isto, os estudos de interações de insetos e plantas vêm ganhando cada vez mais importância para o desenvolvimento deste campo da ecologia (STRONG *et al.* 1984).

Os atributos dos insetos fitófagos que permitem o uso de uma espécie de planta hospedeira são geralmente específicos, limitando a utilização de plantas muito diferentes (STRAW, 1989a). Sendo assim, o universo de plantas hospedeiras que são utilizadas por uma espécie de inseto normalmente está restrito a um conjunto de plantas similares (STRONG *et al.* 1984). Apenas um pequeno número desse elenco potencial de hospedeiras é utilizada em cada momento e local, pois as diferentes condições e interações, que ocorrem em cada comunidade, impõem limites adicionais ao conjunto de plantas que podem ser usadas (THOMPSON, 1988).

Fatores locais como a distribuição, abundância e fenologia das plantas (STRONG *et al.* 1984), a ação de parasitóides e a competição entre os fitófagos (ZWÖLFER, 1979) determinam o elenco de plantas usadas pelos insetos nas comunidades, mas operam dentro dos limites do universo potencial de plantas hospedeiras, que é resultado da história evolutiva

de cada inseto. O elenco potencial de hospedeiras é, portanto, a primeira restrição às associações entre insetos fitófagos e plantas, podendo influenciar a estrutura dos níveis de organização inferiores.

A figura 2.1 mostra o modelo adotado na tese de Prado (1999), para explicar as associações entre insetos fitófagos e as plantas. Os insetos associados a uma espécie de planta em uma comunidade provêm de um conjunto maior, composto por todas as espécies de insetos aptos a usar a planta.

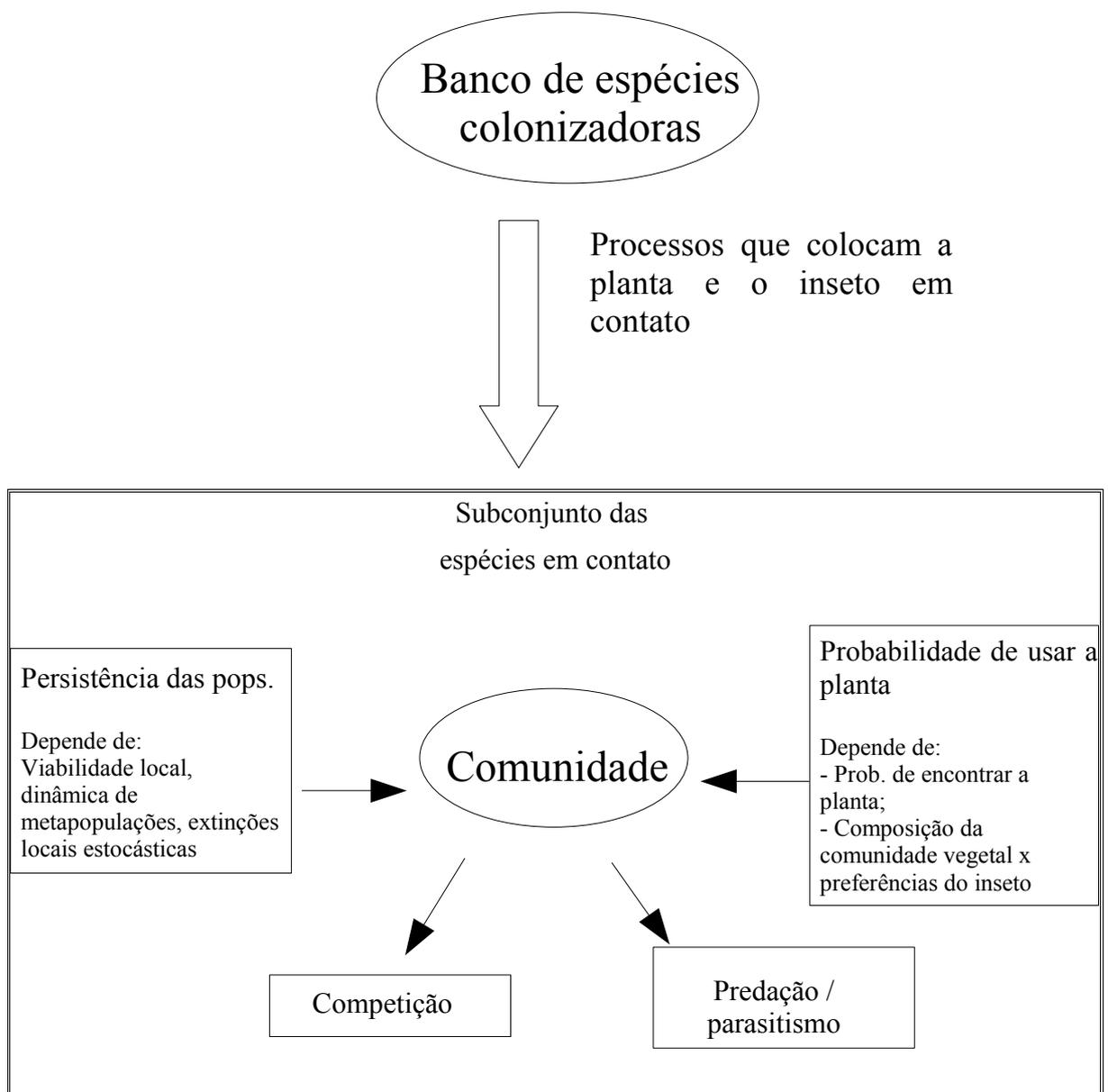


Figura 2.1 – Modelo dos processos locais e regionais que determinam o elenco de espécies de insetos que usam uma espécie de planta. As setas indicam a direção da transferência de espécies. As espécies de insetos aptas a usar a planta formam um banco (“pool”), a partir do

qual serão compostas as comunidades. Para que isso ocorra, processos biogeográficos colocam populações do inseto e da planta em contato. Em cada localidade onde esse contato ocorre, a incorporação do inseto à fauna de fitófagos da planta depende da persistência de sua população no local, e na planta, e das interações locais com outras espécies (competidores, predadores, etc) (PRADO, 1999).

Prado (1999) investigou padrões de associação entre tefritídeos e suas plantas hospedeiras (Asteraceae: Vernonieae) encontrados em cinco localidades da Serra do Espinhaço meridional (Minas Gerais) e verificou a existência de diferenças importantes entre as associações em cada localidade, principalmente entre as floras locais, mas através de fatores logísticos, demonstra que parte das associações mudam por fatores relacionados aos próprios insetos e que tais fatores parecem ser diferentes entre insetos generalistas e especialistas.

Prado e Lewinshon (2000) registraram 158 associações entre tefritídeos e plantas da tribo Vernonieae em todo o Espinhaço mineiro, sendo que ocorreram não mais que 40% dessas associações em cada localidade amostrada. A principal razão pela qual associações não ocorreram é a ausência de planta no local, ao passo que associações impossibilitadas apenas pela ausência do inseto são raras. Os resultados mostram que associações são influenciadas por interações locais entre atributos das espécies de plantas e de animais.

2.2 Caracterização geral da família Asteraceae

É considerada a maior família de plantas superiores, compreendendo 1.535 gêneros e cerca de 23 mil espécies, distribuídas em três subfamílias e 17 tribos, representando cerca de 10% da flora mundial (BREMER, 1994). Estima-se que, nos neotrópicos existam aproximadamente 580 gêneros e 8.040 espécies (PRUSKI; SANCHO, 2004). No Brasil ocorrem aproximadamente 196 gêneros e 1.900 espécies (BARROSO, 1986). Com a inclusão dos gêneros baseados em espécies de *Eupatorium*, sendo 82, por King e Robinson (1987) e de 18 gêneros desmembrados de *Vernonia* por Robinson (1999), este número sobe para 280 gêneros, sem contar os que foram criados recentemente (MORAES; MONTEIRO, 2006).

Devido ao seu extraordinário poder de adaptação ambiental, podem ser encontradas nos mais diversos habitats e em diferentes regiões climáticas (tropicais, subtropicais e temperadas), com exceção da Antártida (BREMER, 1994). Está bem representada na região semi-árida dos trópicos e subtropicais (HEYWOOD, 1978). As asteráceas são cultivadas em todas as partes do mundo em larga escala, principalmente por serem usadas na decoração de

ambientes como uma planta ornamental de fácil adaptação (BARROSO, 1986). Bianchini e Pantano (1974) relatam que as compostas são encontradas também, em estradas e terrenos baldios, ocorrendo predominantemente em ambientes não florestais.

Outro fator importante para o seu sucesso biológico é sua grande capacidade de dispersão, devido à presença de pápus plumosos, apêndices e estruturas de aderência (VENABLE; LEVIN, 1983). Surpreendentemente pouquíssimas espécies tem sido aproveitadas economicamente. Como plantas infestantes, as asteráceas tem uma excepcional importância, pela sua abundância, facilidade de coleta e observação e frequentemente alta intensidade de infestação por diversos insetos (KISSMANN; GROTH, 1999).

A inflorescência típica desta família é o capítulo, um conjunto de pequenas flores fixadas em um receptáculo plano e envoltas por séries de brácteas. Os capítulos das compostas abrigam uma fauna rica e diversificada de insetos endófitos, pois estes oferecem alimento concentrado em um sítio protegido (ZWÖFER, 1979; 1982; 1987; LEWINSOHN, 1988; 1991).

A maioria das espécies de Asteraceae é polinizada por insetos (polinização entomófila) (notadamente abelhas e borboletas), mas há casos de polinização por vento, auto-polinização e apomixia (LANE, 1996; BARROSO, 1991).

Palinologicamente, a família Asteraceae caracteriza-se por apresentar grãos de pólen em sua maioria isopolares, radiossimétricos, geralmente oblato-esferoidais, às vezes prolato-esferoidais, sempre próximo da forma esférica, majoritariamente tricolporados ou triporados, ós (endoabertura) sempre alongado arredondados ou afilados. Exina espessa, com corte óptico bem característico, sexina tegilada (tectada) com espinhos ou espículos, raramente sem espinhos ou reticulada. Columelas separando a nexina da sexina (SALGADO- LABORIAU, 1983).

A ocupação de representantes das asteráceas em diferentes nichos ecológicos reflete na plasticidade fenotípica que, na maioria dos casos, se manifesta na estrutura interna dos órgãos vegetativos (CRONQUIST, 1981). No caso da anatomia foliar, Luque (1995), menciona a ocorrência de bainha esclerênquimática dos feixes vasculares, mesófilo compacto e estômatos em criptas em diversos representantes da família.

Pela sua diversidade e por apresentar gêneros com grande número de espécies como, por exemplo, *Aster* L., *Senecio* L., *Eupatorium* L. e *Vernonia* Schreb., a filogenia, conceituação e delimitação das subfamílias e tribos, além da real circunscrição dos inúmeros gêneros, têm gerado muitos posicionamentos taxonômicos diferentes (BREMER, 1994;

ROBINSON, 1999).

Cassiani em 1817, publicou um diagrama mostrando as inter-relações das 19 tribos reconhecidas, propôs duas novas tribos e reduziu uma por sinonimização como sinônimo, ficando o seu sistema com 20 tribos (BREMER, 1994).

Bentham (1873a) desenvolveu um esquema muito similar ao de Cassini (1817), considerando 13 tribos e alterando a circunscrição de algumas destas. O autor adotou para os representantes da tribo Vernoniae, características como inflorescências discóides, de cores azul, branco, rosa e vermelho, semelhantes à tribo Eupatorieae que, de certa forma, possui essas mesmas características e, colocando ambas no mesmo grupo. Muitos anos após, Wagenitz (1976), classificou corretamente as duas tribos em grupos distintos, baseando-se principalmente em caracteres das regiões estigmáticas do estilete, sendo as suas semelhanças apenas aparente.

Segundo Bremer (1994), em 1967, Poljakov caracterizou as subfamílias Asteroideae e Chichoriadeae com base na superfície estigmática, apêndices das anteras e lobos da corola. Robinson e Brettell (1973), concordaram e reconheceram esses dois grupos, com base nas mesmas características.

Carlquist (1976), em sua discussão sobre as inter-relações das asteráceas, utilizando características morfológicas, anatômicas e número de cromossomos, concluiu que existiam dois grupos principais, com as tribos distribuídas nas subfamílias Chichoriadeae e Asteroideae. Nas Chichoriadeae, considerou as tribos Mutisieae, Vernoniae, Cardueae, Arctoteae, Cichorieae e Eupatorieae, e nas Asteroideae, englobou as tribos Heliantheae, Astereae, Inuleae, Anthemideae, Senecioneae e Calenduleae. No entanto, Wagenitz (1976) discordou em parte de Carlquist (1976), por considerar a tribo Eupatorieae entre as Asteroideae, com base nas características acima mencionadas.

Cronquist (1977) concluiu que a tribo Heliantheae seria a ancestral em relação às demais tribos, observando que características primitivas estavam presentes em vários de seus membros. Nos últimos anos, estudos sobre morfologia, anatomia, ontogenia, citogenética, ecologia, fitoquímica e estrutura macromolecular, conforme Hind e Beentje (1996) têm possibilitado uma melhor compreensão taxonômica da família como um todo, permitindo a realização de diversas revisões de tribos, tais como Anthemideae, Astereae, Eupatorieae, Heliantheae, Inuleae, Liabeae, Mutisieae e Senecioneae.

Os estudos nas tribos, mencionados acima, também forneceram evidências para o reconhecimento das subfamílias. Jeffrey (1978) e Wagenitz (1976), apoiando-se em trabalhos

de anatomia, química, palinologia e micromorfologia, dividiram as Asteraceae em duas subfamílias, Cichorioideae e Asteroideae, como Carlquist (1976), mas de forma diferente, totalizando 17 tribos. Também levaram à aceitação da subfamília Carduoideae, descrita por Kitamura (1937) e reconhecida por Bremer (1996), e da nova subfamília Barnadesioideae (BREMER; JANSEN, 1992). Bremer (1996) apresentou uma classificação com os principais clados da família Asteraceae, reconhecendo assim quatro subfamílias: Barnadesioideae, Carduoideae, Cichorioideae e Asteroideae, e resolvendo alguns problemas relativos ao posicionamento das tribos nestas subfamílias. Em estudo, baseado na comparação de dados de seqüência de DNA de cloroplasto, Panero e Funk (2002) criaram uma nova classificação, reconhecendo as quatro subfamílias citadas em Bremer (1996) e propondo mais cinco novas subfamílias: Corymbioideae, Gochnatioideae, Gymnarrhenioideae, Hecastocleioideae e Pertyoideae.

Bremer (1987), realizou uma análise cladística para esclarecer as relações entre as tribos da família. Os resultados indicaram que existe uma dicotomia basal, sendo que a subtribo Barnadesiinae da tribo Mutisieae é o grupo irmão de todas as demais tribos da família, que formam um grupo monofilético.

Jansen e Palmer (1987) relataram que a organização da estrutura do DNA do cloroplasto de todas as Asteraceae é similar, sustentando que a subtribo Barnadesiinae da tribo Mutisieae está relacionada com o resto das Asteraceae. Esta relação também recebeu apoio com base na análise cladística de dados primariamente morfológicos (BREMER, 1987). Em 1992, Bremer e Jansen elevaram as Barnadesiinae para o nível de subfamília, Barnadesioideae. Segundo Bremer (1994), a ocorrência de muitas Asteraceae filogeneticamente consideradas basais na América do Sul, como os representantes da subfamília Barnadesioideae, sugere que a família tenha se originado neste continente. As subfamílias Barnadesioideae e Asteroideae são consideradas monofiléticas, enquanto que Cichorioideae é considerada parafilética.

No Brasil, as tribos mais diversas são: Astereae, Eupatorieae, Barnadesieae, Gnaphalineae, Heliantheae, Libeae, Mutisieae, Plucheeae e Vernonieae. No sul do Brasil, a flora asterológica é bastante densa e de alta diversidade específica, com tendência a uma maior representatividade das tribos Astereae, Inuleae, Helenieae e Mutisieae, nas quais predominam espécies microtéricas (MATZENBACHER, 2003).

Almeida *et al.* (2005) realizaram levantamento das espécies de asteráceas em áreas do cerrado no Estado de São Paulo. Obtiveram 399 amostras de asteráceas, nas quais foram

reconhecidas 89 morfoespécies pertencentes a nove tribos (74 já conhecidas). 40% das espécies foram registradas uma única vez, sendo consideradas espécies raras no referido estudo. As tribos com maior número de espécies foram: Vernoniae, Eupatorieae e Heliantheae, que juntas correspondem a 73% das espécies obtidas. Entre as espécies mais abundantes, destacam-se: *Chromolaena squalida* e *Vernonanthura membranacea*.

2.2.1 Caracterização dos gêneros e espécies de asteráceas amostrados neste estudo

2.2.1.1 Tribo Eupatorieae

Representando cerca de 10% da família Asteraceae, segundo King e Robinson (1987), essa tribo possui aproximadamente 2.000 espécies na região Neotropical, sendo 616 espécies registradas para o Brasil. Em 1987, Eupatorieae foi alvo de uma revisão taxonômica, embasada principalmente em dados morfológicos macro e microscópicos. Nesta revisão, realizada pelos botânicos acima citados, algumas espécies do gênero *Eupatorium* foram reclassificadas como *Chromolaena*, utilizando como espécie tipo a *Chromolaena horminoides* DC. Os autores relatam a não ocorrência de *Eupatorium* no Brasil.

O gênero *Chromolaena* é constituído por 165 espécies dispersas no Brasil, distribuídas por regiões de climas tropical e subtropical, Norte do México e Sudeste dos Estados Unidos, sendo que 31% delas são endêmicas no Brasil e somente 10% foram pesquisadas quimicamente, podendo ser verificado significativa variedade estrutural (KING; ROBINSON, 1987).

Austroeupatorium consta com 13 espécies. A espécie amostrada, *Austroeupatorium inulifolium* (Kunth) R.M. King e H. Rob. popularmente conhecido como vassoura, é um arbusto melífero de 1,0 – 2,5 m de altura com flores brancas que ocorre desde as Antilhas até o centro da Argentina, e foi introduzido em algumas regiões da Ásia. É nativa da América do Sul, América Central e das ilhas Caribenhas. (MATZENBACHER, 1979). É utilizada como agente anti-malárico por curandeiros tradicionais da região de Tumaco (Colômbia). Vários extratos dessa planta foram testados e a atividade antimalárica contra o tipo FCB-2 de *Plasmodium falciparum* foi confirmada in vitro (PABLON *et al.* 2001).

Chromolaena é o maior gênero da tribo com 165 espécies conhecidas, e tem muitas espécies originárias da América tropical, algumas das quais estendem sua distribuição até o sul dos Estados Unidos (KING; ROBINSON, 1987). As espécies de *Chromolaena* são hospedeiras de espécies de dípteros (Tephritidae e Agromyzidae), Coleoptera e Lepidoptera (ALMEIDA, 2001). Ficam entre as principais hospedeiras de espécies de tefritídeos:

Cecidochoares connexa, *Cecidochoares fluminensis*, *Neomyopites paulensis*, *Xanthaciura chrysur*, *Xanthaciura biocellata* e *Xanthaciura mallochi* (PRADO *et al.* 2002).

Chromolaena laevigata Lam. conhecida comumente como cambará-falso, cambarazinho, mata-pasto, eupatório e formigueira (LORENZI, 2000), é uma planta nativa no continente americano, com ampla dispersão, desde o México até o norte da Argentina. Muito freqüente no Brasil. É infestante em pastagens, margens de estradas e terrenos abandonados, bem como culturas perenes mal cuidadas. Capítulos cilíndricos com até 12mm de comprimento, com filárias de ápice arredondado ou truncado, com nervuras longitudinais no dorso e flósculos de parte superior azulada ou lilás (KISSMANN; GROTH, 1999).

Chromolaena platensis Gardn. é uma planta nativa no continente americano, ocorrendo desde o México até o centro da Argentina. No Brasil é comum na região sul. Planta bem adaptada às condições de campos nativos, preferindo lugares mais úmidos (LORENZI, 2000). Planta de capítulos grandes, com involúcro hemisférico de filárias persistentes, com flores de coloração róseo-violácea (KISSMANN; GROTH, 1999).

Chromolaena squalida DC. é uma planta perene, subarborescente, ereta, irregularmente ramificada, de caule com pubescência ferruginosa. É uma planta invasora frequentemente encontrada na maioria das áreas destinadas a pastagens de quase todo o território brasileiro (LORENZI, 2000).

O gênero *Mikania* é composto de aproximadamente 450 espécies distribuídas em regiões tropicais da América, África e Ásia. Dessas, cerca de 150 são encontradas no Brasil (PEREIRA, 1997). A espécie *Mikania cordifolia* (L.f.) Willd. conhecida como cipó-cabeludo ou erva-de-cobra (LORENZI, 2000) é uma planta nativa do Brasil, ocorrendo com ampla distribuição pela América tropical e subtropical. No Brasil a ocorrência é mais intensa nas regiões Sudeste, Nordeste e Norte. Possui caules hexagonais, coloração verde mais pálida, flores com 8-11 mm de comprimento, flósculos com 5 lobos estreitos e pouco mais longos que o tubo da corola, os lobos tornam-se reflexos e críspidos quando secos (KISSMANN; GROTH, 1999). É muito comum em cercas, culturas perenes arbóreas e terrenos baldios de todo o país. As flores são melíferas e a planta é muito utilizada na medicina caseira (LORENZI, 2000).

Ageratum conyzoides L., conhecida como catinga-de-bode, é uma planta anual, herbácea, com odor característico, ereta, ramificada, com caules revestidos de pêlos alvos, nativa da América do Sul (LORENZI, 2000). É uma planta nativa da América com adaptação a diversas condições ambientais, estabelecendo-se em várias regiões de clima tropical e

subtropical do mundo. Planta considerada invasora em cerca de 50 países, tem valor ornamental e, na Malásia, é usada como forrageira para cabras, bovinos e muares. Apresenta uso medicinal difundido pela população no Brasil e em outros países (MING, 1999).

2.2.1.2 Tribo Astereae

Existem aproximadamente 203 espécies registradas no Brasil (BARROSO, 1986). O gênero *Baccharis* está incluído nesta tribo, por serem plantas dióicas, terem os capítulos dispostos em corimbos ou panículas. Apresentam capítulos com flósculos marginais não ligulados, filiformes ou ausentes. São originárias do continente americano, onde ocorrem mais de 400 espécies. No Brasil mais de uma centena de espécies podem ser consideradas infestantes em pastagens naturais (KISSMANN; GROTH, 1999).

Baccharis dracunculifolia DC. é uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo com intensidade na região sul do Brasil. Muito freqüente em campos mal cuidados, onde se pratica criação extensiva de gado. Conhecida como vassourinha, no passado era muito usada como vassoura, para varrer terreiros e pátios à volta das casas, nas propriedades rurais do Brasil. Muito infestante em pastagens nativas, diminuindo a capacidade de lotação com o gado. A espécie caracteriza-se por apresentar folhas sésseis, alternas, lineares ou linear-lanceoladas, uninérveas, de ápice agudo, com até 0,5 cm de largura. Possui os capítulos ordenados em ramos espiciformes, situando-se isoladamente na região axilar (KISSMANN; GROTH, 1999).

Baccharis articulata (Lam.) Pers. é uma planta nativa de carqueja, que ocorre no Uruguai, norte da Argentina, Paraguai, Bolívia e Brasil. Caracteriza-se por apresentar caules intensamente ramificados e bialados (KISSMANN; GROTH, 1999). Planta invasora típica dos campos de altitude da região sul do Brasil. É característica de áreas que sofreram pouco distúrbio (LORENZI, 2000).

Baccharis trinervis (Lam.) Pers. é uma planta perene, ereta, arbustiva, rizomatosa, entouceirada, pouco ramificada, de 80 a 140 cm de altura, nativa da América tropical. Bastante comum em pastagens, beira de estradas, áreas florestais e terrenos baldios de quase todo o Brasil. É mais freqüente em regiões de altitude do sul e sudeste (LORENZI, 2000).

Solidago chilensis Meyen, conhecida como arnica, é uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo inclusive no Brasil. Pode ser encontrada na maior parte do território brasileiro, com maior intensidade nas regiões sul e sudeste (LORENZI, 2000). Possui o caule reto e ereto, geralmente simples, guarnecido de alto a baixo com folhas lanceoladas sésseis, mas a

inflorescência em panícula cônica de intensa coloração amarela, são características muito típicas, facilitando a identificação (KISSMANN; GROTH, 1999).

Conyza canadensis (L.) Cronquist é uma planta com intensa ocorrência em regiões de clima temperado, especialmente no hemisfério norte e regiões subtropicais no hemisfério sul. É nativa do continente americano (LORENZI, 2000). No Brasil tem significativa presença em campos nativos e lavouras, especialmente na região sul. É infestante em pastagens e lavouras, especialmente as de trigo, soja e milho, em sistemas de plantio direto. A planta é mais facilmente reconhecível por ocasião da maturação e liberação de aquênios, que com seus papilhos piloso são arrastados pelas correntes de ar. Possui a parte superior do caule formando uma grande panícula, sem que ramos excedam ao topo. As folhas com margens finamente denteadas e os capítulos na maturação, formam globos com menos de 1 cm de diâmetro (KISSMANN; GROTH, 1999). Muito semelhante à espécie *C. bonariensis*, da qual se diferencia principalmente por apresentar uma ampla panícula terminal ao ramo principal e pela margem das folhas que são finamente denticuladas (LORENZI, 2000).

2.2.1.3 Tribo Vernonieae

È uma das tribos de Asteraceae mais representativa dos neotrópicos destacando-se no Brasil, junto com a tribo Eupatorieae, pela abundância e riqueza de espécies e pela amplitude de distribuição geográfica. No Brasil, está representada por aproximadamente 84 gêneros e cerca de 1500 espécies, ocorrendo em vários tipos de vegetação (BARROSO, 1986).

De acordo com Dematteis e Fernández (1998) do ponto de vista sistemático, *Vernonia* é um dos gêneros mais complexos da família Asteraceae. Esta complexidade é gerada principalmente pela extrema diversidade de formas biológicas que o gênero exibe, desde pequenas ervas rosuladas escaposas até grandes árvores.

É diferenciada das outras Asteraceae pelo seu capítulo homogomo, de flores hermafroditas, corolas somente tubulosas e os ramos do estilete longos e agudos (BREMER 1994). Possui distribuição pantropical, apresentando, muitas vezes, espécies com um pronunciado endemismo para uma dada localidade (BARROSO, 1986; BREMER, 1994). No Brasil, a tribo Vernonieae foi revista por Baker (1873), compreendendo cerca de 40 gêneros e 450 espécies. Segundo Bremer (1994), apesar de ser considerada monofilética e bem estabelecida, as classificações propostas para esta tribo não definem claramente os limites genéricos. Existem dúvidas e posições conflitantes quanto ao número de gêneros e de suas respectivas espécies. Bentham (1873b) e Hoffman (1894) reconheceram duas subtribos para a

tribo Vernonieae: Vernoninae e Lychnophoreae. No entanto, segundo Jones (1977), essa classificação foi baseada na presença ou ausência de agregação secundária dos capítulos (formando glomérulos), o que levanta vários problemas com essa classificação, pelo fato destas características serem gradativas entre alguns gêneros.

Bentham (1873b) classificou os gêneros na tribo Vernonieae com base, principalmente, na variação do pápus e em algumas características da inflorescência, citando o gênero *Vernonia* como o mais representativo. Em uma revisão bibliográfica, Jones (1977) relacionou cerca de 70 gêneros e 1.456 espécies na tribo Vernonieae, com base na morfologia de pólen, número cromossômico e presença de terpenóides, sendo que apenas o gênero *Vernonia* Schreb. contribuiria com cerca de 1.000 espécies.

A maioria das espécies de *Vernonia* sul-americanas pertence à seção *Lepidaploa* (Cass.) DC. (BENTHAM, 1873b; BAKER, 1873). Na América do Sul também ocorrem as seções *Eremosis*, *Critoniopsis* (JONES, 1973), *Leiboldia* (JONES, 1979), *Trianthara* e *Stenocephalum*, de acordo com Baker (1873). A maioria das espécies pertencentes à subseção *Leiboldia* são brasileiras (JONES, 1979). Na classificação, Robinson (1987a) segregou algumas espécies de Vernonieae do Novo Mundo, pertencentes a algumas seções, como por exemplo, *Leiboldia*, *Critoniopsis*, e principalmente, *Lepidaploa*, em novos gêneros, restringindo o gênero *Vernonia* apenas aos representantes localizados na América do Norte, baseado em algumas características morfológicas, como número cromossômico e tipo de pólen. Assim, as espécies de *Vernonia* da América do Sul e, principalmente brasileiras, foram segregadas nos gêneros: *Echinocoryne*, *Cyrtocymura*, *Eirmocephala*, *Lessingianthus*, *Chrysolaena*, *Cuatrecasacanthus*, *Joseanthus*, *Acilepidopsis*, *Mesanthophora*, *Vernonanthura*, *Minasia*, *Dasyandantha*, *Dasyanthina*, *Quechualia*, *Cololobus*, *Pseudopiptocarpha*, *Lepidaploa*, *Critoniopsis*, *Stenocephalum*, *Hololepis*, *Mattfeldonthus* e *Trepadonia*. Segundo Robinson (1999), certamente as posições taxonômicas de algumas espécies de Vernonieae ainda são duvidosas e, para resolver esse problema taxonômico, são necessárias informações de áreas importantes, como a citogenética, química e variação morfológica.

Vernonanthura phosphorica (Vell) H. Rob. é uma planta nativa do Brasil. É agressiva infestante, especialmente em pastagens naturais. Entre as plantas chamadas “assa-peixe” é das mais comuns encontradas no Brasil. É uma planta arbustiva ou arbórea, muito ramificada, com vasta inflorescência de flores brancacentas ou alvas. Possui folhas lanceoladas de base e ápice agudos, seríceas na face dorsal (KISSMANN; GROTH, 1999).

Lessingianthus glabratus (Less.) H. Rob. é uma planta nativa na América do Sul, ocorrendo no Brasil, Uruguai, Paraguai e nordeste da Argentina, até a província de Entre-Rios. Planta com xilopódio subterrâneo. Possui o caule enfolhado desde a base até o início da inflorescência. Com brácteas foliares na base dos ramos e dos capítulos, na inflorescência. Os capítulos são hemisféricos, com 10-20 flósculos, as corolas são branco-violáceas, até purpúreas. Possui filárias involucrais persistentes após a queda dos flósculos (KISSMANN; GROTH, 1999).

2.2.1.4 Tribo Heliantheae

De acordo com Barroso (1986) estão registradas para o Brasil 236 espécies. Robinson (1981) relata que nesta tribo estão incluídas muitas espécies ornamentais, como por exemplo, os representantes dos gêneros *Cosmos*, *Dahlia* e *Zinnia*. Também, destaca que o mais notável ao estudante da tribo é a diversidade refletida nos muitos de seus caracteres óbvios, taxonomicamente úteis, tais como variação na sexualidade das flores, extremos em desenvolvimento de páleas, incluindo formas ornadas ou muito expandidas, e uma grande variação na forma da cipsela e do pápus.

Bidens pilosa L. é popularmente conhecida como picão-preto ou carrapicho (LORENZI, 2000), é uma planta nativa na América tropical, com maior presença na América do Sul. No Brasil está presente em quase todo o território, com maior concentração nas áreas agrícolas das regiões sul, sudeste e centroeste. Como característica importante da espécie pode-se relatar a presença de capítulos formados por botões amarelos com minúsculas lígulas nos flósculos periféricos (KISSMANN; GROTH, 1999).

2.2.1.5 Tribo Helenieae

Segundo Barroso (1986), esta tribo possui aproximadamente 21 espécies registradas para o Brasil. A espécie amostrada *Tagetes minuta* L., é popularmente conhecida como cravo-de-defunto (LORENZI, 2000), é uma planta nativa na América do Sul, levada para outros países. Em diversas regiões constitui problema, como infestante. No Brasil é de ampla dispersão, com presença do Nordeste ao Rio Grande do Sul. Planta ereta, de caule reto, com ramos aproximados. Possui folhas compostas que desprendem cheiro desagradável quando amassadas. Ocorre a presença de glândulas oleíferas nas margens dos folíolos e nos involúcos dos capítulos (KISSMANN; GROTH, 1999).

2.2.1.6 Tribo Mutisieae

No Brasil, segundo Barroso (1986), já foram registradas em torno de 173 espécies. O gênero *Gochnatia* Kunth compreende 68 espécies, a maioria ocorrendo nas regiões tropicais do Novo Mundo. Os principais centros de dispersão encontram-se no sudeste do Brasil, nas Antilhas e no México (CATALAN, 1996). *Gochnatia polymorpha* (Less) Cabr. é uma árvore de médio porte encontrada em vários estados brasileiros e também no Paraguai, Uruguai e na Argentina. É conhecida no Brasil como Cambará, nome dado também a várias outras espécies do gênero. As suas folhas têm sido usadas na medicina popular contra afecções do sistema respiratório (LORENZI, 2000).

2.3 Tephritidae

Os tefritídeos, por pertencerem à ordem Diptera, são insetos holometábolos, com desenvolvimento completo e com uma única forma larval. O inseto passa pela fase de ovo, larva, pupa, e adulto. De acordo com Lara (1992), em geral os dípteros reproduzem-se sem dificuldades em laboratório e apresentam um ciclo de vida muito curto. Depois de fecundadas, as fêmeas, com seu ovipositor, colocam os ovos dentro de locais com condições abióticas propícias ao seu desenvolvimento. Desses ovos eclodem larvas, que passam a se alimentar de substâncias específicas dependendo de cada local de postura. Após essa fase, a larva se transforma em pupa, que tem a forma de um grão de arroz castanho escuro. Com a metamorfose, a pupa transforma-se em mosca, já com as características do inseto adulto (GARCIA, 2002b).

Conforme Garcia (2002b), os tefritídeos endófagos são insetos oligófagos alimentando-se de algumas espécies, geralmente pertencentes a uma ou poucas famílias de espécies vegetais aparentadas. São também, cecidógenos ou galhadores, podendo causar deformações nas plantas. Nos tefritídeos, a utilização de capítulos depende de adaptações muito específicas à morfologia, química e fenologia da planta hospedeira, que geralmente impedem o uso de plantas muito diferentes (ZWÖFER, 1982; 1987; STRAW, 1989 a, b).

A complementação de dados morfológicos, comportamentais e ecológicos com dados moleculares vem sendo amplamente difundida no estudo de insetos fitófagos. Dentre os organismos estudados destaca-se a família Tephritidae pela grande variedade de padrões de utilização de hospedeiros, que são parasitados durante a fase larval (YOTOKO *et al.* 2005).

As fêmeas dos tefritídeos dispõem de um ovipositor longo e extensível, utilizado para depositar os ovos no interior dos capítulos, dos quais as larvas se desenvolvem, consumindo

seiva, flores, óvulos e frutos (ALMEIDA, 1997). Após a eclosão, as larvas passam por três estádios de desenvolvimento. Nas espécies que infestam asteráceas, as larvas empupam no próprio capítulo e os adultos emergem cerca de quatro semanas após a oviposição. A duração da vida dos adultos varia de menos de um mês até cerca de um ano (WHITE; ELSON-HARRIS, 1992).

Os insetos endófagos podem apresentar um comportamento complexo de escolha de capítulos para oviposição. Straw (1989a) mostra que *Tephritis bardanea* e *Cerajocera tussilaginis* que utilizam capítulos de *Arctium minus* (Asteraceae) escolhem as inflorescências ideais para a oviposição através da comparação de aspectos do próprio corpo com o tamanho das estruturas das inflorescências. Outra espécie de tefritídeo, *X. biocellata*, um endófago comum em *Praxelis clematidea*, analisa vários capítulos com a probóscide até escolher o ideal para oviposição e somente ovipõem em capítulos fechados ou começando a abrir (ROCHA, 1992).

Muitos dos endófagos são filogeneticamente especialistas, alimentando-se de um ou poucos gêneros de plantas. Entretanto, alguns conseguem quebrar essa barreira filogenética, ocorrendo em tribos distintas (LEWINSOHN, 1991; PRADO, 1999). Da mesma maneira, cada espécie de planta está associada a diferentes números de espécies de endófagos (LEWINSOHN, 1991).

De acordo com o trabalho de Prado e Lewinsohn (1994), a biodiversidade dos tefritídeos é relatada em diferentes gêneros de asteráceas. Os tefritídeos endófagos de capítulos são bastante especializados. Por exemplo, o gênero *Dioxyina* é de distribuição cosmopolita, com 13 espécies descritas. Uma destas, *Dioxyina peregrina* (Loew, 1873), foi obtida somente em plantas hospedeiras do gênero *Bidens*. Os estudos mostram que esta espécie é especializada e possui hospedeiras principais, de apenas uma tribo de asteraceae ou categoria taxonômica inferior (PRADO, 1999). Dependendo das diferentes espécies de amostras hospedeiras usadas no experimento, ocorre variação do número de tefritídeos ou a ausência do inseto. A morfologia de cada espécie de planta hospedeira a ser observada é provavelmente importante na determinação da variedade de moscas a serem encontradas (ZWÖLFER, 1979; 1982; 1987; LEWINSOHN, 1988; 1991).

Segundo Foote *et al.* (1993), as plantas hospedeiras do gênero *Dioxyina* pertencem principalmente às tribos afins Heliantheae e Tageteae. Conforme Norrbom *et al.* (1998), *Dioxyina chilensis* foi registrada no Brasil, em localidades dos estados de Minas Gerais (Diamantina e Joaquim Felício), do Rio Grande do Sul (Guaíba) e de São Paulo (Campinas) e

Santa Catarina (GARCIA *et al.* 2002b). Sua distribuição já era conhecida em alguns países da América do Sul (Peru, Bolívia, Chile e Argentina). Através dos inventários de Prado (1999), sabe-se que, exemplares de *D. chilensis* podem ser encontrados também, em hospedeiras ocasionais, tal como plantas das famílias Heliantheae (*Calea graminifolia*) e Senecioneae (*Senecio oxyphyllus*). Também, foram encontradas espécies de *D. chilensis* em capítulos de *Isostigma* sp. (Heliantheae) e de *Porophyllum ruderale* (Tageteae).

Céspedes e Frías (2006) fizeram uma comparação morfológica e ecológica dos adultos e imaturos de populações de *D. chilensis* associadas à *Bidens aurea* e *Flourenzia thurifera* na zona central do Chile. Coletaram as inflorescências onde obtiveram os estados imaturos e com isso, efetuaram uma contagem de larvas e pupas de diferentes estádios de desenvolvimento. A partir das pupas obtiveram adultos que utilizaram para os estudos taxonômicos e citogenéticos. Mediante microscópio óptico e de varredura, efetuaram uma análise morfológica das larvas no segmento cefálico, espiráculos anteriores e posteriores e na região caudal. Nos adultos compararam a morfologia das asas e as genitálias dos machos e fêmeas. Os resultados indicaram que entre as populações existem diferenças tanto entre larvas como nos adultos, especialmente no desenho alar e nas genitálias dos machos e fêmeas. Também, detectaram uma diferença na distribuição das larvas nas flores. As diferenças morfológicas e ecológicas sugerem que estas populações poderiam corresponder a espécies diferentes, apresentando um claro isolamento estacional e de hábitat.

Prado (1999) relata que em estudo resultante de 13 anos de coletas nas regiões sul e sudeste do Brasil, onde realizaram uma primeira caracterização da taxocenose de tefritídeos endófagos de capítulos de Asteraceae no país, sendo dominada por gêneros neotropicais (*Tomoplagia*, *Xanthaciura*, *Dictyotrypeta*, *Tetreuaresa* e *Trypanaresta*), que somaram 80 % das espécies e 90% das espécimes obtidos. Os autores enfatizam que espécies de Tephritidae foram em geral restritas a uma tribo de Asteraceae, e os hospedeiros principais de 80% das espécies coletadas pertencem a um único gênero ou grupo de gêneros afins.

Prado e Lewinsohn (1994), descreveram dez espécies de tefritídeos do gênero *Tomoplagia* em estudos realizados no Estado de Minas Gerais, na Serra do Cipó. Concluíram que o conjunto de plantas hospedeiras de cada espécie não varia geograficamente, e a sobreposição destes conjuntos é em geral baixa.

Em treze anos de estudos sobre a fauna de tefritídeos endófagos de capítulos no Brasil, nas regiões sul e sudeste, Prado *et al.* (2002) coletaram cerca de 1.800 amostras de capítulos, de 435 espécies de asteráceas, o que corresponde a um total de 20% das espécies de asteráceas

descritas para o Brasil. Nos inventários totais de endófagos de capítulos, estes respondem por 66% das espécies e 55% dos gêneros e 40% dos espécimes de insetos coletados. Obtiveram com o estudo, 8.345 indivíduos de Tephritidae, pertencentes a 80 espécies de 18 gêneros. Desses, pelo menos 30 espécies e três gêneros não estão descritos, e um terço das espécies descritas não eram registrados para o Brasil.

Em pesquisas realizadas em Santa Catarina, Prado *et al.* (2002) identificaram espécies de tefritídeos que atacam plantas invasoras nos municípios de Lages, Mafra, Pericó, Bom Jardim da Serra, São Joaquim, Matos Costa e Santa Cecília. Verificaram que as tribos de asteráceas mais diversificadas Vernonieae e Eupatorieae, são os que mostraram maior diversidade de tefritídeos associados, embora Vernonieae apresentem um número maior de espécies e de especialistas. As Senecioneae, apesar de razoavelmente diversificadas, são raramente atacadas e não têm especialistas, ao contrário do que se observa em outras regiões do mundo.

Doze novas espécies de *Tomoplagia* foram descritas por Prado *et al.* (2004), criadas em capítulos de asteráceas, em estudos realizados nas regiões sul e sudeste do Brasil. São elas: *Tomoplagia aczeli*, *Tomoplagia achromoptera*, *Tomoplagia bicolor*, *Tomoplagia brasiliensis*, *Tomoplagia cipoensis*, *Tomoplagia grandis*, *Tomoplagia interrupta*, *Tomoplagia matzenbacheri*, *Tomoplagia rupestris*, *Tomoplagia variabilis* e *Tomoplagia voluta*. Todas as espécies foram obtidas de plantas da tribo Vernonieae, o que confirma que as plantas dessa tribo são as principais hospedeiras das espécies de *Tomoplagia*. No Brasil, os tefritídeos compõem uma família importante de endófagos das Vernonieae, somando cerca de 60% das espécies encontradas em capítulos dessa tribo (LEWINSOHN, 1988, 1991).

Garcia *et al.* (2003) realizaram coleta de tefritídeos endófagos com armadilha do tipo Mcphail, em doze pomares de quatro municípios (Chapecó, Cunha Porã, São Carlos e Xanxerê). Utilizaram 200 ml de solução de glicose invertida a 10% (Garcia *et al.* 1999) para cada armadilha. Coletaram 20 espécies de moscas-das-frutas, pertencentes a sete gêneros, dentre elas obtiveram os endófagos: *Dioxya chilensis* e *Tomoplagia* sp. A espécie *Dioxya chilensis* foi capturada apenas em Chapecó.

Frías (2006) estudou a dinâmica populacional de espécies de *Trupanea* que se associam a formas diplóides e a um híbrido poliplóide do gênero *Haplopappus*. Efetuou um detalhado estudo morfológico dos estados imaturos e adultos de cada população, analisando a estrutura genética (alozimas) e cromossômica de cada uma das populações. Nas plantas, foi determinada suas distribuição geográfica, analisaram-se seus cromossomos e estudou-se

várias de suas características morfológicas. Os cariótipos das plantas e sua morfologia indicam que uma delas é um híbrido, sobre o qual, por efeito fundador, se originou em simpatria uma nova espécie do gênero *Trupanea*. Considerou que a especiação simpátrica por hibridação ocorre em aproximadamente 50% das angiospermas, e considerou ainda que uma grande quantidade de insetos são fitófagos, a especiação simpátrica pode ser muito mais comum do que é esperado.

Tomoplagia minuta é uma espécie neotropical de tefritídeo que infesta capítulos de plantas do gênero *Vernonanthura* (Asteraceae). A utilização de capítulos depende, assim, de adaptações muito específicas à morfologia, química e fenologia da planta hospedeira, tanto por parte das fêmeas que escolhem o local adequado para oviposição, como por parte das larvas, cujo ambiente químico e físico são os aquênios em desenvolvimento. Este nível de especialização impediria o uso de plantas muito diferentes. A relativa abundância desses fitófagos e a ampla distribuição de seus hospedeiros possibilitaram a análise da variação geográfica interpopulacional através de morfometria das asas e eletroforese de isozimas em gel de amido (ABREU; SOLFERINI, 2000).

Abreu e Solferini (2000) realizaram coletas nos municípios de Atibaia (Pedra Grande), Jundiaí (Serra do Japi) e Joaquim Egídio no Estado de São Paulo, além de Itajubá em Minas Gerais. Pelos resultados, os autores confirmam a estreita relação que se estabelece entre *T. minuta* e o gênero *Vernonanthura*. As amostras apresentaram baixa heterozigosidade média (0,019) e alto F_{st} (0,570). Isso indica que a distribuição desse díptero é geograficamente disjunta e pode estar relacionada à disponibilidade de espécies hospedeiras nas áreas estudadas. Esta descontinuidade pode estar causando diferenciação interpopulacional que pode ser atribuída tanto ao pequeno tamanho efetivo das populações como a adaptações a condições locais. A morfologia não se mostrou tão eficiente na diferenciação das amostras quanto a eletroforese de isozimas.

2.3.1 Caracterização de alguns gêneros de tefritídeos endófagos

Cecidochares Bezzi, possui a fronte nua, a face metálica, ausência de carina facial e 3 pares mais baixos e dois mais superiores de fronto orbitais, ambos escuros. Todos postoculares escuros e delgados. Escutelo brilhoso, coberto por setas brancas expandidas em fileiras irregulares. Dois pares dorsocentrais, um presutural, ambos notopleurais escuros. Asas hialinas com razoável largura, escuras, com faixas diagonais, células subcostais mais longas que largas. As asas de todas, com exceção de uma das espécies conhecidas são similares em

ter uma mancha hialina estendendo completamente através da asa do segundo costal através das células anais (FOOTE, 1980).

FOOTE (1980) descreve o gênero *Dictyotrypeta* Hendel tendo a fronte metálica com manchas às vezes, presença de três pares mais baixo e dois pares superiores de fronto-orbitais, todos escuros ou posterior par claro. Um par dorsocentrais, muito próximo da sutura e dois pares escutelares sendo iguais em comprimento. Célula cubital basal com muito pouca extensão e ausência de bula. Tergo abdominal com setas brancas e longas.

Dioxyna Frey, fronte e face encontram-se num ângulo superior a 90°, cabeça tão longa quanto elevada, parafaciais relativamente largas, fronte metálica, dois pares mais baixos e dois pares superiores de fronto-orbitais, antena tão longa quanto a face, segmento 3d arredondado apicalmente, bula ausente. Externamente as espécies são muito similares e conseqüentemente requererá, pelo menos a examinação do pós-abdômen de machos e fêmeas para a distinção das características (FOOTE, 1980).

Dyseuaresta Hendel, caracteriza-se, de acordo com Foote (1980), por apresentar asa predominantemente marron, com numerosas incisões hialinas e pontos discal redondos, estigma inteiramente escuro, veia R4+5 manchada em muitas espécies, ocasionalmente ao nível da veia r-m, e às vezes ventralmente também. Bula presente.

Plaumannimyia Hering, possui a asa com coloração marron claro com reticulação consistindo de pequenos pontos hialinos. Fronte e face se unindo em um ângulo aproximado de 90°. O par posterior de notopleurais com coloração clara. Dois pares escutelares, par posterior menos que 0,5 tão longo quanto o par anterior (FOOTE, 1980).

Tomoplugia Coquillet, pode ser distinguido de outros Tephritinae pela sua coloração corporal amarela a laranja, marcações torácicas marrons a pretas, e a presença de um ponto branco apical na asa. As asas da maioria das espécies têm cinco bandas oblíquas amarelas, embora algumas espécies têm padrões de asa modificados, que são derivações do padrão básico (PRADO *et al.* 2004). Ocelares bem desenvolvidos. Face metálica, sem carina. Antena mais curta que a face, segmento 3d arredondado apicalmente, um par de dorsocentrais, entre sutura e linha transversal através das supra-alaes, comumente mais perto da anterior do que da última. Dois pares escutelares (FOOTE, 1980).

Trupanea Schrank, fronte e face encontrando-se em um ângulo aproximado de 90°. Três pares de fronto-orbitais mais baixos, mas existem algumas espécies que possuem dois pares. Um par de escutelares longos. Tíbias sem fileiras de setas. Padrão alar muito característico, havendo áreas escuras no centro da asa com as quais, bandas estreitas alcançam

a região anterior, apical, e margens posteriores, e algumas outras manchas escuras basalmente. A maioria das espécies podem ser identificadas pelo padrão alar, a qual tem uma marca parecida com estrela, preapical escura bem característica, com raios escuros estreitos que alcançam as margens anteriores, apical, e posterior da asa, e pelos três pares de fronto-orbitais mais baixos e por um par de escutelares (FOOTE, 1980).

O gênero *Trypanaresta* Hering, segundo Foote (1980), caracteriza-se por apresentar fronte e face encontrando-se em um ângulo aproximado de 120°. Fronte distintivamente pilosa. Dois pares mais baixo de fronto-orbitais, notopleural posterior com coloração clara, catepisternais e anepimerais escuros, dois pares escutelares, par posterior mais curto que 0,5 vezes do anterior. Asa com semelhança ao padrão de *Trupanea*, mas com manchas amareladas ou mais escuras. Célula subcostal inteiramente escura, bula ausente ou presente. No primeiro olhar, espécies de *Trypanaresta* são similares à algumas espécies de *Euarestoides*, havendo o meio proximal da asa amarelada. Em algumas espécies a face escura da célula subcostal com uma marca do tipo estrelada pode estar ausente, mas sendo assim, a área amarelada tem uma margem afiada apicalmente.

Xanthaciura Hendel, de acordo com Foote (1980), possui três pares mais baixo de fronto-orbitais e um par mais superior. Postoculares expandidos. Coloração clara, escutelo brilhoso, geralmente preto. Um ou dois pares dorsocentrais, se somente um par, este está perto da sutura. Notopleurais com coloração escura. Um par de anepisternais e um par de escutelares. Caracteristicamente, asa escura com dois triângulos hialinos invertidos em célula R1 imediatamente apicalmente da célula subcostal, célula R3 inteiramente escura exceto em alguns tipos destes triângulos, e duas ou mais incisões hialinas ao longo da borda posterior da asa. Bula ausente. O gênero é comum em coletas gerais, e o padrão alar de quase todas as espécies é similar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

A Região Oeste de Santa Catarina ocupa 25,3 mil km², estendendo-se desde o Planalto Catarinense até a fronteira com a Argentina, com os limites na latitude 25° e 28° Sul e longitude entre 51° e 54° Oeste (TESTA *et al.* 1996). Segundo a classificação de Köepen, o clima da região é mesotérmico úmido, as médias anuais de precipitação pluviométrica oscilam entre 1500 mm e 2000 mm. A vegetação da região apresenta poucos resquícios de vegetação nativa, ou seja, da floresta subtropical caducifolia (SMEC/ CHAPECÓ, 1996).

O levantamento de endófitos de asteráceas foi realizado no município de Chapecó, Santa Catarina (27°5'47"S; 52°37'6"W e altitude 679 metros, acima do nível do mar), de setembro de 2005 à setembro de 2006. Procurou-se percorrer diversos locais do município, sendo estes: Trevo, Linha Caravagio, Linha Rodeio Bonito, Presidente Médici, Centro, Santo Antonio, Linha Sede Trentin, Seminário, Marechal Marechal Borman, Unochapecó, Alta Floresta, Leopoldo Sander, Faxinal dos Rosas, Fazenda Zandavali e Linha São Roque (Figura 3.1). Os locais foram visitados várias vezes, sendo que buscou-se sempre manchas de maior abundância de asteráceas.

Muitas das localidades visitadas pertencem à área rural como: Linha Caravagio, Linha Rodeio Bonito, Linha Sede Trentin, Faxinal dos Rosas, Linha São Roque, Marechal Borman e Fazenda Zandavalli. Todas os demais locais amostrados pertencem à área urbana do município (Anexo 01).



Figura 3.1 – Localização geográfica do município de Chapecó, com indicação das localidades de coletas, no período de setembro de 2005 à setembro de 2006. Abreviações das localidades: T=Trevo, LC= Linha Caravagio, RB= Linha Rodeio Bonito, PM= Presidente Médiçi, C=Centro, SA= Santo Antonio, ST= Linha Sede Trentin, S= Seminário, MB= Marechal Marechal Borman, U= Unochapecó, AF= Alta Floresta, LS= Leopoldo Sander, FR= Faxinal dos Rosa, FZ= Fazenda Zandavalli, SR= Linha São Roque.

3.2 Método de amostragem e coleta dos capítulos

As coletas foram realizadas de quinze em quinze dias, sendo estas concentradas na primavera e no verão, devido ao período de floração da maioria das espécies de asteráceas, na região oeste de Santa Catarina. Quando as plantas diferiam em seu estado fenológico, procurou-se igualmente incluir plantas com diferentes estados de desenvolvimento de flores.

No entanto, foram excluídas flores que estivessem ainda em pré-antese, ou então que tivessem seus aquênios já inteiramente maduros.

Foram escolhidas preferencialmente espécies herbáceas ou arbustivas. Plantas deste porte permitem maior eficiência na coleta, tornando-se possível em muitos casos coletar um grande número de capítulos.

A maioria das espécies de asteráceas amostradas são nativas do Brasil, com exceções para as espécies: *Chromolaena margaritensis*, *Chromolaena laevigata*, *Conyza canadensis*, *Chrysolaena flexuosa*, *Tagetes patula*, *Bidens pilosa* e *Baccharis trinervis*.

Os capítulos eram destacados diretamente das plantas, no campo, e acondicionados em sacos plásticos, respectivamente numerados.

Para cada espécie de asterácea foram feitas exsicatas para confirmação e testemunhos de identificação. Todas foram inicialmente separadas em morfoespécies e posteriormente pré-identificadas, sendo muitas de fácil identificação com o auxílio de bibliografia. Todas as exsicatas foram enviadas para o Dr. Nelson Matzenbacher para identificação e também confirmadas através da coleção de referência do Laboratório de Interação Insetos-Plantas da UNICAMP. Os materiais testemunhos das plantas hospedeiras estão depositados no Herbário da UNOCHAPECÓ.

3.3 Acondicionamento dos capítulos

Os capítulos foram levados ao Laboratório de Entomologia da Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ), permanecendo sob temperatura de $25 \pm 3^\circ \text{C}$, umidade relativa do ar de 70% e fotofase de 12 horas.

No laboratório, os capítulos foram mantidos em potes de 500 ou 1000 ml, de plástico transparente e com tampa de tela, ocupando mais ou menos 15% do volume do pote, onde os insetos adultos emergiram. Os potes eram inspecionados de um a quatro dias, para a retirada dos insetos adultos. Após quinze dias sem nenhuma emergência, a inspeção dos potes era encerrada.

3.4 Identificação dos tefritídeos

Os insetos foram fixados e montados em alfinete ou acondicionados em cápsulas de gelatina. Todos os tefritídeos foram separados em morfoespécies, a maioria das quais foram identificados até espécie, com o auxílio de chaves dicotômicas. Para gênero utilizou-se chaves confeccionadas por Foote (1980). Para *Neomyopites paulensis* utilizou-se chave de Steyskal

(1979). Para espécies de *Xanthaciura* utilizou-se o trabalho de Aczel (1949). A maioria dos insetos foram identificados por comparação com a coleção de referência do Laboratório de Interação Inseto-planta da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) para que o Dr. Paulo Prado auxiliasse na identificação, com isso foi possível uma separação segura dos espécimes em morfoespécies, sendo muitos identificados até espécie. Utilizou-se, também o manuscrito de Norrbom (comunicação pessoal) sobre Tephritidae. Os espécimes de Tephritidae estão depositados na coleção entomológica do Laboratório de Entomologia da UNOCHAPECÓ.

Em geral, os Tephritidae podem ser identificados acuradamente através de sua morfologia externa, sendo que muitas vezes é necessário a dissecação da terminália feminina (Foote *et al.* 1993). Para preparar o acúleo, é necessário, segundo Zucchi (2000), quando o exemplar está seco, retira-se todo o abdome, colocando-o em KOH 10% ou NaOH 10% (quente ou frio). A seguir, o acúleo é extrovertido e juntamente com o abdome, é desidratado em fenol e seco em papel de filtro. O abdome e a terminália são conservados em tubinhos de polietileno com glicerina e transfixados pelo mesmo alfinete do exemplar etiquetado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização Geral da Entomofauna

Coletou-se no total 39 espécies de asteráceas, o correspondente a aproximadamente 2,0 % das 1.900 espécies descritas para o Brasil (BARROSO, 1986). Fazendo-se um comparativo entre as duas maiores tribos de Asteraceae no Brasil, Eupatorieae e Vernonieae, observa-se que a tribo Eupatorieae possuiu maior riqueza de espécies de tefritídeos, e uma elevada proporção de espécies de plantas com registros desses insetos (Tabela 01). Já, em trabalho realizado por Prado *et al.*, (2002) houve uma maior riqueza para a tribo Vernonieae, sendo também registrado uma maior proporção de espécies de plantas com registros de tefritídeos.

Verifica-se também, que as espécies de tefritídeos exclusivas ocorreram apenas para Eupatorieae, Vernonieae e Helenieae, todas com uma espécie cada. Para Prado *et al.* (2002) também o maior número de espécies de tefritídeos exclusivas nas tribos foi maior entre as Vernonieae, e uma das menores nas Eupatorieae. Segundo esses autores, são possíveis duas explicações a este respeito, sendo que a Tribo Vernonieae têm maior heterogeneidade química e morfológica, ou que foram colonizadas por linhagens de tefritídeos intrinsecamente mais especializados.

Nenhuma espécie das tribos: Senecioneae, Inuleae e Cardueae, apresentou registro de tefritídeo endófago. Na região Neártica, os capítulos de Senecioneae são utilizados por pelo menos dez espécies de Tephritidae, dos gêneros *Aciurina*, *Stenopa*, *Tephritis*, *Trupanea* e *Campiglossa* (FOOTE *et al.*, 1993). De acordo com Prado *et al.* (2002) tal padrão poderia se explicado pela menor diversidade de espécies de Senecioneae no Brasil, sendo 83 espécies descritas, se comparada com as outras tribos importantes. Em todas as espécies amostradas de Astereae e Mutisieae, houve a ocorrência de tefritídeos endófagos (Tabela 01).

Não houve registros de tefritídeos endófagos para as seguintes espécies de plantas hospedeiras: *Bidens tinctoria* Baill. (Margaridinha), *Senecio brasiliensis* Less. (Senecio, maria-mole), *Helichrysum bracteatum* (Vent.) Haw. (Sempre-viva), *Erechtites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC. (Caruru amargoso), *Erechtites valerianaefolia* (Wolf) DC., *Sonchus oleraceus* L. (Serralha, Chicória-brava, Serralha-lisa), *Chrysanthemum leuconthemum* Laeken (Crisantemo), *Archyrocline satureioides* (Lam.) DC. (Macela), *Gnaphalium spicatum* Lam. (Macela-branca), *Emilia sonchifolia* (L.) DC. (Serralha-vermelha, Falsa-serralha), *Pterocaulon lanatum* Kuntze, 1898 (Branqueja), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (Cardo), *Galinsoga parviflora* Cav. (Picão-branco), *Taraxacum officinale* Weber (Dente-de-leão),

Cosmos sulphureus Cav. (Cosmos) e *Matricaria chamomila* L. (Camomila) (LORENZI, 2000).

Tabela 01 – Tribos de Asteraceae com o número de espécies amostradas neste estudo, o total de espécies de tefritídeos associados com a tribo, e o número de espécies de tefritídeos exclusivos da tribo, em coletas realizadas em Chapecó, Santa Catarina no período de setembro de 2005 à setembro de 2006.

Tribo de Asteraceae	Número de espécies amostradas	Número de espécies com Tephritidae associados	Número de espécies exclusivas de Tephritidae
Astereae	6	6	0
Cardueae	1	0	0
Eupatorieae	8	7	1
Heliantheae	3	1	0
Inuleae ¹	7	0	0
Lactuceae	2	0	0
Mutisieae	1	1	0
Senecioneae	4	0	0
Helenieae	2	1	1
Vernonieae	5	4	1
TOTAL	39	20	03

1 – Incluindo Gnaphalieae, Anthemideae e Plucheae, posteriormente separadas em tribos (BREMER, 1994).

Em 22 espécies de plantas registrou-se tefritídeos endófagos de capítulos, em um total de 20 espécies de 10 gêneros, sendo que o gênero *Dioxyina* o mais abundante, que representa 57 % do total de indivíduos. O segundo e terceiro gêneros mais abundantes foram *Trupanea* e *Tomoplaga*, correspondendo a 22,50% e 9,44%, respectivamente. Os gêneros com o maior número de espécies identificadas foram *Tomoplaga* e *Xanthaciura*, sendo que *Xanthaciura* apresentou também maior riqueza de espécies, juntamente com o gênero *Trupanea*. Seguem-se os gêneros *Dioxyina*, *Plaumannimyia* e *Trypanaresta* com duas espécies cada. Os gêneros *Cecidochares*, *Dictyotrypeta*, *Dyseuaresta*, *Neomyopites* apresentaram apenas uma espécie cada.

Em levantamento realizado por Almeida *et al.* (2006) em oito localidades de Cerrado em São Paulo, registraram *X. chrysurus* como sendo a mais abundante das espécies com 2.585 indivíduos, seguida por *Xanthaciura* sp. com 1.760 indivíduos.

Kubota (2003) em estudo realizado em cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, São Paulo, relata que entre os dípteros coletados, os insetos da família Tephritidae

apresentaram maior abundância e riqueza, com 4350 (49%) indivíduos de 15 (47%) espécies. As duas espécies mais abundantes desta família, foram *X. chrysur*a e *X. mallochi*, com 1617 e 1723 indivíduos, representando respectivamente, 18% e 19% dos adultos que emergiram das amostras. Excluindo as associações com as espécies de hospedeiras em que somente um indivíduo foi criado, nenhuma das espécies de endófagos emergiu de hospedeiras de tribos diferentes.

Segundo Garcia (2002b), são listadas 70 espécies de moscas-das-frutas para Santa Catarina, perfazendo 9,76% das 717 espécies registradas para a região Neotropical (NORRBOM, 2001). Para Santa Catarina foram listadas 35 espécies de tefritídeos, conforme trabalho de Garcia *et. al.*, (2002) e Garcia (2002b),

Tabela 02 – Número de indivíduos de tefritídeos obtidos, por gênero. Também indicados os números de espécies identificadas e de espécies não descritas ou não identificadas em cada gênero, e o número de espécies registradas para Santa Catarina, de acordo com Garcia *et al.*, (2002).

Gênero	Número de indivíduos	Espécies identificadas	Espécies não descritas ou não identificadas	Total de espécies	Espécies registrados para SC
<i>Cecidochares</i>	886	0	1	1	1
<i>Dictyotrypeta</i>	09	0	1	1	0
<i>Dioxyna</i>	9387	1	1	2	1
<i>Dyseuaresta</i>	38	0	1	1	0
<i>Plaumannimy</i> a	06	1	1	2	2
<i>Tomoplagia</i>	1555	3	1	4	7
<i>Trupanea</i>	3701	0	3	3	6
<i>Trypanaresta</i>	20	2	0	2	5
<i>Neomyopites</i>	10	1	0	1	1
<i>Xanthaciura</i>	860	3	0	3	4
TOTAL	16472	11	09	20	27

Não foram identificadas as espécies de *Dictyotrypeta*, *Dyseuaresta* e *Trupanea*, haja vista a necessidade de um estudo mais detalhado, sendo identificados acuradamente através de sua morfologia externa, muitas vezes necessário a dissecação da terminália feminina (FOOTE *et al.* 1993).

4.2 Associação entre tefritídeos endófagos e plantas hospedeiras

As espécies dos principais gêneros associadas à tribo Vernonieae foram *Tomoplagia* e

Dictyotrypeta, estão normalmente restritos a gêneros afins de hospedeiros, ao contrário das espécies de *Xanthaciura*, *Cecidochara* e *Trupanea*, os gêneros mais importantes associados a tribo Eupatorieae.

Almeida *et al.* (2006), realizaram um levantamento da fauna de insetos endófagos de capítulos de Asteraceae em oito localidades de cerrado em São Paulo, verificaram que somente oito por cento dos 3.136 possíveis interações entre 49 plantas hospedeiras e 64 espécies de endófagos (Tephritidae, Lepidoptera, Cecidomyiidae e Agromyzidae) foram registradas. As três mais freqüentes interações observadas foram de *X. chrysur* com *C. pedunculosa* (28 registros), *Xanthaciura* sp. com *C. pedunculosa* (19) e *X. chrysur* com *C. squalida* (15).

Observou-se no presente estudo um total de 38 possíveis interações entre insetos e plantas, sendo o maior número destas registrado para o gênero *Xanthaciura*, sendo num total de 14 (Tabela 03).

Tabela 03 – Tribos e espécies de plantas hospedeiras de asteráceas relacionando com o número de indivíduos de tefritídeos, distribuídos por gênero em coletas realizadas no período de setembro de 2005 à setembro de 2006 no município de Chapecó, Santa Catarina.

TRIBO ESPÉCIE	continua...									
	<i>Cecidochara</i>	<i>Dictyotrypeta</i>	<i>Dioxyna</i>	<i>Dyseuaresta</i>	<i>Plaumannymia</i>	<i>Tomoplagia</i>	<i>Trupanea</i>	<i>Trypanaresta</i>	<i>Neomyopites</i>	<i>Xanthaciura</i>
Eupatorieae										
<i>Ageratum conyzoides</i>										04
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>										14
<i>Chromolaena platensis</i>							3595			197
<i>Chromolaena margaritensis</i>	12						06			94
<i>Chromolaena pedunculosa</i>						1009	18	01		28
<i>Chromolaena squalida</i>										07
<i>Chromolaena laevigata</i>	872						77		09	466
<i>Mikania cordifolia</i>										06
Astereae										
<i>Baccharis dracunculifolia</i>			01							18
<i>Baccharis anomala</i>							02	01		02
<i>Baccharis articulata</i>				02	03					
<i>Baccharis trinervis</i>							02	03		
<i>Conyza canadensis</i>					02					

<i>Solidago chilensis</i>										01
Heliantheae										
<i>Bidens pilosa</i>			06							01
Vernonieae										
<i>Chrysoleaena flexuosa</i>		02				15				
<i>Lessingianthus glabratus</i>	02								01	17
<i>Vernonanthura discolor</i>				36						
<i>Vernonanthura phosphorica</i>		07				531	01	02		05
Mutisieae										
<i>Gochmatia polymorpha</i>									13	
Helenieae										
<i>Tagetes minuta</i>										01
<i>Tagetes patula</i>			9380							
TOTAL	886	09	9387	38	06	1555	3701	20	10	860

Tomoplagia biseriata (Loew, 1873), *Tomoplagia reimoseri* (Hendel, 1914) e as demais espécies de *Tomoplagia* ainda não identificadas utilizaram também como hospedeira principal espécies da Tribo Eupatorieae, pertencentes a uma única espécie principal, dados a serem confirmados com posteriores estudos, sendo assim consideradas com o presente estudo espécies especialistas (Tabela 04). Porém, segundo Prado *et al.* (2002), *Tomoplagia* está predominantemente associado a uma única tribo (Vernonieae), com algumas espécies usando plantas das tribos Mutisieae ou Heliantheae.

Tabela 04 – Tribos e espécies de plantas hospedeiras de asteráceas relacionando com o número de indivíduos de tefritídeos, distribuídos por espécies em coletas realizadas no período de setembro de 2005 à setembro de 2006 no município de Chapecó, Santa Catarina.

TRIBO ESPÉCIE	<i>Cecidochares</i> sp.E	<i>Dictyotrypeta</i> sp	<i>Dioxyna chilensis</i>	<i>Dioxyyna</i> sp	<i>Dyseuaresta</i> sp	<i>Plauannymia pallens</i>	<i>Plauannymia</i> sp	<i>Tomoplagia biseriata</i>	<i>Tomoplagia incompleta</i>	<i>Tomoplagia</i> sp	<i>Tomoplagia reimoseri</i>	<i>Trupanea</i> sp1	<i>Trupanea</i> sp 2	<i>Trupanea</i> sp 3	<i>Trypanaresta coelestina</i>	<i>Trypanaresta imitatrix</i>	<i>Neomyopites paulensis</i>	<i>Xanthaciura biocellata</i>	<i>Xanthaciura chrysur</i>	<i>Xanthaciura mallochi</i>
Eupatorieae																				
<i>Ageratum conyzoides</i>																				04
<i>Austroeupatorium imulaefolium</i>																		01		13
<i>Chromolaena platensis</i>												1269	2230	96				195		02
<i>Chromolaena margaritensis</i>	12											03	03					02		92
<i>Chromolaena pedunculosa</i>								118	244	647	10	08		01				26		02
<i>Chromolaena squalida</i>																				07
<i>Chromolaena laevigata</i>	872											31	39	07			09	48	415	03
<i>Mikania cordifolia</i>																				06
Astereae																				
<i>Baccharis dracunculifolia</i>			01																04	14
<i>Baccharis anomala</i>														02	01					02
<i>Baccharis articulata</i>					02	02	01													
<i>Baccharis trinervis</i>												01	01		03					
<i>Conyza canadensis</i>						02														
<i>Solidago chilensis</i>																				01
Heliantheae																				
<i>Bidens pilosa</i>			05	01																01
Vernonieae																				
<i>Chrysolaena flexuosa</i>		02						15												
<i>Lessingianthus glabratus</i>	02																01			17
<i>Vernonanthura discolor</i>					36															
<i>Vernonanthura phosphorica</i>		07						94	45	392	01				02					05
Mutiseae																				
<i>Gochnatia polymorpha</i>																				13
Helenieae																				
<i>Tagetes minuta</i>						01														
<i>Tagetes patula</i>			9380																	
TOTAL	886	09	9386	01	38	05	01	212	15	289	1039	1315	2281	105	07	13	10	276	581	03

4.3 Gêneros e espécies obtidos

Conforme Prado *et al.* (2002), *Cecidochoares* é um gênero exclusivamente neotropical, embora a espécie mexicana *C. caliginosa* (Foote) (transferido de *Procecidocharoides*) alcance o sul dos Estados Unidos e México. Existem 13 espécies descritas (NORRBOM *et al.* 1998).

Apenas *Cecidochoares connexa* (Macquart), um tefritídeo galhador, está registrado para Santa Catarina, conforme Garcia (2002c), sendo registrada até então, para Venezuela, Argentina e no Brasil, nos Estados da Bahia, Rio de Janeiro e Minas Gerais (PRADO, 1999).

Garcia (2002c) relata a ocorrência de *C. connexa* em capítulo de *Chromolaena laevigata*, sendo também pela primeira vez registrado o desenvolvimento dela neste hospedeiro. Prado *et al.* (2002) registraram a espécie em *C. laevigata* (Eupatorieae) como hospedeira principal e ocasionalmente em *Moquinia racemosa* (Moquinieae). Obtiveram três espécies de *Cecidochoares* (*C. connexa*, *C. fluminensis* e *Cecidochoares* sp E) de capítulos da Tribo Eupatorieae, muitas delas sem sinais de galhamento. Em uma amostra de *C. connexa* (de *C. laevigata* (Lam.) R. King and H. Rob.), porém, existiam galhas dentro das inflorescências.

Segundo Bezzi e Tavares (1916), a larva de *C. connexa* desenvolve-se em galhas no caule, ramos e pedúnculos das inflorescências dos capítulos de *Chromolaena* sp. O comprimento da galha pode atingir 15 mm e 10 mm de espessura, contendo várias câmaras larvais. Sendo que em cada câmara vive uma só larva.

Conforme este estudo, verifica-se que *Cecidochoares* é considerada uma espécie especialista, haja vista que suas hospedeiras pertencem às tribos Eupatorieae e Vernonieae (Tabela 03).

Cecidochoares sp. E (Figura 4.1), obteve-se um total de 886 indivíduos, teve registro em hospedeiras principais da tribo Eupatorieae: *C. laevigata* e *C. margaritensis*. Como hospedeira ocasional houve registro em Vernonieae: *Lessingianthus glabratus*. Esta espécie ainda não está descrita, sendo assim, considerada uma espécie nova, conforme Allen Norrbom (comunicação pessoal) e esta tem como hospedeira principal espécies pertencentes a tribo Eupatorieae (Tabela 04). Porém, está evidenciado que não há registros das plantas *C. margaritensis* e *L. glabratus* serem hospedeiras para o referido gênero. Em estudo realizado por Almeida (2001), houve registros de *Cecidochoares* E em *C. laevigata* o que está confirmado com o presente estudo. As plantas hospedeiras foram coletadas principalmente em área rural do município, a maioria das vezes, coletadas em beira de estradas (Anexo 01).

Conforme Prado *et al.* (2002), são consideradas hospedeiras ocasionais espécies de

plantas das quais emergiram de um a cinco indivíduos da espécie de tefritídeo em uma única coleta. Plantas das quais emergiram o tefritídeo em maior número de indivíduos, ou de mais de uma coleta, são consideradas hospedeiras principais. Então, desta forma foram classificadas as espécies de hospedeiras do presente estudo.



Figura 4.1 – Asa de *Cecidochoares* sp E

Em estudo realizado por Lewinsohn (1988), *Cecidochoares* está representada por duas espécies (*C. fluminensis* e *Cecidochoares* B) ambas encontradas exclusivamente em Eupatorieae. Registrou a presença de *C. fluminensis* em *E. maximilianii* e *Cecidochoares* B em *E. ascendens* e *Tricogonia villosa*.

Dictyotrypeta é um gênero exclusivamente neotropical com numerosas espécies não descritas (FOOTE, 1980). Este gênero não possui registro para Santa Catarina. Quatro espécies de *Dictyotrypeta* foram registradas por Foote *et al.* (1993) em flores de Heliantheae. A biologia do gênero é pouco conhecida (PRADO *et al.* 2002).

Oteve-se neste estudo nove indivíduos de *Dictyotrypeta*, registrou-se a espécie somente em capítulos da tribo Vernonieae, sendo assim pode-se afirmar que a mesma é especialista (Tabela 03). Esta usa como hospedeira principal *V. phosphorica* e ocasionalmente *C. flexuosa*, sendo que estas plantas não possuem registros de serem hospedeiras para esta espécie, dados a serem confirmados. Todos os indivíduos foram registrados em área urbana, principalmente em terrenos baldios. Na figura 4.2, observa-se o padrão alar da espécie.

Prado *et al.* (2002), registraram sete morfoespécies de *Dictyotrypeta*, sendo que três

usam Vernonieae como hospedeiras (incluindo *D. atacta* (Hendel)), duas usam Heliantheae e duas espécies usam hospedeiras das tribos Vernonieae e Mutisieae.

Dictyotrypeta atacta (Hendel) foi registrada por Prado *et al.* (2002) em *L. buddleiifolius*, *L. coriaceus*, *L. roseus* e *L. vepretorum* (Vernonieae). Como hospedeiras ocasionais houve registro da espécie em *Proteopsis argentea* (Vernonieae) e *Trichogonia villosa* (Eupatorieae). Esta registrada apenas no Brasil e Paraguai, sendo no Brasil apenas em Minas Gerais.



Figura 4.2 – Asa de *Dictyotrypeta* sp.

Dioxya é um gênero de ampla distribuição, com 13 espécies descritas. No novo mundo, suas hospedeiras são principalmente espécies das tribos Heliantheae e Helenieae (PRADO *et al.* 2002), o que também foi verificado no presente estudo. Espécies da América do Norte e Caribe, *D. picciola* (Bigot, 1857), é um generalista relativo, usando plantas das tribos Astereae, Heliantheae e Helenieae, visto que *D. thomae* (Curran, 1928) está registrada somente para *Bidens bipinnata* L. and *Wedelia* sp. (Heliantheae) (FOOTE *et al.* 1993).

Em estudo realizado por Prado *et al.* (2002), todas as plantas hospedeiras de *D. thomae* e *D. peregrina* (Loew) pertencem ao gênero *Bidens*. E a terceira espécie, por eles obtida, *D. chilensis* (Marcquart), foi obtida de *Isostigma* sp. (Heliantheae) e *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. (Helenieae). Como hospedeiras ocasionais, Prado *et al.* (2002) registraram a espécie em *Calea graminifolia* (Heliantheae), *P. riedelii* (Helenieae) e *Senecio oxyphyllus* (Senecioneae). A espécie *Porophyllum ruderale* também é hospedeira de *Dioxya*, conforme Lewinsohn (1988).

Dioxya chilensis foi registrada por Prado *et al.* (2002) apenas em Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo, cuja distribuição conhecida até então, era o Peru, Bolívia, Chile e Argentina. Esta espécie tem registro para Santa Catarina, conforme estudo de Garcia *et al.* (2002b) (Tabela 02).

No presente estudo, houve a ocorrência de 9.386 indivíduos de *Dioxya chilensis* (Figura 4.3), tendo registros em *Tagetes patula* e *Bidens pilosa* (Tabela 05). Estas plantas são novos registros de hospedeiras para esta espécie. *Bidens pilosa* foi coletada em área agrícola e urbana do município (Anexo 01). *Tagetes patula* é a hospedeira principal de *Dioxya chilensis*.



Figura 4.3 – Asa de *Dioxya chilensis*

As demais espécies de *Dioxya* são muito semelhantes em relação ao padrão alar, sendo necessário dissecar a genitália feminina. Devido, principalmente a grande variabilidade morfológica intraespecífica. Verifica-se que houve a ocorrência ocasional de *Dioxya* sp 2 (Figura 4.4), em Astereae: *Baccharis dracunculifolia*, coletada em ambiente urbano, sendo tribo e espécie novos registros de plantas hospedeiras. O gênero é bastante especialista, estando neste estudo, relacionado apenas com algumas espécies de hospedeiras das tribos Astereae, Helenieae e Heliantheae.

Tagetes patula é uma planta exótica, bastante conhecida por ser ornamental, principalmente em jardins de residência e praças públicas. Coletou-se a espécie em ambiente

urbano, especificamente no meio de canteiros centrais e parque municipal.



Figura 4.4 – Asa de *Dioxyina* sp 2

Segundo Maimoni-Rodella *et al.* (1999), a ocorrência de insetos fitófagos e de himenópteros parasitóides a eles associados, presentes em capítulos de *Bidens pilosa* são descritas para as condições do município de Botucatu, São Paulo. Foram encontrados predadores de sementes da ordem Diptera, pertencentes aos gêneros *Dioxyina*, *Melanagromysa* e outro não identificado. As moscas *Dioxyina* depositam seus ovos no interior dos aquênios em estágios iniciais de desenvolvimento, permanecendo no interior do fruto até a emergência do adulto. *Melanagromysa* localiza-se entre as flores centrais desenvolvendo-se externamente aos aquênios. Foram observadas oscilações cíclicas e acopladas entre as curvas de abundância dos fitófagos e dos himenópteros parasitóides.

Dyseuaresta é outro gênero neotropical pouco conhecido (FOOTE *et al.* 1993), com 12 espécies descritas (NORRBOM *et al.* 1998). Estudo realizado por Prado *et al.* (2002) relatam que *D. mexicana* (Wiedemann) obteve-se de *Melanthera* sp. Sugerem que este gênero está associado primariamente com a tribo Heliantheae. Fríaz (1992) registrou *D. impluviata* (Blanchard) de *Senecio*, mas esta espécie pode se confundida com *Lamproxynella*, um gênero cujos limites com *Dyseuaresta* não estão bem definidos.

Dyseuaresta adelphica (Hendel) foi obtida por Prado *et al.* (2002) em capítulos de *Aspilia* sp. e de uma espécie de *Calea* (Heliantheae). Também, registraram duas espécies

ainda não descritas, uma obtida de capítulos de *Verbesina*, *Calea* e *Aspilia* (todas Heliantheae), e a outra de *Aspilia*, embora ambas as espécies usaram ocasionalmente plantas da tribo Eupatorieae. Esta espécie está registrada no Brasil em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná. Lewinsohn (1988) registrou o gênero em *Aspilia laevissima* e *Aspilia jolyana*.

Obteve-se 38 indivíduos de *Dyseuaresta* em *Vernonanthura discolor* (Vernonieae) como hospedeira principal e em *Baccharis articulata* (Astereae) como hospedeira ocasional. Ambas as plantas hospedeiras foram coletadas em borda de mata (Anexo 01). A espécie obtida no presente estudo não foi ainda descrita (dado a ser confirmado). O gênero é especialista, estando aqui relacionado apenas com uma espécie de cada tribo (Astereae e Vernonieae). O padrão alar está evidenciado na figura 4.5, e o gênero não possui até então, registros para Santa Catarina (Tabela 04).



Figura 4.5 – Asa de *Dyseuaresta* sp.

Neomyopites é um gênero de ampla distribuição, considerado polifilético (FOOTE *et al.* 1993). Foi proposto para incluir muitas das espécies do Novo Mundo, previamente colocadas em *Urophora*, tem pelo menos, 28 espécies descritas, com exceção de duas espécies que são restritas para a Região Neotropical.

Suas hospedeiras conhecidas pertencem as tribos Astereae, Eupatorieae, Heliantheae e Liabeae (FREIDBERG; NORRBOM, 1999). Algumas espécies formam galhas em capítulos, como muitas espécies de *Urophora* na Região Paleártica. Prado *et al.* (2002), registrou *N. paulensis* (Steyskal) em cinco gêneros de Eupatorieae, sendo as espécies: *Ayapana*

amigdalina, *C. laevigata*, *C. maximilianii*, *C. squalida*, *Grazielia intermedia*, *Mikania cipoensis*, *Mikania micrantha*, *Mikania officinalis*, *Mikania sessilifolia*, *Prazelis clematidea*, *Stomathanthes polycephalus* e *Stomathanthes decussatus*. Como hospedeiras ocasionais registraram a espécie em *Chromolaena chaseae*, *Chromolaena odorata*, *Mikania retifolia*, *Mikania* sp. e *Pseudobrickellia brasiliensis*. Almeida (2001) também registrou a presença de *N. paulensis* em *C. laevigata* e *C. squalida*.

Registrou-se nove indivíduos de *N. paulensis* (Tabela 02). Na figura 4.6, verifica-se o padrão alar da espécie. Verificou-se o registro da espécie em *C. laevigata* (Eupatorieae), como hospedeira ocasional em *L. glabratus* (Vernonieae), as quais são novos registros de tribo e planta hospedeira. As plantas coletadas foram registradas em área rural e área urbana, principalmente em beira de estradas (Anexo 01). A espécie registrada é especialista, estando nesse estudo relacionada apenas com duas espécies, uma da tribo Eupatorieae e uma da tribo Vernonieae (Tabela 04).

Lewinshon (1988) verificou a associação de *Urophora* (atualmente *Neomyopites*) com Eupatorieae (*E. clematideum*, *E. costatipes* e *Mikania cipoensis*) e observou a ausência do gênero em Astereae e Inuleae.



Figura 4.6 – Asa de *Neomyopites paulensis*

Segundo Prado *et al.* (2002) esta espécie é o principal endófago do gênero *Mikania*, o qual é caracterizado por capítulos muito reduzidos (com no máximo de quatro flores), e abrigam uma fauna de endófagos com poucas espécies. Outras espécies obtidas pelos autores

citados acima, são provavelmente espécies não descritas, tem uma asa completamente hialina e foram obtidas de apenas uma amostra de *B. articulata* (Lam.) Pers. (Astereae). Ambas espécies foram obtidas de capítulos normais, sem sinais de galhamento.

Esta espécie foi registrada para a região oeste por Garcia *et al.* (2002b) e Prado *et al.* (2002) registrou a mesma em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina (Lages e Mafra) e São Paulo. Sua distribuição previamente conhecida é Trinidad, Paraguai e Brasil (São Paulo).

Plaumannimyza pallens (Hering) foi registrada pela primeira vez em Santa Catarina (Lages, Matos Costa, Pericó) por Prado *et al.* (2002). Sua distribuição previamente conhecida é apenas o Brasil, mais especificamente Santa Catarina, de acordo com os referidos autores.

Obteve-se cinco indivíduos de *P. pallens* (Figura 4.7) de capítulos de *B. articulata*, *C. canadensis* e *T. minuta* (Tabela 04). Uma espécie não identificada de *Plaumannimyza* foi registrada, sendo apenas um indivíduo obtido, de capítulos de *B. articulata*, coletada em área rural, em beira de estrada. Para *P. pallens* a Tribo Helenieae e as espécies: *Tagetes minuta* e *Conyza canadensis* são novos registros de plantas hospedeiras. Todas as hospedeiras de *P. pallens* foram coletadas em área rural, mais especificamente em beira de estradas. Verificou-se que o gênero é especialista estando relacionado apenas com três espécies de Astereae e uma espécie de Helenieae (Tabela 04).

Prado *et al.* (2002), obteve *P. pallens* de capítulos de *B. dracunculifolia*, *B. punctulata*, *B. uncinella*, *B. sp* (pelo menos duas outras espécies) e Lewinsohn (1988) verificou a presença do gênero em *Baccharis* (*B. discolor* e *B. trinervis*).



Figura 4.7 – Asa de *Plaumannimyia pallens*

O gênero neotropical *Tomoplagia*, um dos mais abundantes entre os tefritídeos que se desenvolvem em capítulos de compostas no Brasil, é composto por pelo menos 47 espécies das quais pelo menos 25 ocorrem em nosso território (YOTOKO *et al.* 2005; NORRBOM *et al.* 1998) e está primariamente associado à tribo Vernonieae. Das duas espécies que ocorrem nos Estados Unidos, *T. obliqua* (Say) está registrada para pelo menos sete espécies de Vernonieae, e *T. cressoni* Aczél para *Trixis californica* Kellog e *Perezia microcephala* (DC.) A. Gray (Mutisieae) (FOOTE *et al.* (1993).

As espécies de *Tomoplagia* são consideradas especialistas, já que normalmente são restritas a um número reduzido de plantas. Suas principais hospedeiras pertencem à tribo Vernonieae e subtribo Vernoniinae (YOTOKO *et al.* 2005). O fato de serem consideradas especialistas está de acordo com este estudo, haja vista a ocorrência do gênero em algumas espécies de Eupatorieae e Vernonieae, conforme a Tabela 04.

No Brasil, a associação com Vernonieae já tinha sido estabelecida (LEWINSON, 1988), e *T. rudolphi* (Lutz e Lima) tem sido registrada fazendo galhas nas hastes de *Vernonanthura* sp. (LIMA, 1934.; SILVA *et al.* 1968). Doze espécies de *Tomoplagia* (*T. argentiniensis* Aczél, *T. biseriata* Loew, *T. costalimai* Aczél, *T. fiebrigi* Hendel, *T. formosa* Aczél, *T. incompleta* Williston, *T. minuta* Hering, *T. punctata* Aczél, *T. pseudopenicillata* Aczél, *T. reimoseri* Hendel, *T. tripunctata* Hendel, *T. trivittata* Lutz & Lima) foram obtidas em estudo realizado por Prado *et al.* (2002), sendo que o gênero foi registrado em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Espírito Santo. Não havia, até o trabalho citado acima, distribuição conhecida para o Brasil, para as espécies: *T. costalimai* Aczél, *T. fiebrigi* Hendel e *T. punctata* Aczél.

Segundo Prado *et al.* (2002), as principais hospedeiras de todas as espécies de *Tomoplagia* que obtiveram pertencem a tribo Vernonieae, com exceção de três espécies, *T. costalimai* Aczél, a qual usa *Trixis* sp. (Mutiseae), *T. trivittata* (Lutz and Lima), a qual usa *Gochnatia* sp. (Mutiseae), e *T. biseriata* (Loew), a qual usa *Calea* sp. (Heliantheae). Plantas das tribos Mutiseae e Heliantheae são ocasionalmente usadas por algumas outras espécies de *Tomoplagia*. Conseqüentemente, o ocasional uso de Heliantheae e Mutiseae por um ancestral pode ter facilitado a evolução dessas espécies especializadas nestas tribos.

Todos os registros obtidos em estudo de Lewinshon (1988) relata a ocorrência de *Tomoplagia* em Vernonieae (*Centratherum punctatum*, *Vernonia scorpioides*, *V. fruticulosa*,

V. linearifolia, *V. velutina*, *V. petiolaris*, *V. phaeoneura*, *Proteopsis argentea*).

Prado *et al.* (2002), relatam que muitas espécies de *Tomoplagia* estão restritas a somente uma tribo ou a uma baixa categoria taxonômica de plantas hospedeiras. Porém, a maioria das espécies polífagas, *T. incompleta* (Williston), podem ocasionalmente usar Mutiseae e Eupatorieae como hospedeiras, sendo Vernonieae hospedeiras principais.

Tomoplagia pertence na maior parte das espécies Neotropical a tribo Acrotaeniini (FOOTE *et al.* 1993). Entre as Vernonieae, a subtribo Lychnophorinae é virtualmente endêmica de campos rupestres, com maior diversidade na Serra do Espinhaço em Minas Gerais (BREMER, 1994).

Em estudo realizado por Prado *et al.* (2002), obtiveram seis novas espécies de *Tomoplagia*, todas especializadas na subtribo Lychnophorinae, que, devido à sua associação com plantas de distribuição restrita, não haviam sido coletadas ainda e provavelmente são também endêmicas dos campos rupestres. Obtiveram também, duas espécies de dois novos gêneros de Acrotaeniini. Uma dessas espécies usa *Lychnophora* sp., um gênero restrito aos campos rupestres e campos cerrados de altitude de Minas Gerais, Bahia e Goiás (ROBINSON, 1992). A outra espécie foi obtida de espécies de *Lychnophora* e *Eremanthus*, um gênero que ocorre em campos rupestres e vegetação do cerrado do sudeste e centro do Brasil. Aproximadamente 400 espécies de um terceiro gênero de Acrotaeniini foi registrados de capítulos de *Wunderlichia mirabilis* Riedel (Mutiseae), uma primitiva Asteraceae, também restrita aos campos rupestres do Brasil Central (BREMER, 1994).

As hospedeiras principais de todas as espécies de *Tomoplagia* que amostrou-se pertencem a tribo Vernonieae, conforme afirma Prado *et al.* (2002), mas também houve registros das espécies utilizarem hospedeiras da tribo Eupatorieae, dados a serem confirmados (Tabela 04).

Obteve-se com o presente estudo um total de 15 indivíduos de *Tomoplagia incompleta* (Williston) (Figura 4.8). Evidencia-se na tabela 04, que esta ocorreu somente em *C. flexuosa* (Eupatorieae), o que corrobora os resultados obtidos por Prado *et al.* (2002), sendo esta hospedeira coletada apenas em ambiente urbano, principalmente em terrenos baldios e beira de estradas. Esta pode ocasionalmente utilizar plantas das tribos Mutisieae e Eupatorieae, além de suas hospedeiras principais, da tribo Vernonieae (PRADO; LEWINSOHN, 1994). Houve registro de *T. incompleta* em *Vernonia velutina* por Lewinsohn (1988). Conforme resultados obtidos, verifica-se que a espécie é extremamente especialista, estando relacionada apenas com *C. flexuosa*, o que é contrário ao que está publicado por Yotoko *et al.* (2005), que

relata que a espécie pode ser considerada generalista por utilizar, além de vários hospedeiros da tribo Vernonieae, hospedeiras das tribos Mutisieae e eventualmente Eupatorieae.



Figura 4.8 – Asa de *Tomoplagia incompleta*

Estudos realizados com a morfologia desta espécie revelaram que os indivíduos encontrados em diferentes espécies de plantas hospedeiras diferiam consideravelmente quanto aos padrões de coloração e caracteres da genitália. Recentemente, *T. incompleta* foi descrita como um complexo de espécies crípticas com base em diferenças morfológicas e em alguns loci diagnósticos identificados através de estudos isoenzimáticos. Para testar esta subdivisão e tentar hierarquizar os eventos de especiação foi seqüenciado o gene mitocondrial Citocromo Oxidase II de várias espécies do grupo incompleta. A hipótese filogenética molecular obtida sugere que não se trata de um grupo monofilético dentro de *Tomoplagia*, o que é compatível com o dendrograma obtido com caracteres morfológicos. Estes resultados indicam a necessidade do estudo de outras espécies de *Tomoplagia*, para definir as relações filogenéticas entre elas (YOTOKO *et al.* 2005).

Tomoplagia biseriata (Figura 4.9) e *Tomoplagia reimoseri* (Figura 4.10) com 212 e 1.039 indivíduos, respectivamente, tiveram registro, de acordo com a tabela 04, em *V. phosphorica* e *C. pedunculosa*, sendo consideradas hospedeiras principais, dados a serem confirmados. Nesse estudo, a espécie foi coletada em ambiente rural e urbano, principalmente em área rural, ocorrendo em beira de estradas (Anexo 01). De acordo com a tabela 04, pode-se

definir as espécies como sendo especialistas, por ocorrerem apenas em Vernonieae e Eupatorieae.



Figura 4.9 – Asa de *Tomoplaga biseriata*



Figura 4.10 – Asa de *Tomoplaga reimoseri*

Tomoplaga reimoseri foi registrada em *V. phosphorica* também por Prado *et al.* (2002), que obtiveram a espécie em mais sete espécies de *Vernonanthura*. *Tomoplaga biseriata* (Loew) foi registrada por Prado *et al.* (2002) em Minas Gerais, Rio Grande do Sul,

Santa Catarina (Lages), sendo que até então, sua distribuição conhecida era apenas Equador e Brasil, não citando os Estados de ocorrência. Demais espécies de *Tomoplagia* ainda não identificadas, num total de 289 indivíduos, tiveram como hospedeiras principais as mesmas citadas para *T. biseriata* e *T. reimoseri*, e os mesmos locais de ocorrência.

Prado *et al.* (2002) relatam que plantas das tribos Mutiseae e Heliantheae podem ser eventualmente usadas por algumas espécies de *Tomoplagia*, sendo possível que o uso ocasional das duas tribos tenha possibilitado a evolução de algumas espécies associadas a essas tribos. Como hospedeiras ocasionais de *T. reimoseri*, Prado *et al.* (2002) registraram a espécie em *Baccharis aphylla* (Astereae), *Cyrtocymura scorpioides*, *Minasia* sp. (Vernonieae).

São novos registros de tribo e espécies de plantas hospedeiras para *T. biseriata*: Tribo Vernonieae e a espécie *V. phosphorica*; Tribo Eupatorieae e a espécie *C. pedunculosa*; Já para *T. reimoseri*: Tribo Eupatorieae e a espécie *C. pedunculosa*. Garcia *et al.* (2002b), conforme tabela 02, citam em seu trabalho sete espécies de *Tomoplagia* para Santa Catarina: *T. biseriata* (Loew, 1873), *T. costalimai* (Aczél, 1955), *T. fibrigi* (Hendel, 1914), *T. formosa* (Aczél, 1955), *T. incompleta* (Williston, 1896), *T. minuta* (Hering, 1938), *T. vernoniae* (Hering, 1938), as quais foram registradas no estado por Prado *et al.* (2002). Com o presente estudo comprova-se que *T. reimoseri* é novo registro para Santa Catarina.

Trypanaresta é um gênero de origem neotropical, com 17 espécies descritas (NORRBOM *et al.* 1998). Este gênero é muito relacionado com *Plaumannimyia* (que tem duas espécies descritas, restritas ao sul do Brasil) e *Euarestoides* (três espécies na América Central, México e Estados Unidos) (NORRBOM *et al.* 1998). O gênero possuía distribuição conhecida no Brasil (Paraná, Santa Catarina, São Paulo), Argentina e Bolívia, porém com trabalho de Prado *et al.* (2002), onde registrou também a ocorrência do gênero para os Estados brasileiros: Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Garcia *et al.* (2002b) citam cinco espécies de *Trypanaresta* em Santa Catarina (*Trypanaresta coelestina* Hering, *Trypanaresta dolores* Hering, *Trypanaresta imitatrix* Hering, *Trypanaresta miseta* Hering, *Trypanaresta thomsoni* Hendel), sendo que *T. thomsoni* foi registrada por Prado (1999).

Trypanaresta coelestina foi registrada em *B. trinervis* e *B. anomala*, como hospedeiras principais, coletadas principalmente em área rural. Na figura 4.11, observa-se o padrão alar dessa espécie. Obteve-se um total de seis indivíduos. Prado *et al.* (2002) registrou a espécie em cinco espécies de *Baccharis* (*B. dracunculifolia*, *B. helichrysoides*, *B. leucopappa*, *B. brachylaenoides* var. *ligustrina*, *B. trinervis*) (Astereae). Ocasionalmente foi obtida a espécie

em outras três espécies de *Baccharis* (*B. brachylaenoides*, *B. ramosissima*, *B. serrulata* (Astereae)) e *Senecio selloi* (Senecionieae). *Trypanaresta coelestina* foi registrada em Santa Catarina, apenas no município de Lages, por Prado (1999).

Footo *et al.* 1993 registram como hospedeiras para *T. coelestina*, plantas da tribo Astereae, principalmente do gênero *Baccharis*, o que está de acordo com os registros obtidos nesse estudo, apresentados na tabela 05, que indica *B. trinervis* e *B. anomala* como hospedeiras principais. Porém, ocasionalmente pode ocorrer em *C. pedunculosa* (Eupatorieae) e *V. phosphorica* (Vernonieae), os quais são novas hospedeiras para a espécie (Tabela 04). De acordo com os registros obtidos nesse estudo, pode-se afirmar que o gênero é especialista (Tabela 04).



Figura 4.11 – Asa de *Trypanaresta coelestina*

Trypanaresta imitatrix (Figura 4.12), num total de 13 indivíduos, foi registrada apenas em *G. polymorpha* (Mutisieae), coletada em área urbana do município, em barrancos (Anexo 01), sendo esta hospedeira principal. Porém, não há registros da ocorrência dessa espécie em *G. polymorpha*.



Figura 4.12 – Asa de *Trypanaresta imitatrix*

Prado *et al.* (2002) relata a ocorrência dessa espécie em Santa Catarina, porém não enfatiza as localidades. Os referidos autores descrevem como hospedeiras principais para *T. imitatrix*, três espécies de *Baccharis* (*B. dracunculifolia*, *B. punctulata*, *B. trinervis*) e *Heterothalamus psiadioides* (Astereae). Também citam a ocorrência de *T. thomsoni* para Santa Catarina (Santa Cecília), sendo que apenas um indivíduo dessa espécie foi obtido de capítulos de *Solidago chilensis* Meyen, dois indivíduos de uma espécie não identificada foram registrados em *Conyza* sp. e capítulos de *S. chilensis*, e dois indivíduos de outras espécies não identificadas obtidas de capítulos de *C. bonariensis* (L.) Cronquist (todas Astereae).

O gênero *Trupanea* é um dos maiores entre os Tephritinae, sendo registradas mais de 200 espécies, 80 das quais na Região Neotropical (NORRBOM *et al.* 1998). Garcia *et al.* (2002b) relata a ocorrência de seis espécies de *Trupanea* para Santa Catarina, sendo elas: *Trupanea crassitarsis* Hering, *Trupanea novarae ornatissima* Schiner, *Trupanea nudipes* Hering, *Trupanea paradaphne* Hering, *Trupanea plaumanni* Hering e *Trupanea putata* Hering. A identificação de suas espécies é extremamente difícil e a fauna neotropical carece de uma revisão taxonômica adequada (FOOTE *et al.* 1993).

Trupanea é sem dúvida o gênero mais importante, segundo Lewinsohn (1988), que separou as quatro morfoespécies obtidas relatando que as mesmas têm afinidades claras, duas com Eupatorieae e duas com *Porophyllum ruderale* (Tageteae), mas, que nos dois casos, existe também indivíduos isolados criados em plantas de outras tribos como: *Viguiera*

robusta (Heliantheae) e *Conyza canadensis* (Astereae). Almeida (2001) registrou o gênero em *C. squalida*.

Prado *et al.* (2002) em uma examinação preliminar, agruparam os espécimes de *Trupanea* em oito morfoespécies que estão principalmente associadas com as tribos Eupatorieae e Mutisieae. Uma morfoespécie foi obtida de *Porophyllum* (Helenieae, colocado anteriormente em Heliantheae). As hospedeiras conhecidas de *Trupanea* na Região Neártica pertencem a essas três tribos (FOOTE *et al.* 1993). No Chile, o gênero está registrado para as tribos Astereae e Heliantheae (FRÍAZ, 1985). Em seu estudo, Prado *et al.* (2002) registraram o maior número de espécies no referido gênero do que em outros gêneros de Tephritidae. Quatro morfoespécies foram registradas para duas das cinco tribos de Asteraceae.

Na tabela 03, evidencia-se que as três morfoespécies de *Trupanea* amostradas no presente estudo, ocorreram em Eupatorieae, e ocasionalmente em Astereae. Na figura 4.13, 4.14 e 4.15 verifica-se o padrão alar de *Trupanea* sp1, *Trupanea* sp2 e *Trupanea* sp3, respectivamente. No total obteve-se 3.701 indivíduos, sendo estes agrupados em três morfoespécies, as quais ainda podem sofrer modificações. Conforme tabela 03, estas estão associadas principalmente às hospedeiras *C. pedunculosa*; *C. platensis*; *C. laevigata* (Eupatorieae) e *B. trinervis* e *B. anomala* (Astereae). Ocasionalmente pode ocorrer em *V. phosphorica* (Vernonieae) e em *C. margaritensis* (Eupatorieae) (Tabela 04). As plantas hospedeiras foram coletadas em área rural e urbana (Anexo 01). Prado *et al.* (2002), ainda registram este gênero em Mutisieae. Em estudo feito por Prado *et al.* (2002), as oito morfoespécies de *Trupanea* mostraram-se, na maioria, mais generalistas que as outras espécies de Tephritidae, e esse fato corrobora com os resultados obtidos no presente estudo.

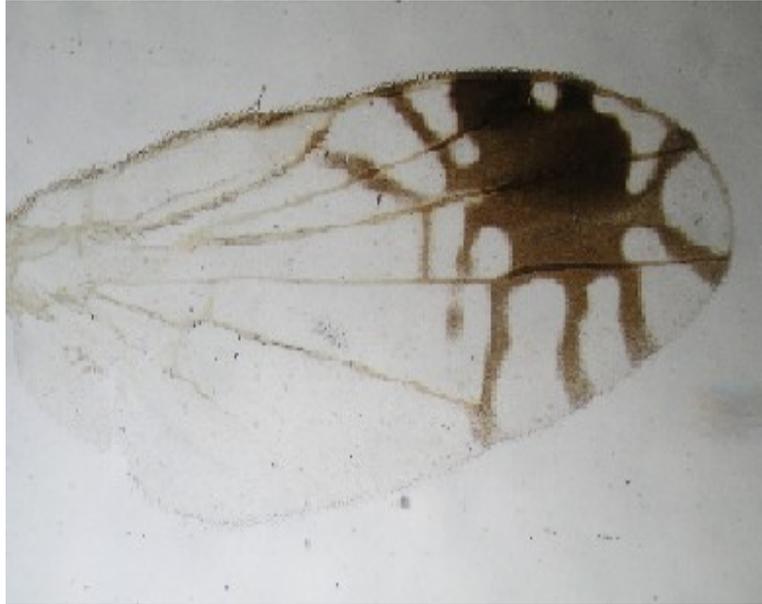


Figura 4.13 – Asa de *Trupanea* sp1.



Figura 4.14 – Asa de *Trupanea* sp2.



Figura 4.15 – Asa de *Trupanea* sp3.

Xanthaciura é um gênero neotropical e neártico, com 17 espécies descritas (NORRBOM *et al.* 1998). Ocorre amplamente nas regiões central, sudeste, sul e nordeste do Brasil, e está associado às tribos Heliantheae e Eupatorieae (PRADO *et al.* 2002). Prado *et al.* (2002) relatam que espécies de *Xanthaciura* podem utilizar ocasionalmente plantas da Tribo Heliantheae. Para Santa Catarina, conforme Garcia *et al.* (2002b), registraram quatro espécies: *X. biocellata*, *X. chrysur*, *X. quadrisetosa* e *X. unipuncta*.

Como é apresentado na tabela 03, as espécies de *Xanthaciura* estão primariamente associadas as hospedeiras: *C. pedunculosa*, *C. platensis*, *C. laevigata*, *Austroeupatorium inulaefolium*, *C. squalida*, *C. margaritensis* e *M. cordifolia* (Eupatorieae) e podem usar ocasionalmente, conforme registro na tabela 04, plantas da tribo Astereae e Vernonieae, o que também é confirmado no trabalho de Prado *et al.* (2002). Sendo assim, pode-se afirmar que este gênero é generalista, pelo fato de estar relacionado com várias tribos e espécies destas.

Entre os tefritídeos encontrados por Lewinsohn (1988), as espécies do gênero *Xanthaciura* têm nitidamente maior número de hospedeiras. *X. chrysur* e *X. biocellata* estão amplamente associadas a Eupatorieae. *X. biocellata* foi o tefritídeo com maior número de hospedeiras (*C. canadensis*, *A. conyzoides*, *A. fastigiatum*, *E. betonicaeforme*, *E. clematideum*, *E. costatipes*, *E. laxum*, *E. maximilianii*, *Trichogonia apparicioi*, *T. gardneri*, *T. villosa*, *B. Pilosa*). As hospedeiras de *X. chrysur* foram: *A. conyzoides*, *A. fastigiatum*, *E.*

betonicaeforme, *E. maximilianii*, *Mikania cipoensis*, *M. cordifolia* e *T. gardneri*. Em duas espécies de *Xanthaciura* não identificadas, estas tiveram como hospedeiras *Aspilia jolyana* e *Wedelia paludosa*, ambas pertencentes à tribo Heliantheae. Almeida (2001) relata a ocorrência de *X. chrysur* em *A. conyzoides*, *M. cordifolia*, *C. laevigata* e *C. squalida* e *X. biocellata* em *C. laevigata* e *C. squalida*.

Prado *et. al.* (2002) registraram nove espécies de *Xanthaciura* de capítulos de Asteraceae, três delas não descritas. As mais abundantes espécies amostradas no trabalho dos referidos autores, foram *X. biocellata* Thompson e *X. chrysur*, ambas primariamente associadas com vários gêneros de Eupatorieae. Esse fato corrobora com os resultados do presente estudo, conforme é apresentado na tabela 02.

Na tabela 02, verifica-se que registrou-se três espécies de *Xanthaciura* em capítulos de asteráceas, conforme já citado, as espécies mais abundantes que foram amostradas foram *X. biocellata* e *X. chrysur*, totalizando 860 indivíduos, sendo que *X. chrysur* apresentou um número bem maior de hospedeiras principais: *A. inulaefolium*; *C. squalida*; *C. margaritensis*, *C. laevigata*; *M. cordifolia* (Eupatorieae); *B. dracunculifolia* (Astereae) e como hospedeiras ocasionais *C. pedunculosa*; *C. platensis*; *A. conyzoides* (Eupatorieae); *V. phosphorica*; *L. glabratus* (Vernonieae); *B. anomala*; *S. chilensis* (Astereae), conforme registro na tabela 04. Também foi mais abundante com 581 indivíduos. Observa-se nas figuras 4.16 e 4.17, as asas de *X. biocellata* e *X. chrysur*. Todas as hospedeiras das espécies de *Xanthaciura* amostradas foram coletadas tanto em ambiente rural quanto em área urbana, conforme apresentado no anexo 01.



Figura 4.16 – Asa de *Xanthaciura biocellata*



Figura 4.17 – Asa de *Xanthaciura chrysur*

Para *X. chrysur* são novos registros de plantas hospedeiras: *C. margaritensis*, *V. phosphorica*, *L. glabratus*; *B. anomala*, *S. chilensis* e *B. dracunculifolia*, também novo registro da Tribo Astereae. *X. biocellata* com 276 indivíduos, ocorreu principalmente em *C. pedunculosa*; *C. platensis*; *C. laevigata* (Eupatorieae). Entretanto, houve registros da mesma em *A. inulaefolium*; *C. margaritensis* (Eupatorieae), *B. dracunculifolia* (Astereae). São novos registros de plantas hospedeiras para *X. biocellata*: *C. pedunculosa*, *A. inulaefolium*, *C.*

margaritensis, *B. dracunculifolia*, e a tribo Astereae. Houve registro de *X. mallochi* em *C. laevigata*, a qual ocorreu ocasionalmente, apresentando um total de três indivíduos. Na figura 4.18, observa-se a asa de *X. mallochi*. Prado *et al.* (2002) obteve *X. mallochi* em *C. maximilianii* (Eupatorieae), indica que a espécie está primariamente associada com a referida tribo, e a mesma registrada por eles apenas no Estado de Minas Gerais. Não há registro dessa espécie para Santa Catarina.



Figura 4.18 – Asa de *Xanthaciura mallochi*

Xanthaciura biocellata é o endófago de capítulos de *Praxelis clematidea*, mais abundante na região de Campinas, São Paulo. É uma espécie extremamente polífaga (ROCHA, 1992). Essa espécie utiliza pelo menos 30 gêneros de nove tribos de Asteraceae nas regiões sul e sudeste do Brasil (ORTIZ, 1997).

As fêmeas de *X. biocellata*, tefritídeo abundante em *P. clematidea*, pulam entre inflorescências examinando-as com a probóscide até escolher uma para oviposição (ROCHA, 1992). Em um aglomerado de plantas próximas, como em moitas ou em plantas agregadas, onde os capítulos se sobrepõem, a fêmea ao pular de um capítulo para o outro vai mudando de planta sem perceber, desta forma, os ovos podem ser distribuídos uniformemente entre todas as plantas da moita resultando em abundâncias menores em plantas agrupadas. Em plantas isoladas a decisão de abandonar uma planta envolve um risco de não encontrar outra e se expor a inimigos naturais pode levar a maior carga de ovos neste tipo de planta (ORTIZ, 1997).

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir com o presente estudo que:

- Registrou-se 25 espécies de 10 gêneros: *Cecidochores*, *Dictyotrypeta*, *Dioxyna*, *Dyseuaresta*, *Plaumannimyia*, *Tomoplagia*, *Trupanea*, *Trypanaresta*, *Neomyopites* e *Xanthaciura*.
- A Tribo Eupatorieae possuiu maior riqueza de espécies de tefritídeos.
- As espécies dos principais gêneros associadas à tribo Vernoniaceae foram *Tomoplagia* e *Dictyotrypeta*, e as espécies de *Xanthaciura*, *Cecidochores* e *Trupanea*, os gêneros mais importantes associados a tribo Eupatorieae.
- *Xanthaciura* e *Trupanea* são considerados generalistas e os demais gêneros obtidos são especialistas.
- A guilda de Tephritidae de capítulos de Asteraceae que foi amostrado é dominada pelo gênero *Dioxyna* que representa 57 % do total de indivíduos.
- Os gêneros com o maior número de espécies identificadas foram *Tomoplagia* e *Xanthaciura*, sendo que *Xanthaciura* apresentou também a maior riqueza de espécies, juntamente com o gênero *Trupanea*.
- As espécies: *Xanthaciura mallochi* e *Tomoplagia reimoseri*, são novos registros para Santa Catarina.
- *Cecidochores* sp. E, *Dictyotrypeta* sp e *Dyseuaresta* sp são espécies ainda não descritas e são novos registros para Santa Catarina (dados a serem confirmados).
- Foram registradas 30 novas interações entre tefritídeos e plantas hospedeiras, sendo: uma interação para: *Dioxyna* sp, *Neomyopites paulensis*, *Tomoplagia reimoseri* e *Trypanaresta imitatrix*; duas novas interações para *Cecidochores* sp E, *Dictyotrypeta* sp, *Dioxyna chilensis*, *Plaumannimyia pallens*, *Tomoplagia biseriata* e *Trypanaresta coelestina*; três novas interações para *Xanthaciura biocellata* e seis novas interações para *Xanthaciura chrysur*.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. G.; SOLFERINI, V. N. Variabilidade genética em *Tomoplagia minuta* (Diptera: Tephritidae). In: Congresso Nacional de Genética, 46, 2000, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia: Genetics and Molecular Biology**, 2000. 23 v.

ACZEL, M. L. A revision of The genus *Xanthaciura* Hendel (Trypetidae, Diptera) based on argentine species. **Acta Zoologica Lilloana**, v.8, p.111-146. 1949.

ALMEIDA, A. M. de. **Padrões de co-ocorrência em insetos endófagos associados a capítulos de *Trichogoniopsis adenantha* (DC) (Asteraceae)**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

_____. **Biogeografia de interações entre Eupatorieae (Asteraceae) e insetos endófagos de capítulos na Serra da Mantiqueira**. 2001. 162f. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

ALMEIDA, A. M. de. *et al.* Diversidade e ocorrência de Asteraceae em cerrados de São Paulo. **Biota Neotropica**, v.5, n. 2, p. 1-17, 2005.

ALMEIDA, A. M. *et al.* Assemblages of endophagous insects on Asteraceae in São Paulo Cerrados. **Neotropical Entomology**, v. 35, n.4, p.458-468, 2006.

BAKER, J. G. Compositae I. Vernonieae: In Martius, C.F; Eichler, A.G. (eds.). **Flora brasiliensis**. Lipsiae, Monachii. v.6, n.2. 180p. 1873.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1986. v.1

_____. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1991. v.2.

BENTHAM, G. Compositae: In: G. Bentham.; J.D. Hooker (eds.) **Genera Plantarum**. London, Lovell Reeve. v.2, p.163-533.1873a.

_____. Notes of the classification history, and geographical distribution of the Compositae. **Journal of the Linnean Society Botany**. v.13. p.355-577.1873b.

BEZZI, M; TAVARES, J. S. Alguns muscídeos cecidogênicos do Brasil. **Broteria**. Série Zoológica, v.14, p.155-170, 1916.

BIANCHINI, F.; PANTANO, A. C. **Tudo verde**: guia das plantas e flores. São Paulo: Melhoramentos, 1974.

BREMER, K. **Tribal interrelationships of the Asteraceae**. *Cladistics*. v.3, p. 210-253. 1987.

BREMER, K.; JANSEN, R.K. A new subfamily of the Asteraceae. **Annals of the Missouri botanical garden**. v.79, p. 414-415. 1992.

BREMER, K. **Asteraceae**: Cladistics and classification. Portland: Timber Press. 1994.

_____. Major clades and grades of the Asteraceae. In: D.J.N. Hind.; H.J. Beentje. eds. *Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference*. Kew: Royal Botanic Gardens. v.1. p. 1-7. 1996.

CARLQUIST, S. Tribal interrelationships and phylogeny of the Asteraceae. **Aliso**. v.8, p.465-492. 1976.

CASSINI, H. Aperçu des genres nouveaux foumes par M. Henri Cassini dans la famille des Synanthérées. Paris. **Bulletin Science Society Phillosophy** .v.4, p.66-68. 1817.

CATALAN, C. A. N.; BORKOSKY, S. A.; JOSEPH-NATHAN, P. The secondary metabolite chemistry of the subtribe Gochnatiinae (tribe Mutisieae, family Compositae) **Biochemical Systematics and Ecology**, v.24, p. 659-718. 1996.

CÉSPEDES, P.; FRÍAS, D. Comparación morfológica y ecológica de poblaciones de *Dioxyyna chilensis* Macquart (Diptera: Tephritidae) asociadas a *Bidens aurea* y *Flourenxia thurifera* (Asteraceae) em la zona central de Chile. XXXVIII Reunión anual genética de Chile. **Biological Research**. v.39. p.159-184. 2006.

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J.G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 56p.1999. (Circular Técnica 35).

CRONQUIST, A. The Compositae revisited. **Brittonia**. v.29, p.137-153. 1977.

_____. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia, University Press, New York. 1981.

DEMATTEIS, M.; FERNÁNDEZ, A. karyotypes of seven South American species of *Vernonia* (Asteraceae). **Cytologia**. v.63, p.323-328. 1998.

DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas**: fundamentos. Jaboticabal: FUNEP, 1992.

FOOTE, R. H. **Technical Bulletin, 1600: Fruit Fly Genera South of the United States.** Washington: U.S. Government. 79p, 1980.

FOOTE, R. H.; BLANC, F.L.; NORRBOM, A.L. **Handbook of the Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of America and North of Mexico.** Ithaca: Comstock, 1993.

FREIDBERG, A.; NORRBOM, A. L. A generic reclassification and phylogeny of the tribe Myopitini (Tephritidae). In: ALUJA, M; NORRBOM, A. L, eds. **Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior**, CRC Press, Boca Raton, p. 581-627, 1999.

FRÍAS, D. Aspectos de la biología evolutiva de especies de Tephritidae (Diptera). *Acta entomologica chilena*. v.17. p. 69-79. 1992.

_____. Un nuevo modelo de especiación simpátrica en insectos fitófagos. XXXVIII Reunión anual genética de Chile. **Biological Research**. v.39. p.159-184. 2006.

GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied, 1830) (Diptera, Tephritidae). **Biociências**, Porto Alegre, v.7, n.1, p. 43-50, 1999.

GARCIA, F. R. M. **Zoologia Agrícola: manejo ecológico de pragas**. 2. ed. Porto Alegre: Rigel, 2002a.

_____. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil. **Acta Ambiental Catarinense**, Chapecó, v.1, n.2, p.81-83, 2002b.

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Lista Documentada das moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) de Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre. v. 10, n. 1, p. 139-148, 2002.

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Londrina. v. 32, n.3. 2003.

GASTON, K. J.; REAVEY, D.; VALLADARES, G. R. Intimacy and fidelity: internal and external feeding by the British microlepidoptera. **Ecological Entomology**. v.17. p.86-88, 1992.

HEYWOOD, V.H. **Flowering plants of the world**. Oxford University Press, Oxford. 1978.

HIND, D.J.N.; BEENTJE, H.J. Compositae: Systematics. **Proceedings of the International Compositae Conference**. Kew: Royal Botanic Gardens. v.1. p.621-626. 1996.

HOFFMAN, C. Vernonieae: In Engler, A.; Prantl, K. (eds.) **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. Leipzig, Wilhelm Engelmann, v.8, p.120-129. 1894.

JANSEN, R.K.; PALMER, J.D. A chloroplast DNA inversion marks an ancient evolution split in the sunflower family (Asteraceae). **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. v. 84, p.5818-5822. 1987.

JEFFREY, C. Compositae. In: V.H. Heywood (ed.). Flowering plants of the world. **Mayflower Books**. New York. 1978.

JONES, S.B. Revision of *Vernonia* section *Eremosis* (Compositae) in North America. **Brittonia**. v.25, n.2. p.86-115. 1973.

_____. Vernonieae – systematic review. In: Heywood VH, Harbone JB, Turner BL, eds. **The biology and chemistry of the Compositae**, London: American Press. v.1, p. 503-521. 1977.

_____. Synopsis and pollen morphology of *Vernonia* (Compositae: Vernonieae) in the New World. **Rhodora**. v.81, p.425-447.1979.

KING, R.M.; ROBINSON, H. The genera of the Eupatorieae (Asteraceae). **Monographs in Systematic Botany**: v.22. p.1-581, 1987.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2. ed. São Paulo: Basf, 1999.

KUBOTA, H. Fenologia da comunidade de Asteraceae, variação temporal e determinantes locais de riqueza de insetos endófagos de capítulos. 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LANE, M. A. Pollination biology of Compositae. In **Compositae: Biology and utilization** (CALIGARI, P.D.S; HIND, D.J.N, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, p.61-80. 1996.

LARA, F. M. **Princípios de Entomologia**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 1992.

LEWINSOHN, T. M. **Composição e Tamanho de Faunas Associadas a Capítulos de Compostas**. 1988. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

_____. Insects in Flower Heads of Asteraceae in Southeast Brazil: a tropical case study on species richness. In: PRICE, P. W. *et al.* **Plant-animal interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions**. New York: Wiley/Interscience, p.560, 1991.

LIMA, A. C. Notas sobre as tripetidas brasileiras (II). Espécies cecidógenas da América do Sul. **Arquivos do Instituto de Biologia vegetal**. v.1. p.115-130. 1934.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

LUQUE, R. **Estudo morfoanatômico em espécies de *Lychnophora* Mart. (Asteraceae) dos campos rupestres do Brasil**. 1995. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1995.

MAIMONI-RODELLA, R.C.S. *et al.* Entomofauna em capítulos de pição-preto. **Planta Daninha**. v.17, n. 3, p. 469-472, 1999.

MATZENBACHER, N. I. **Estudo taxonômico do gênero *Eupatorium* L. (compositae) no Rio Grande do Sul – Brasil**. 1979. 310f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1979.

_____. Diversidade Florística dos Campos Sul-brasileiros. In: Congresso Nacional de Botânica, 54, 2003, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Botânica, 2003. 54 v.

MING, L. C. *Ageratum conyzoides*: A tropical source of medicinal and agricultural products. In: JANICK, J. (ed). **Perspectives on new crops and new uses**. Alexandria: ASHS, p.469–473, 1999.

MORAES, M. D. de.; MONTEIRO, R. A Família Asteraceae na planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. **Hoehnea**. v.33, n.1. p. 41-78, 2006.

NORRBOM, A. L.; CARROLL, L.E.; FREIDBERG, A. Status of Knowledge of Tephritid Systematics. In: THOMPSON, F.C. **Fruit Fly Expert Identification System and Systematic Information**. Leiden: Backhuys Publishers, 1998.

NORRBOM, A.L. 2002. **Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Faunal statistics**. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/TephFaSt.htm>. Acesso em 09 mai. 2005.

ORTIZ, J. V. C. **Respostas de dípteros endófagos de capítulos de *Praxelis clematidea* (Grisebach) King & Robinson (Eupatorieae-Asteraceae) à concentração de recurso e ao isolamento entre plantas**. 1997. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas - Instituto de biologia, Campinas, 1997.

PABLON, A. *et al.* Evaluation activity of several antimalarial extracts from *Eupatorium inulaefolium*. **Pharmazie**: v. 56, n.5. p. 412-414, 2001.

PANERO, J.L.; FUNK, V.A. Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae⁴ (Asteraceae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. v. 115, n.4. p. 909-922. 2002.

PEREIRA, A. M. S. Propagação e co-cultivo de células como fatores predisponentes à produção de cumarina em *Mikania glomerata* Sprengel (guaco). 1997. 82 f. Tese (Doutorado em Agricultura) – Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 1997.

PRADO, P. I. K. L. de.; LEWINSOHN, T. M. Genus *Tomoplagia* (Diptera, Tephritidae) in the Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil: host ranges and notes of taxonomic interest. **Revista brasileira de Entomologia**. v. 38, n. 3/4, 1994.

PRADO, P. I. K. L. de. **Determinantes de ampla escala das associações entre insetos e plantas: tefritídeos (díptera) endófagos de capítulos de asteráceas**. 1999. 132 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

PRADO, P. I. K. L.; LEWINSOHN, T. M. Associações inseto-plantas no nível local e regional: Tephritidae e Vernoneae na Serra do Espinhaço. **Série Oecologia Brasiliensis**. v.8. p. 405-422, 2000.

PRADO, P. I. K. L. *et al.* The fauna of Tephritidae (Diptera) from capitula of asteraceae in Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**. v.104, n.4. p.1007-1028, 2002.

PRADO, P. I. K. L.; NORRBOM, A. L.; LEWINSOHN, T. M. Systematics, morphology and physiology: New species of *Tomoplagia* Coquillett (Diptera: Tephritidae) from capitula of asteraceae in Brazil. **Neotropical Entomology**. v.33, n.2. p. 189-211, 2004.

PRUSKI, J.F.; SANCHO, G. Asteraceae. In: N. Smith *et al.* (eds.). Flowering plants of the Neotropics. **Princeton University Press**. p.33-39. 2004.

ROBINSON, H.; BRETTELL, R.D. Tribal revisions in the Asteraceae. A new tribe, Ursinieae. **Phytologia**. v.26, p.76-86. 1973.

ROBINSON, H. A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae). **Smithsonian contribution to botany**, v.51, p.1-102. 1981.

_____. Studies of the *Lepidaploa* complex (Vernonieae: Asteraceae): two new genera, *Cyrtucymura* and *Eirmocephala*. **Proceedings of the Biological Society of Washington**. v.100, p. 844-855. 1987.

_____. Notes on Lychnophorinae from Minas Gerais, Brazil, a synopsis of *Lychnophoriopsis* Schultz-Bip., and the new genera *Anteremanthus* and *Minasa* (Vernonieae: Asteraceae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**. v.105. p.640-652. 1992.

_____. Generic and subtribal classification of American Vernonieae. **Smithsonian Contributions to Botany**: v.89. p.1-116, 1999.

ROCHA, Y. V. **Tephritidae (Diptera) associado a inflorescência de compostas, com ênfase em *Eupatorium clematideum* Grisebach: Aspectos taxonômicos, bionômicos e ecológicos**. 1992. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Key to the Compositae pollen of the Northern Andes. **Sociedade Venezuelana de Ciências Naturales**: v.14. p.127-152, 1983.

SILVA, A. G. *et al.* **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Ministério da Agricultura do Brasil, Rio de Janeiro. 622p. 1968.

SMEC/CHAPECÓ. **Conhecendo Chapecó**. Chapecó, SMEC, 25p. 1996.

STEYSKAL, G. C. Taxonomic Studies on Fruti flies of the genus *Urophora* (Diptera: Tephritidae). **The Entomological Society of Washington**: Washington. 61p, 1979.

STRAW, N. A. The timing of oviposition and larval growth by two tephritid fly species in relation to host-plant development. **Review Ecological Entomology**: v.14, p. 454, 1989a.

_____. Taxonomy, attack strategies and host relations in flowerhead Tephritidae: **Review Ecological Entomology**: v.14. p.462, 1989b.

STRONG, D. R.; LAWTON, J. H.; SOUTHWOOD, R. **Insects on plants: Community patterns and Mechanisms**. Oxford, Blacwell., 313p, 1984.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A. S.; MYAZAKI, I. Flutuação populacional das “moscas-das-frutas” (*Anastrepha* spp. e *Ceratitidis capitata*) em citros na Fazenda Guanagara, Barretos, São Paulo. **O Biológico**: v.44, n.11. p.279-284, 1978.

TESTA, V. M.; *et al.* **Desenvolvimento sustentável no Oeste Catarinense**. Florianópolis, EPAGRI, 247p. 1996.

THOMPSON, J. N. Coevolution and alternative hypotheses an insect/ plant interation. **Ecology**: v.69. p.893-895, 1988.

VENABLE, D.L.; LEVIN, D.A. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. **Plant Systematic Evolution**: v.143. p.1-16, 1983.

VAN DRIESCHE, R. *et al.* **Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States**, USDA Forest Service Publication FHTET. 413p, 2002.

WAGENITZ, G. Systematics and phylogeny of the Compositae (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution**. v.125, p.29-46. 1976.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. **Redwood Press**, LTD. Melkshan, UK. 1992.

YOTOKO, K. S. C. *et al.* Testing the trend towards specialization in herbivore-host plant associations using a molecular phylogeny of *Tomoplagia* (Diptera: Tephritidae). **Molecular phylogenetics and evolution**. v.35. p.701-711. 2005

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: Conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 327p. 2000.

ZWÖLFER, H. **Strategies and counterstrategies in insect populations systems competing for space and food in flower heads and plant galls**. Fortschr. Zool. 1979.

_____. **Life systems and strategies of resource exploitation in tephritids**. Athens: CEC/IOBC Symposium, 1982.

_____. Species richness, species packing and evolution in insect-plant systems. In: SCHULZE, E. D; ZWÖLFER, H. **Potentials and Limitations of Ecosystem Analysis**. Berlin: Springer-Verlag, 1987.

Anexo 01 – Espécies de Tephritidae relacionando com plantas hospedeiras de Asteraceae em localidades no município de Chapecó, Santa Catarina. (Tribos: E= Eupatorieae, V=Vernonieae, A= Astereae, Hl= Heliantheae, Hn= Helenieae, M= Mutiseae).

Espécies de Tephritidae	Plantas hospedeiras	Tribos	Localidades em Chapecó/SC
<i>Cecidochares</i> sp E	<i>Chromolaena margaritensis</i>	E	Sede Trentin (27°07'51"S 52°32'54"W)
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Sede Trentin, Trevo (26°59'29"S 52°38'28"W), Rodeio Bonito (27°03'00"S 52°34'75"W), Marechal Marechal Borman (27°12'06"S 52°39'13"W)
	<i>Lessingianthus glabratus</i>	V	Sede Trentin
<i>Dictyotrypeta</i> sp.	<i>Chrysolaena flexuosa</i>	V	Seminário (27°08'70"S 52°35'66"W)
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Presidente Médici (27°05'53"S 52°35'99"W), Seminário
<i>Dioxya chilensis</i>	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	A	Leopoldo Sander
	<i>Bidens pilosa</i>	Hl	Efapi (27°04'29"S 52°38'38"W)
	<i>Tagetes patula</i>	Hn	Efapi, Centro
<i>Dioxya</i> sp.	<i>Bidens pilosa</i>	Hl	Linha Caravagio (27°02'60"S 52°37'17"W)
<i>Dyseuaresta</i> sp.	<i>Baccharis articulata</i>	A	Marechal Borman

	<i>Vernonanthura discolor</i>	V	Fazenda Zandavali (27°05'38"S 52°44'47"W)
<i>Plaumannymia pallens</i>	<i>Baccharis articulata</i>	A	Marechal Borman
	<i>Conyza canadensis</i>	A	Linha São Roque
	<i>Tagetes minuta</i>	Hn	Sede Trentin
<i>Plaumannymia sp</i>	<i>Baccharis articulata</i>	A	Marechal Borman
<i>Tomoplagia biseriata</i>	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Linha Caravagio
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Presidente Médici, Seminário
<i>Tomoplagia incompleta</i>	<i>Chrysolaena flexuosa</i>	V	Trevo, Santo Antonio (27°07'73"S 52°37'21"W), Unochapecó (27°05'23"S 52°40'60"W)
<i>Tomoplagia reimoseri</i>	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Linha Caravagio
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Linha Caravagio, Seminário, Presidente Médici
<i>Tomoplagia sp.</i>	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Linha Caravagio
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Linha Caravagio, Seminário, Presidente Médici, Trevo
<i>Trupanea sp.1</i>	<i>Chromolaena platensis</i>	E	Marechal Borman, Unochapecó
	<i>Chromolaena margaritensis</i>	E	Trevo

	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Presidente Médici, Marechal Borman, Unochapecó
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Trevo, Marechal Borman, Seminário, Rodeio Bonito
	<i>Baccharis trinervis</i>	A	Seminário
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Seminário
<i>Trupanea</i> sp.2	<i>Chromolaena platensis</i>	E	Marechal Borman, Unochapecó
	<i>Chromolaena margaritensis</i>	E	Trevo
	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Unochapecó, Presidente Médici
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Marechal Borman, Seminário, Unochapecó, Rodeio Bonito
	<i>Baccharis trinervis</i>	A	Seminário
<i>Trupanea</i> sp.3	<i>Chromolaena platensis</i>	E	Marechal Borman, Unochapecó
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Marechal Borman, Seminário, Rodeio Bonito
	<i>Baccharis anomala</i>	A	Sede Trentin
<i>Trypanaresta coelestina</i>	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Linha Caravagio
	<i>Baccharis anomala</i>	A	Sede Trentin

	<i>Baccharis trinervis</i>	A	Marechal Borman
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Seminário
<i>Trypanaresta imitatrix</i>	<i>Gochnatia polymorpha</i>	M	Unochapecó, Alvorada (27°04'29"S 52°38'38"W)
<i>Neomyopites paulensis</i>	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Sede Trentin, Trevo, Rodeio Bonito, Marechal Borman
	<i>Lessingianthus glabratus</i>	V	Sede Trentin
<i>Xanthaciura biocellata</i>	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	E	Trevo
	<i>Chromolaena platensis</i>	E	Unochapecó, Trevo
	<i>Chromolaena margaritensis</i>	E	Trevo
	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Presidente Médici, Unochapecó
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Trevo, Rodeio Bonito, Marechal Borman
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	A	Alta Floresta
<i>Xanthaciura crysura</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	E	Rodeio Bonito
	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	E	Trevo, Marechal Borman
	<i>Chromolaena platensis</i>	E	Unochapecó, Trevo

	<i>Chromolaena margaritensis</i>	E	Trevo, Faxinal dos Rosas (27°04'22"S 52°39'83"W), Sede Trentin
	<i>Chromolaena pedunculosa</i>	E	Unochapecó, Presidente Médici
	<i>Chromolaena squalida</i>	E	Linha Caravagio
	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Trevo, Rodeio Bonito, Marechal Borman
	<i>Mikania cordifolia</i>	E	Marechal Borman, Linha Caravagio, Trevo
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	A	Alta Floresta
	<i>Baccharis anomala</i>	A	Sede Trentin, Faxinal dos Rosas
	<i>Solidago chilensis</i>	A	Linha Caravagio
	<i>Bidens pilosa</i>	HI	Linha Caravagio
	<i>Lessingianthus glabratus</i>	V	Sede Trentin
	<i>Vernonanthura phosphorica</i>	V	Trevo
<i>Xanthaciura mallochi</i>	<i>Chromolaena laevigata</i>	E	Marechal Borman, Rodeio Bonito, Marechal Borman

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)