



**COMUNIDADE DE HIMENÓPTEROS
PARASITOIDES ASSOCIADOS A EUCALIPTO
E AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA**

RITA DE CÁSSIA ANTUNES LIMA DE PAULA

2018

RITA DE CÁSSIA ANTUNES LIMA DE PAULA

**COMUNIDADE DE HIMENÓPTEROS
PARASITOIDES ASSOCIADOS A EUCALIPTO
E AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA**

Tese apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para a obtenção do título de Doutor.

Orientadora:

Profa. D.Sc. Raquel Pérez-Maluf

Coorientador:

D.Sc. Valmir Antonio Costa

VITÓRIA DA CONQUISTA

BAHIA-BRASIL

2018

P349c Paula, Rita de Cássia Antunes Lima de.

Comunidade de himenópteros parasitoides associados a eucalipto e ambiente de vegetação nativa. / Rita de Cássia Antunes Lima de Paula, 2018.

169f.

Orientador (a): D.Sc. Raquel Perez-Maluf.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Área de concentração Fitotecnia, Vitória da Conquista, 2018.

Inclui referência F. 149 – 175.

1. *Eucalyptus urophylla*. 2. Himenópteros parasitoides – Plantio de eucalipto – Planalto da Conquista. 3. Controle biológico das pragas do eucalipto. 4. Parasitoides. I. Perez-Maluf, Raquel. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Área de concentração Fitotecnia. III. T.

CDD 634.973766

Catlogação na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
Área de Concentração em Fitotecnia

Campus de Vitória da Conquista - BA

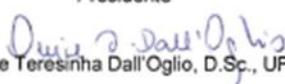
DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

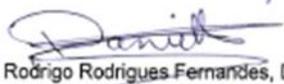
Título: "COMUNIDADE DE HIMENÓPTEROS PARASITÓIDES ASSOCIADOS A EUCALIPTO E AMBIENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA".

Autor: Rita de Cássia Antunes Lima de Paula

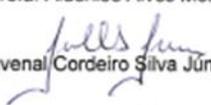
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTORA EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITOTECNIA, pela Banca Examinadora:


Profa. Raquel Pérez-Maluf, D.Sc., UESB
Presidente


Profa. Onice Teresinha Dall'Oglio, D.Sc., UFMT-MT


Prof. Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, D.Sc., INPA-AM


Profa. Aldenise Alves Moreira, D.Sc., UESB


Prof. Juvenal Cordeiro Silva Júnior, D.Sc., UESB-Jequié

Data de realização: 31 de julho de 2018.

A minha mãe Telma Antunes Lima (in memoriam) e ao meu pai Apolodoro Rocha Lima, exemplos de amor incondicional, honestidade e perseverança.

Dedico

Ao meu esposo, Alessandro de Paula, pela existência do amor que nos move e que nos fortalece em todos os momentos desta vida.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Ser Supremo que conduz a minha vida sempre e me cerca de luz.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela infraestrutura e fornecimento de materiais para a realização desta pesquisa.

À FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) pela bolsa de apoio ao doutorado concedida durante 11 meses.

À minha simpática orientadora, colega de trabalho da UESB, Dr^a Raquel Pérez-Maluf, pelo incentivo, pela confiança depositada em mim e no meu trabalho, pelo enorme apoio em me ceder o LABISA, o espaço da sua sala, além da amizade. Meu muito obrigada!

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos ensinamentos.

Aos integrantes da banca examinadora da tese e da qualificação pelo aceite do convite e pela contribuição nos referidos trabalhos.

Aos colegas de Departamento pelo total apoio no meu afastamento, em especial aos professores do Curso de Engenharia Florestal.

Ao meu coorientador, Dr. Valmir Antonio Costa, pela identificação indispensável dos Eulophidae, por ter me contagiado pela sua paixão pelos microhimenópteros, durante o treinamento (mesmo sem voz), além da orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Ao grande pesquisador, Dr. John La Salle (*in memoriam*), que nos deixou repentinamente na Austrália, antes do término desta pesquisa, gerou uma lacuna nos avanços taxonômicos da fauna de Eulophidae Neotropical.

À Dr^a Zuleide Alves Ramiro, do Instituto Biológico (SP), pelos ensinamentos iniciais na identificação dos Braconidae.

À Dr^a Angélica Penteado-Dias, pelo treinamento indispensável e pelo grande conhecimento inspirador dos Braconidae, além da simpatia. A gratidão se estende para toda a sua equipe prestativa do laboratório, principalmente, ao Ms. Luis Felipe Ventura de Almeida, pelo auxílio nas fotos.

Ao Dr. Bruno Cancian, pela enorme contribuição e disponibilidade em identificar os Chalcididae.

Ao prof. Dr. Valdemiro Conceição Júnior, pela indicação da propriedade como área experimental e, em especial ao Sr. Zé, por toda a atenção dispensada.

Aos estagiários do CETEP de Vitória da Conquista (2016.1 a 2018.1), como também dos cursos de Engenharia Florestal, Ciências Biológicas e Agronomia, pelo fundamental auxílio nas atividades desenvolvidas no Labisa.

Aos professores do Labisa, Débora e Raymundo, pelo carinho recebido e pelos momentos de descontrações.

À Carmela Amália Scipioni, pela confecção do mapa.

As minhas eternas alunas e colegas da pós Liliane e Larissa, por serem exemplos de competência e fé. Gratidão também a todos os colegas da Pós-Graduação.

À Bruna Madureira, pelo carinho e amizade, mesmo distante.

As companheiras do Labisa: Ana Dária, Jeniffer Marques, Giuliana Ribeiro e Ana Luiza, Aishá, Ruth, Vaniele, Ingrid, Catarina e Chico pela troca de aprendizado e por ter me proporcionado um ambiente de muito carinho e descontração.

À Jennifer Guimarães, pela troca de conhecimento, pelo suporte nas identificações, além da amizade e dos lanches gostosos no LABISA.

À Paula Acássia, que me proporcionou momentos hilários de muita animação.

À Prof^a Dr^a Aldenise Moreira (Aldê), pelo exemplo de ser humano que ama a vida e de profissionalismo a ser seguido, além de ter me proporcionado, mesmo sem saber, muitos momentos de atenção e de descontrações.

Ao meu avô Castro (*in memoriam*), pelo incentivo nos estudos e por ter sido quem primeiro me deu o “título” de Doutora, antes mesmo do término da graduação, todo orgulhoso.

Ao meu marido, amigo, Alessandro de Paula, pela paciência, pelo apoio incondicional e por me ensinar a levar à vida de maneira leve e divertida.

Ao meu filho, Pedro, pelo enorme apoio nos meus estudos e por ter me favorecido inúmeros momentos de relaxamento e alegria, através de longos bate-papos e risadas sempre à noite, muitas vezes na cama, nos passeios, nos episódios de Flash, nas escutas tão habilidosas no violão, guitarra, teclado; por reviver Los Hermanos, Pantera, pela Banda Taro, enfim, me dando sentindo ao meu viver.

Aos meus maravilhosos familiares, em especial, meu pai Lima, Eloá, Binho, tia Selma, Lucas, Jú, Dan, Sr. Onamir, Ana Rita, Breno, Vivi, Nalu e Luna, pelo incentivo, pelo enorme amor e carinho. A vida com vocês ao meu lado fica mais colorida.

Às minhas amigas irmãs Rita e Sheila, pela presença, apoio, carinho e pela grande amizade inabalável.

À Deza, minha companheira diária, a quem eu entreguei a minha casa e muitas vezes, a minha família nos momentos da minha ausência.

À Rosinha que durante esse período de estudo nunca deixou de ficar ao lado dos meus pés, deitadinha.

E a você que aqui não pude citar por falta de espaço, mas que me incentivou me dando força para esta conquista. Meu muito obrigado!!!

*“Olha lá, quem acha que perder
É ser menor na vida
Olha lá, quem sempre quer vitória
E perde a glória de chorar
Eu que já não quero mais ser um vencedor
Levo a vida devagar pra não faltar amor”*

...

*Eu que já não sou assim
Muito de ganhar
Junto as mãos ao meu redor
Faço o melhor que sou capaz
Só pra viver em paz”*

Los Hermanos – O Vencedor

RESUMO

PAULA, R.C.A.L. **Comunidade de himenópteros parasitoides associados a eucalipto e ambientes de vegetação nativa.** Vitória da Conquista - BA: UESB, 2018. 169f.: il. Col. (Tese – Doutorado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia).¹

A Bahia possui liderança mundial em produtividade na cultura do eucalipto e amplia seus plantios para diversas regiões do Estado. No Planalto da Conquista, essa monocultura já é considerada de importância econômica, mas com falta de estudos sobre a fauna de insetos que lhe são associados, principalmente os parasitoides. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a fauna de himenópteros parasitoides que ocorre em plantio de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, como também nos ambientes de vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual Montana e Capoeira), no Planalto da Conquista, Bahia; e identificar as espécies potencialmente importantes de Braconidae, Eulophidae e Chalcididae, para o controle biológico de insetos-praga nessa cultura. Foram efetuadas amostragens mensais de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, utilizando cinco armadilhas Malaise distribuídas entre as áreas. O grau de associação das variáveis precipitação, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento, com o número de insetos capturados, foi verificado através da correlação de Pearson. Foram coletados 136.853 insetos de 15 ordens, 5.988 himenópteros parasitoides, sendo Braconidae a família mais abundante. A alta frequência e riqueza das espécies e, ou, gêneros dessas três famílias foram oriundas das áreas da mata e da capoeira, provável fonte de origem dos Braconidae, Eulophidae e Chalcididae para a área de eucalipto. Os principais gêneros e/ou espécies das famílias Braconidae, Chalcididae e Eulophidae importantes no controle biológico foram encontrados na área mostrando-se promissores no controle principalmente dos lepidópteros desfolhadores em eucalipto, sendo estes, *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Bracon*, *Apanteles* e *Macrocentrus* (Braconidae), *Conura femorata*, *C. immaculata* e *C. nigricornis* (Chalcididae) e *Aprostocetus*, *Galeopsomyia*, *Horismenus*, *Quadrastichus*, *Tetrastichus*, *Elasmus*, *Euplectrus* e *Chrysonotomyia* (Eulophidae). A presente pesquisa registra pela primeira vez no Brasil *Deuterixys* sp. (Braconidae) e *Comastichus zopheros* (Eulophidae) e no sudoeste da Bahia *Epichrysocharis burwelli* (Eulophidae). As listas de espécies da presente

¹ Orientadora: Raquel Pérez-Maluf, D.Sc. - UESB

Coorientador: Valmir Antonio Costa, D.Sc. – Instituto Biológico de Campinas

pesquisa, é uma contribuição no âmbito estadual, sendo a primeira no Brasil em plantio de *Eucalyptus* para Braconidae, Eulophidae e Chalcididae, inclusive com possibilidades de novos registros. Diante da diversidade de espécies de himenópteros parasitoides encontrada na área, concluiu-se ser importante a manutenção dos ambientes de vegetação nativa, mesmo em estágio inicial de sucessão; dessa forma, contribui-se com o incremento do controle biológico natural, atendendo ao preceito básico da conservação.

PALAVRAS-CHAVE: *Eucalyptus urophylla*, Braconidae, Eulophidae, Chalcididae, Malaise.

ABSTRACT

PAULA, R.C.A.L. **Community of parasitoid Hymenoptera associated to eucalyptus and environments of native vegetation** . Vitoria da Conquista - BA: UESB, 2018. 169f. Il. Col. (Thesis - PhD in Agronomy, Concentration Area in Crop Science).

Bahia has world leadership in productivity in the eucalyptus crop, expanding its plantations to several regions in this state. In the Planalto da Conquista this monoculture is already considered of economic importance, but with lack of studies on the fauna of insects associated with this, mainly the parasitoids. In view of this, the objective of this work was to characterize the parasitoid Hymenoptera fauna that occurs in *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake planting, as well as in native vegetation environments (Montane Semidecidual Seasonal Forest and Capoeira), in the Planalto da Conquista, Bahia; and to identify the potentially important species of Braconidae, Eulophidae and Chalcididae, for the biological control of insect pests in this crop. Monthly samplings were carried out from January 2016 to December 2017, using five Malaise traps distributed between the areas. The degree of association of the variables precipitation, temperature, relative humidity and wind speed, with the number of insects captured was verified through the Pearson correlation. A total of 136,853 insects were collected from 15 orders, 5,988 Hymenoptera parasitoids, Braconidae being the most abundant family. The high frequency and richness of the species and, or, genera of these three families came from the forest and Capoeira (Brazilian Secondary Forest) areas, probably source of origin of the Braconidae, Eulophidae and Chalcididae for the *Eucalyptus* area. The parasitic insects were found to be promising in the control, mainly lepidopteran defoliators in *Eucalyptus*, such as *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Bracon*, *Apanteles* and *Macrocentrus* (Braconidae), *Conura femorata*, *C. immaculata* and *C. nigricornis* (Chalcididae) and *Aprostocetus*, *Galeopsomyia*, *Horismenus*, *Quadrastichus*, *Tetrastichus*, *Elasmus*, *Euplectrus* and *Chrysonotomyia* (Eulophidae). The present research records for the first time in Brazil *Deuterixys* sp. (Braconidae) and *Comastichus zopheros* (Eulophidae), in Bahia and in the Southwest of Bahia *Epichrysocharis burwelli* (Eulophidae). The species lists of the present research, is a contribution in the state scope, being the first one in Brazil in planting of *Eucalyptus* for Braconidae, Eulophidae and Chalcididae, also with possibilities of new registrations. In view of the great diversity of parasitoid hymenopteran species found in the area, it was concluded that it is important to maintain the native vegetation environments, even in the

initial stage of succession, thus contributing to the increase of natural biological control, according to the basic precept of conservation.

Keywords: *Eucalyptus urophylla*, Braconidae, Eulophidae, Chalcididae, Malaise.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes Insecta e Collembola coletadas em armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Barra do Choça, Bahia, Brasil. 2018, onde: n° exem./armad.= número de exemplares por armadilha; FR= Frequência Relativa.....68

Tabela 2 - Riqueza e abundância das famílias de himenópteros parasitoides coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil utilizando armadilha Malaise, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Onde: n° ins./armad.= número de inseto por armadilha; FR= Frequência Relativa S: Riqueza de famílias.....74

Tabela 3- Coeficientes de Correlação de Pearson (r) entre os fatores climáticos e a abundância dos himenópteros parasitoides nas três fitofisionomias no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....81

Tabela 4 - Abundância de famílias de himenópteros parasitoides coletados em plantio de *Eucalyptus urophylla* durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018. Barra do Choça-BA, Brasil. 2018.....84

Tabela 5 - Riqueza e abundância de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, de janeiro a dezembro de 2016, onde: A – abundância; n° ins./armad.= número de insetos por armadilha; FR= Frequência Relativa; S: Riqueza de famílias.....91

Tabela 6-Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Braconidae, em cada fitofisionomia (eucalipto: E, capoeira: C e mata: M), no período de janeiro a dezembro de 2016, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....99

Tabela 7 - Classificação dos gêneros de Braconidae de acordo com a combinação dos Índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, onde: CA - Capoeira; C - Comum; I - Intermediário e R – Raro..102

Tabela 8- Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os fatores climáticos e a abundância de *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Opius* e *Bracon*, no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....106

Tabela 9 - Riqueza e abundância de Chalcididae (Hymenoptera, Chalcidoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. onde: A – abundância; n° ins./armad.= número de insetos por armadilha; FR= Frequência Relativa; S - Riqueza de gêneros.....111

Tabela 10 -Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Chalcididae, em cada fitofisionomia, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....116

Tabela 11 - Classificação das espécies de Chalcididae de acordo com a combinação dos índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla*, Capoeira e Floresta Estacional Semidecidual Montana, no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. I - Intermediário e R - Raro.....120

Tabela 12 - Riqueza e abundância de Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla*, Capoeira e Mata (Floresta Estacional Semidecidual Montana) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, de janeiro de 2016 a dezembro de 2017 onde: A – abundância; Nº ins./armad.- número de insetos por armadilha; FR- Frequência Relativa; S - Riqueza de gêneros.....128

Tabela 13 –Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Eulophidae, em cada fitofisionomia, no período de janeiro de 2016 à dezembro de 2017, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....134

Tabela 14 - Classificação dos gêneros de Eulophidae de acordo com a combinação dos Índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla*, Capoeira e Floresta Estacional Semidecidual Montana, no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil onde: I - Intermediário e R - Raro.....137

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1-** Localização do município de Barra do Choça, situado no Planalto da Conquista no estado da Bahia, Brasil. 2018.....51
- Figura 2-** Vista parcial do plantio de *Eucalyptus urophylla*. Barra do Choça - BA. 2018.....52
- Figura 3-** Vista parcial da Capoeira. Barra do Choça - BA. 2018.....54
- Figura 4-** Vista parcial da Floresta Estacional Semidecidual Montana. Barra do Choça - BA. 2018.....55
- Figura 5-** Armadilhas Malaise instaladas no plantio de *Eucalyptus urophylla* (A), na Capoeira (B) e na Mata (C). Barra do Choça. 2018.....56
- Figura 6-** Imagem aérea da localização dos pontos amostrais nas áreas estudadas com as respectivas coordenadas geográficas. Pontos 1 e 2 no *Eucalyptus urophylla* (eucalipto). Ponto 3: na Capoeira e Pontos 4 e 5: na Floresta Estacional Semidecidual Montana. Barra do Choça-BA. 2018.....57
- Figura 7-** Triagem dos insetos, coletados em armadilhas Malaise, nos três ambientes de estudo, em Barra do Choça – BA.....58
- Figura 8–** *Eucalyptus urophylla*. Inflorescência do tipo umbela (A), fruto do tipo cápsula deiscente (B) e detalhe do fruto (C).....63

Figura 9- Dendrograma de similaridade de Morisita entre os ambientes de *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e capoeira (C) em relação a composição faunística das famílias de himenópteros parasitoides. Barra do Choça, BA. 2018.....80

Figura 10- Flutuação de himenópteros parasitoides associados à temperatura máxima (°C) na Floresta Estacional Semidecidual Montana, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....82

Figura 11- Flutuação de himenópteros parasitoides associados à umidade relativa na Capoeira e na Floresta Estacional Semidecidual Montana, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....82

Figura 12- Flutuação de himenópteros parasitoides associados à temperatura mínima no *Eucalyptus urophylla*, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....83

Figura 13- Número total de himenópteros parasitoides coletados com armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e capoeira (C) associado à floração e frutificação no plantio de *Eucalyptus urophylla*. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018 FLO: Floração; FRU: Frutificação.....85

Figura 14- Dendrograma de Similaridade de Morisita entre as fitofisionomias *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação à composição faunística dos gêneros de Braconidae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....100

Figura 15- Curva de rarefação de gêneros de Braconidae capturados com armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e capoeira (C), de janeiro a dezembro de 2016. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. Intervalo de Confiança (IC): 95 %.....101

Figura 16- Perfil lateral dos gêneros *Glyptapanteles* (A), *Heterospilus* (B), *Opius* (C) e *Bracon* (D).....105

Figura 17- Flutuação de *Glyptapanteles* e de *Heterospilus* e a ocorrência das temperaturas máxima, média e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2016. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....107

Figura 18- Dendrograma de Similaridade de Morisita entre as fitofisionomias de *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação a composição faunística das espécies de Chalcididae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....117

Figura 19- Curva de rarefação das espécies de Chalcididae usando armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018. Intervalo de Confiança (IC): 95%.....118

Figura 20- Perfil lateral das espécies (A) *Aspirrina dubitator*, (B) *A. remotor*, (C) *Brachymeria panamensis*, (D) *B. russelli*, (E) *Brachymeria* sp. 1, (F) *Conura amoena*122

Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (G) *Conura camencens*, (H) *C. debilis*, (I) *C. femorata*, (J) *C. fusiformis*, (L) *C. immaculata*, (M) *C. maculata*.....123

Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (N) *Conura magistratti*, (O) *C. mayri*, (P) *C. nigricornis*, (Q) *C. nigropleuralis*, (R) *C. pulchripes*, (S) *Dirhinus texanus*.....124

Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (T) *Haltichella ormaticornis*, (U) *Conura* (grupo *transitiva*) sp.13.....125

Figura 21- Perfil lateral de Eulophidae. *Horismenus* sp (A), *Galeopsomyia* sp. (B), *Elasmus* sp. (C) e *Epichrysocharis burwelli* (D), *Cirrospilus neotropicus* (E) e *Comastichus zopheros* (F).....131

Figura 22- Dendrograma de similaridade de Morisita entre as fitofisionomias de *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação à composição faunística das espécies de Eulophidae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.....135

Figura 23- Curva de rarefação das espécies de Eulophidae usando armadilha Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Barra do Choça - BA, Brasil. 2018. Intervalo de Confiança (IC): 95%.....136

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1	Importância econômica da cultura do eucalipto no Brasil e no Sudoeste da Bahia.....	27
2.2	Entomofauna associada à eucaliptocultura no Brasil e no Planalto da Conquista.....	30
2.3	Himenópteros parasitoides associados às pragas chaves do eucalipto no Brasil e na Bahia.....	32
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	51
3.1	Descrição e caracterização fitofisionômica dos ambientes de estudo...	51
3.2	Amostragem.....	55
3.3	Triagem e identificação dos exemplares.....	58
3.4	Análise dos Dados.....	60
3.4.1	Caracterização geral da entomofauna.....	60
3.4.2	Índices faunísticos referentes às famílias dos himenópteros parasitoides.....	61
3.4.3	Dados meteorológicos e observações fenológicas.....	62
3.4.4	Índices faunísticos referentes às famílias Braconidae (Ichneumonoidea), Chalcididae e Eulophidae (Chalcidoidea).....	64
3.4.5	Esforço Amostral.....	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1	Caracterização geral da entomofauna, em nível de ordem, associada ao plantio de <i>Eucalyptus urophylla</i> e em ambientes de vegetação nativa.....	67
4.2	Análise faunística das famílias de himenópteros parasitoides coletados em <i>Eucalyptus urophylla</i> , capoeira e mata.....	73
4.2.1	Abundância, frequência e riqueza de famílias.....	73
4.2.2	Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade.....	79
4.2.3	Abundância dos himenópteros parasitoides associada aos fatores climáticos e as observações fenológicas do plantio do eucalipto.....	80
4.2.4	Considerações das famílias de himenópteros parasitoides.....	86
4.3	Espécies das principais famílias de himenópteros parasitoides de interesse no controle biológico das pragas do eucalipto.....	91
4.3.1	Diversidade de Braconidae associada a <i>Eucalyptus urophylla</i> e ambientes de vegetação nativa.....	91

4.3.1.1	Abundância, frequência e riqueza de gêneros.....	91
4.3.1.2	Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade	99
4.3.1.3	Curva de Rarefação.....	100
4.3.1.4	Combinação dos Índices de Constância e Dominância	101
4.3.1.5	Abundância de <i>Glyptapanteles</i> , <i>Heterospilus</i> , <i>Opius</i> e <i>Bracon</i> associados aos fatores climáticos.....	106
4.3.1.6	Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto.....	108
4.3.2	Diversidade de Chalcididae (Hym: Chalcidoidea) associada a <i>Eucalyptus urophylla</i> e ambientes de vegetação nativa.....	111
4.3.2.1	Abundância, frequência e riqueza de espécies.....	111
4.3.2.2	Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade	116
4.3.2.3	Estimativa de Riqueza e Curva de Rarefação	118
4.3.2.4	Combinação dos Índices de Constância e Dominância	119
4.3.2.5	Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto.....	121
4.3.3	Diversidade de Eulophidae (Hym: Chalcidoidea) associada a <i>Eucalyptus urophylla</i> e ambientes de vegetação nativa.....	127
4.3.3.1	Abundância, frequência e riqueza de espécies.....	127
4.3.3.2	Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade	134
4.3.3.3	Curva de Rarefação.....	136
4.3.3.4	Combinação dos Índices de Constância e Dominância	136
4.3.3.5	Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto.....	138
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
6	REFERÊNCIAS	143

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o eucalipto foi introduzido com finalidade comercial em 1904 por Edmundo Navarro de Andrade e atualmente já atinge quase 6 milhões de hectares, merecendo destaque os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Bahia, por possuírem as maiores áreas plantadas de acordo com a Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (2017).

Na Bahia, a chegada da eucaliptocultura ocorreu no início da década de 1980 e marcou a ocupação dos territórios do nordeste e sul desse Estado, o qual, segundo a Indústria Brasileira de Árvores, destaca-se em quarto lugar no País, ocupando 612 mil hectares, com liderança mundial em produtividade e em rotação.

No Planalto da Conquista, localizado na região sudoeste da Bahia, a cultura chegou em meados da década de 1980. Possui importância econômica principalmente nos municípios de Encruzilhada e Vitória da Conquista, os quais, inclusive, detêm as maiores áreas plantadas da referida região.

Com a expansão das áreas de plantio, existe uma tendência de surgimento e, ou, aumento de insetos-praga (nativos e exóticos) associados à essa cultura. Diante disso, são necessários mais estudos entomológicos, que visem a possibilitar a criação de programas de manejo de pragas e de seus inimigos naturais na região.

Um método de controle que pode, inclusive, ser implementado isoladamente ou com outros componentes do Manejo Integrado de Pragas (MIP) é o controle biológico com a utilização de espécies de himenópteros parasitoides, pois são considerados eficientes por regularem a população do inseto-praga nos eucaliptais.

Estudos sobre himenópteros parasitoides vem avançando no Brasil, sobretudo para tentarem dominar o conhecimento bioecológico dos parasitoides exóticos, já que a adaptação desses insetos às condições climáticas do país está sendo um dos impecilhos para a eficiência nos programas.

Para contribuir com o controle biológico em eucaliptais uma das alternativas a ser adotada é a exploração do conhecimento acerca dos himenópteros parasitoides nativos, como também a adoção do controle biológico do tipo conservativo. Ambos podem ser implantados juntamente com os outros tipos de controle biológico.

Plantios de eucalipto próximos de áreas contendo vegetação nativa podem reduzir populações dos insetos pragas na cultura, pois o ambiente diverso propicia a riqueza e a abundância desses agentes de controle. Desta forma, é importante que estudos faunísticos envolvam, quando possível, esses dois tipos de ambientes para uma melhor compreensão da comunidade desses insetos.

No cenário nacional, existem trabalhos sobre os insetos associados à eucaliptocultura, principalmente aqueles que são considerados pragas, e avanços em pesquisas voltadas para as espécies de himenópteros parasitoides exóticos. Cenário contrário apresenta-se quando a busca é por conhecimentos faunísticos que abordem os inimigos naturais.

Sabe-se que as principais famílias empregadas no controle biológico no Brasil e no mundo compreendem os Ichneumonoidea (Braconidae, Ichneumonidae) e Chalcidoidea (Eulophidae, Chalcididae, Trichogrammatidae, dentre outras). No entanto, pouco se conhece sobre a comunidade das espécies nativas desse grupo em eucaliptais comparada com áreas adjacentes constituída de vegetação nativa.

Nos eucaliptais do sudoeste da Bahia, essa lacuna é ainda maior, visto que há pouca informação sobre a fauna de insetos que está associada aos plantios da

região e muito menos sobre as espécies de himenópteros parasitoides. Portanto, este é um trabalho inédito para a região.

É necessário que se questione sobre a comunidade de himenópteros parasitoides da fitofisionomia do eucalipto e quando possível, se compare com a comunidade existente na vegetação nativa, pois conhecer o potencial das espécies de himenópteros parasitoides nessa cultura e na do seu entorno, trará informações básicas e importantes para futuros estudos bioecológicos destas espécies. Essas informações visam subsidiar o manejo integrado de pragas e, assim, contribuir para o desenvolvimento do eucalipto no Planalto da Conquista. Desta forma os objetivos deste trabalho foram:

- Conhecer e caracterizar a fauna de himenópteros parasitoides que ocorre em plantio de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, como também nos ambientes de vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual Montana e Capoeira), no Planalto da Conquista, Bahia; e
- Identificar as espécies potencialmente importantes de Braconidae, Eulophidae e Chalcididae, para o controle biológico de insetos-praga nessa cultura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Importância econômica da cultura do eucalipto no Brasil e no Sudoeste da Bahia

O *Eucalyptus* pertence à Myrtaceae e é originária da Austrália, Indonésia e outras ilhas da Oceania. Esse gênero possui extraordinária importância silvicultural para todo mundo e abrange mais de 600 espécies distribuídas em um diversificado espectro climático (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

Como as espécies exóticas, café (*Coffea arabica*) e a soja (*Glycine max*), o eucalipto encontrou no Brasil as condições edafoclimáticas ideais para o sucesso na produção em escala, o que pode ser evidenciado pela presença no país de empresas de grande porte (LOPES, 2008), como a Fibria Celulose, Suzano Papel e Celulose, BSC (*Bahia Specialty Cellulose*), Ferbasa, dentre outras (INEMA, 2008).

No Brasil, apesar de várias espécies florestais, como *Acacia mearnsii* (acácia) (MEDRADO, 2008), *A. mangium* (acácia), *Tectona grandis* (teca), *Schyzolobium amazonicum* (guapuruvú), *Toona ciliata* (cedro), *Khaya* spp. (mogno) e *Gmelina* sp. (gmelina), serem utilizadas em plantios florestais comerciais, o gênero *Eucalyptus* continuará por muito tempo sendo o de maior importância para o suprimento de madeira para os mais diferentes propósitos industriais (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2011).

Segundo o relatório anual da Indústria Brasileira de Árvores - IBÁ (2017) a área brasileira de plantios florestais alcançou 7,84 milhões de hectares, sendo que 91% foram destinados para fins industriais. Os plantios de *Eucalyptus* representaram 73% da área total, e os plantios de *Pinus*, 20%. Outras espécies perfizeram 7% de área.

O Estado brasileiro que se destaca pela maior área plantada de eucalipto é Minas Gerais (24%), seguido de São Paulo (17%) e Mato Grosso do Sul (15%). A Bahia ocupa quarto lugar, com 612,2 mil hectares plantados, o que equivale a 12% da área plantada total do país (ABAF, 2017; IBÁ, 2017).

Os primeiros plantios surgiram na Bahia na década de 1980 no Extremo Sul baiano (CERQUEIRA NETO, 2012), e, apesar de não liderar em área plantada, esse Estado possui liderança mundial em produtividade (volume de madeira produzido por área ao ano), com valores de 42 m³/ha.ano (ABS, 2016), e, em rotação (período entre o plantio e a colheita das árvores) com 6-7 anos (IBÁ, 2017).

Nesse Estado, as regiões com maior área plantada estão situadas no Sul (OLIVEIRA, 2013) e no leste da Bahia (ABAF, 2015). No Sul, 32 municípios cultivam o eucalipto, e as maiores áreas plantadas em 2016 foram Caravelas (73.296 ha), Mucuri (55.503 ha) e Nova Viçosa (53.108 ha) (IBGE, 2016). Mas existem também plantios localizados nas regiões oeste (ABAF, 2015) e sudoeste da Bahia (OLIVEIRA, 2013; ABAF, 2011).

O *Eucalyptus* vem ocupando espaço em algumas localidades na Bahia que não possuem tradição florestal, como, por exemplo, no sudoeste baiano, cujos plantios tiveram início entre 1992/1996 e 2009 (OLIVEIRA, 2009). Segundo o mesmo autor, os agricultores dessa região investiram no eucalipto principalmente pela demanda de carvão vegetal para as siderúrgicas em Minas Gerais.

Com o passar dos anos, o agronegócio florestal parece ter aumentado na referida região. Em 14 de março de 2012, foi publicado pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), no Diário Oficial da Bahia, uma Portaria (nº 2253) que autorizava a expansão do plantio de eucalipto nos municípios de Encruzilhada, Itapetinga, Itarantim, Maiquinique, Macarani e Potiraguá, devido à expansão da empresa Veracel Celulose S.A. No Anuário da Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (ABAF, 2013), as regiões de Vitória da

Conquista, Jequié e Barreiras destacaram-se pelo desenvolvimento das atividades florestais exercidas nessas regiões. A região de Vitória da Conquista corresponde aos plantios situados em Encruzilhada, Condeúba, Tremendal, Belo Campo, Barra do Choça, Cândido Sales e Vitória da Conquista.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), as três maiores áreas plantadas de eucalipto no Planalto da Conquista pertencem aos municípios de Encruzilhada, Vitória da Conquista e Belo Campo, com 11.706, 10.384 e 4.525 ha, respectivamente. Dentre os municípios que possuem área plantada abaixo de 1000 ha estão Barra do Choça e Planalto, dentre outros. Para favorecer os produtores dessa região, foi criado pela ABAF em 2015, o Programa Mais Árvores Bahia, com a participação de pequenos e médios produtores. Este programa ainda está em execução, de acordo com Wilson Andrade² (comunicação pessoal), e pode proporcionar aumento das áreas plantadas para os próximos anos nessa região.

Os produtores do Planalto da Conquista investiram em monoculturas do clone AEC 144 de *E. urophylla*, como vem sendo feito nas regiões do norte de Minas Gerais, por apresentarem bom desempenho e serem tolerantes à escassez hídrica (FERNANDES e outros, 2015), porém ainda se observaram plantios de *E. urophylla* oriundos de semente (MAGALHÃES, 2013).

² Wilson Andrade, Diretor executivo da ABAF (2018)

2.2 Entomofauna associada à eucaliptocultura no Brasil e no Planalto da Conquista

A eucaliptocultura, de maneira geral, no Brasil é formada por extensivas áreas de monocultivo, o que a torna vulnerável aos problemas entomológicos (ZANUNCIO e outros, 1993), e, mesmo com o avanço em pesquisas biotecnológicas, ocorrem surtos de insetos-pragas nativos (ZANUNCIO e outros, 1993; CARRANO-MOREIRA, 2014), e também exóticos (australianos), como relatados por Hurley e outros (2016).

As principais espécies-pragas do eucalipto (nativas e exóticas) que restringem à produção, causando prejuízos à eucaliptocultura nacional, abrangem às ordens Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera (ANJOS e outros, 1986; ZANUNCIO e outros, 1993; QUEIROZ, 2009) e Hemiptera (WILCKEN e outros, 2010a).

Pesquisas no Brasil envolvendo a entomologia em eucaliptais são vastas. Observou-se que a maioria dos estudos concentra-se nas regiões que produzem mais eucalipto e isto inclui também o estado da Bahia. Por outro lado, os temas abordados, na sua maioria, referem-se aos grupos específicos, tanto de pragas (SANTOS e outros, 2016; SOUZA e outros, 2016); BRITO e outros, 2012; SALES e outros, 2010; RIBEIRO e outros, 2005); BARROS e outros (1993); quanto de inimigos naturais (PURETZ, 2017; DOGANLAR e outros, 2013; GARLET e outros, 2013); KURYLO e outros, 2010).

Os estudos referentes à entomofauna mostram eficiência nos resultados de coleta com metodologias diversas. Podem ser citados os trabalhos de Garlet e outros (2016), que realizaram o levantamento populacional da entomofauna associada a plantios de *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla* no Rio Grande do Sul. Os autores utilizaram armadilhas luminosas durante um ano de

coleta e capturaram 3.623 indivíduos distribuídos em oito ordens. Silva e outros (2014) estudaram a comunidade de insetos em fragmentos de Floresta Atlântica e em *E. grandis* no sul do Brasil. Nesse trabalho, os autores coletaram 16 ordens, durante um ano, uma maior quantidade de insetos no plantio de eucalipto e com a utilização de rede de varredura e guarda-chuva entomológico. Boscardina e outros (2012), realizaram um levantamento populacional da entomofauna em *E. durni*, *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla*, utilizando armadilhas luminosas e coletaram 3.054 indivíduos distribuídos em oito ordens e 34 famílias.

No sudoeste baiano, observou-se uma carência de dados sobre esse tema. Rocha (2016) realizou o único estudo, até o momento, na região e no Planalto da Conquista. A autora pesquisou no município de Planalto, em plantios recém-plantados de *E. urophylla* e *E. urophylla* x *E. camaldulensis* utilizando três diferentes métodos de coleta (Moericke, *Pitfall* e coleta manual) para conhecer as principais ordens e famílias. Como resultados, obteve, em um ano, 16.572 insetos, distribuídos em doze ordens e 17 famílias, dentre essas, algumas de importância econômica para a cultura.

Sempre existe a necessidade da realização de pesquisas sobre insetos associados aos plantios florestais homogêneos, pois podem dar suporte para a realização de monitoramento e para criação de programas de manejo de pragas e estudo de inimigos naturais (GARLET e outros, 2016); é uma prioridade em regiões (como a do sudeste baiano) onde existe carência de informações sobre esses insetos.

2.3 Himenópteros parasitoides associados às pragas chaves do eucalipto no Brasil e na Bahia

Hymenoptera, dentro da Classe Insecta, é a mais estudada quando se refere a insetos utilizados para regular populações de espécies-praga (GALLO e outros, 2002, PARRA e outros, 2002); é também considerada por Rasplus e outros (2010) a quarta maior ordem em número de espécies descritas (115 mil espécies), depois de Coleoptera, Lepidoptera e Diptera (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Essa ordem compreende duas subordens, Symphyta e Apocrita, sendo esta última subdividida em Aculeata e Parasitica (MELO e outros, 2012). Os insetos parasitoides não abrangem somente os Parasitica, existem também espécies que fazem parte do grupo dos Aculeata (vespas e crisidóideas) (TRIPLEHORN E JOHNSON, 2011; FERNÁNDEZ, 2006). Parasitoides são insetos cujo hábito alimentar das formas jovens é entomófago, parasitando ovos, larvas, ninfas, pupas e adultos (GODFRAY, 1994). Já os adultos, principalmente as fêmeas necessitam de uma alimentação rica em açúcares como pólen, néctar e *honeydews*, durante o período de preoviposição, para aumentar a longevidade e a fecundidade dos ovos, essas então, responsáveis pela busca do hospedeiro (GODFRAY, 1994; JERVIS e outros 1993; LUO e outros, 2010).

Godfray (1994) afirmou que esses insetos não matam imediatamente os seus hospedeiros porque a fisiologia e o comportamento do hospedeiro, enquanto vivo, são benéficos aos parasitoides. Os autores salientaram ainda que quando necessário, o parasitoide pode até controlar o hospedeiro e que no final da interação é que ocorre a morte do hospedeiro.

Os parasitoides fazem parte de um grupo que merece destaque, porque regulam as populações dos insetos herbívoros nos ecossistemas (GODFRAY, 1994). Segundo Parra (2014) o grau de especialização desses insetos, que

geralmente tem um leque estreito de hospedeiros, garante sua superioridade como agentes de controle biológico, por isso o grupo vem sendo muito estudado em programas de controle biológico de pragas agrícolas e florestais no Brasil.

As fêmeas dos parasitoides conseguem localizar o hospedeiro por meio da combinação de uma série de etapas a buscá-lo e a selecioná-lo. Essas etapas são guiadas por uma complexa interação, que envolve fatores químicos e físicos que finaliza num parasitismo bem-sucedido; garante-se, dessa forma, êxito no processo reprodutivo desses insetos (VINSON, 1976).

Os himenópteros parasitoides que ocorrem no Brasil compreendem um total de oito superfamílias e 36 famílias (SHARKEY, 2007; HANSON; GAULD, 2006) e pode existir uma ou mais espécies atacando diferentes fases do ciclo de vida da praga (PICANÇO e outros 2009a).

Vale salientar que, ao se pesquisar sobre himenópteros parasitoides associados às pragas na eucaliptocultura brasileira algumas informações divergem e/ou são carentes de detalhes. Além disso, não se apresentam de forma agrupada, reunida, pois sempre estão surgindo novas espécies-praga nessa cultura. Desta forma, optou-se por reunir, por meio de uma lista, aquelas espécies de parasitoides com ocorrência no Brasil e que são associadas às pragas de eucalipto, (Quadro 1). Algumas possuem poucas informações quanto a atuação, outras possuem potencial para uso, mas ainda sem tecnologia de aplicação, e outras já são consideradas eficientes e são utilizadas em programas de controle biológico no país.

Continuação...

<p>Família (Superfamília)/Espécies</p>	<p>Referências</p>	<p><i>Apatelodes sericea</i></p>	<p><i>Automeris</i> sp.</p>	<p><i>Blera varana</i></p>	<p><i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)</p>	<p><i>Dipphia rosacordis</i></p>	<p><i>Eacles imperialis magnifica</i></p>	<p><i>Epichrysocharis burwellii</i> (E)</p>	<p><i>Eupsudosoma aberrans</i></p>	<p><i>Eupsudosoma</i> spp.</p>	<p><i>Eupsudosoma involuta</i></p>	<p><i>Eupsudosoma</i> spp.</p>	<p><i>Euselasia eucerus</i></p>	<p><i>Euselasia euploea</i></p>	<p><i>Euselasia hygenius</i></p>	<p><i>Glona bipennaria</i></p>	<p><i>Glona</i> sp.</p>	<p><i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)</p>	<p><i>Gonipterus platensis</i> (E)</p>	<p><i>Nomophila</i> sp.</p>	<p><i>Hylexia nanus</i></p>	<p><i>Leptocybe invasa</i> (E)</p>	<p><i>Melanophia consimilaria</i></p>	<p><i>Oiketicus kirbyi</i></p>	<p><i>Oxybia vesulia</i></p>	<p><i>Phoracantha semipunctata</i> (E)</p>	<p><i>Psorocampa denticulata</i></p>	<p><i>Stabulodes coherentis</i> Guenée</p>	<p><i>Sarsina violascens</i></p>	<p><i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)</p>	<p><i>Thyrinteina arnobia</i></p>	<p><i>Thyrinteina leucoceraea</i></p>	
<p>Braconidae (Ichneumonoidea)</p>																																	
<p><i>Digonogastra diversa</i> Viereck</p>	<p>Baronio e outros (2012)</p>																																<p>x</p>
<p><i>Iphiaulax psychidophagus</i> (Branchard)</p>	<p>Costa Lima (1945)</p>																						<p>x</p>										
<p><i>Iphiaulax sublucens</i> (Branchard)</p>	<p>Yu e outros (2012)</p>																						<p>x</p>										
<p><i>Glyptapanteles</i> sp.</p>	<p>Pastori e outros, (2012)¹; Geraldo (2017)²</p>																<p>x²</p>															<p>x¹</p>	<p>x¹</p>
<p><i>Leluthia</i> sp.</p>	<p>Ribeiro (2001)</p>																											<p>x</p>					
<p><i>Liobracon</i> sp.</p>	<p>Ribeiro (2001)</p>																											<p>x</p>					
<p><i>Macrocentrus ancylovara</i> Rohwer</p>	<p>Silva e outros (1968)</p>				<p>x</p>																												
<p><i>Meteorus eactidis</i> Muesebeck</p>	<p>Silva e outros (1968)</p>				<p>x</p>																												
<p><i>Meteorus</i> sp.</p>	<p>Silva e outros (1968)</p>				<p>x</p>																												
<p><i>Protapanteles</i> sp.</p>	<p>Pereira e outros (2015b)¹ Souza (2012)²</p>																<p>x¹</p>															<p>x²</p>	

Continua...

B: Chalcididae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências	<i>Apatelodes sericea</i>	<i>Automeris</i> sp.	<i>Blera varana</i>	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)	<i>Diprithia rosacordis</i>	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	<i>Epichrysocharis burwelli</i> (E)	<i>Eupseudosoma aberrans</i>	<i>Eupseudosoma</i> spp.	<i>Eupseudosoma involuta</i>	<i>Eupseudosoma</i> spp.	<i>Euselasia eucerus</i>	<i>Euselasia euploea</i>	<i>Euselasia hygenius</i>	<i>Glana bipennaria</i>	<i>Glana</i> sp. (Geometridae)	<i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)	<i>Gronipterus platensis</i> (E)	<i>Nomophila</i> sp.	<i>Hyletia nanus</i>	<i>Leptocybe invasa</i> (E)	<i>Melanolophia consimilaria</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i>	<i>Oxydia vesulia</i>	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)	<i>Psorocampa denticulata</i>	<i>Sabulodes caberata</i>	<i>Sarsina violascens</i>	<i>Thaamastocoris peregrinus</i> (E)	<i>Thyrinticina arnobia</i>	<i>Thyrinticina leucoceraea</i>																				
Chalcididae (Chalcidoidea)																																																				
<i>Chalcis</i> sp.	Ohashi; Berti Filho (1988) ¹								x ¹																																											
<i>Brachymeria annulata</i> Fabricius	Candelária e outros (2017)																																			x																
<i>Brachymeria ovata</i> (Say)**	Ohashi; Berti Filho (1988) ¹ Gallo e outros (2002) ² Ohashi (1984) ³								x ¹	x ²	x ¹	x ²																								x ² x ³	x ³															
<i>Brachymeria mnestor</i> Walker	Candelária e outros (2017)																																			x																
<i>Brachymeria pandora</i> Crawford	Souza e outros (2017) ¹ Zaché e outros (2012a) ²																																			x ¹ x ²																
<i>Brachymeria pseudovata</i> Blanchard	Costa Lima (1945)																							x																												
<i>Conura brethesi</i> Blanchard	Costa Lima (1945)																							x																												
<i>Conura immaculata</i> Cresson	Candelária e outros (2017)																																		x																	

C: Encyrtidae

<p>Família (Superfamília)/ Espécies</p>	<p>Referências</p>	<p><i>Apatelodes sericea</i></p>	<p><i>Automeris</i> sp.</p>	<p><i>Blera varana</i></p>	<p><i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)</p>	<p><i>Dirphia rosaeoidis</i></p>	<p><i>Eacles imperialis magnifica</i></p>	<p><i>Epichrysocharis burweili</i> (E)</p>	<p><i>Eupseudosoma aberrans</i></p>	<p><i>Eupseudosoma</i> spp.</p>	<p><i>Eupseudosoma involuta</i> Sesp</p>	<p><i>Eupseudosoma</i> spp.</p>	<p><i>Euselasia eucerus</i></p>	<p><i>Euselasia euploea</i></p>	<p><i>Euselasia hygenius</i></p>	<p><i>Glana bipennaria</i></p>	<p><i>Glana</i> sp.</p>	<p><i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)</p>	<p><i>Gonipterus platensis</i> (E)</p>	<p><i>Nomophila</i> sp.</p>	<p><i>Hylestia nanus</i></p>	<p><i>Leptozybe invasa</i> (E)</p>	<p><i>Metanobolphi consimilantia</i></p>	<p><i>Oiketicus kirbyi</i></p>	<p><i>Oxydia vesulia</i></p>	<p><i>Phoracantha semipunctata</i> (E)</p>	<p><i>Psorocampa denticulata</i></p>	<p><i>Sabulodes caberata</i></p>	<p><i>Sarsina violascens</i></p>	<p><i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)</p>	<p><i>Thyrinteina arnobia</i></p>	<p><i>Thyrinteina leucoceraea</i></p>
<p>Encyrtidae (Chalcidoidea)</p>																																
<p><i>Psyllaephagus bliteus</i>* Riek</p>	<p>Santana e outros (2003)¹ Sá e Wilcken (2004)² Wilcken e outros (2010b)³ Ferreira Filho e outros (2015)⁴</p>			<p>x¹</p>														<p>x² x³ x⁴</p>														
<p><i>Psyllaephagus pilosus</i> Noyes</p>	<p>Kurylo e outros (2010)</p>			<p>x</p>																												

D: Eulophidae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências	<i>Apateoides sericea</i>	<i>Automeris</i> sp.	<i>Blera varana</i>	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)	<i>Ditriphia rosacordis</i>	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	<i>Epichrysocharis burwellii</i> (E)	<i>Eupseudosoma aberrans</i>	<i>Eupseudosoma</i> spp.	<i>Eupseudosoma involuta</i>	<i>Eupseudosoma</i> spp.	<i>Euselasia eucerus</i>	<i>Euselasia euploea</i>	<i>Euselasia hygenius</i>	<i>Glana bipennaria</i>	<i>Glana</i> sp.	<i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)	<i>Gronipterus platensis</i> (E)	<i>Nomophila</i> sp.	<i>Hyletia namus</i>	<i>Leptozybe invasa</i> (E)	<i>Melanolophia consimilata</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i>	<i>Oxydia vesulia</i>	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)	<i>Psorocampa denticulata</i>	<i>Sabulodes caberata</i>	<i>Sarsina violascens</i>	<i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)	<i>Thyrinteina arnobia</i>	<i>Thyrinteina leucoceraea</i>																			
Eulophidae (Chalcidoidea)																																																			
<i>Aprostocetus</i> sp.	Zanuncio e outros (2009)																																																		
<i>Galeopsomyia</i> sp.	Zanuncio e outros (2009) ¹ Macedo-Reis (2013) ²												x	x ₂	x ₁																																				
<i>Horismenus cockerelli</i> Crawford	Silva e outros (1968)						x																																												
<i>Horismenus distinguendus</i> ++ Blanchard	Gallo e outros (2002) ¹ Lima (1981) ²								x ¹		x ¹																			x ²																					
<i>Palmistichus eleieis</i> Delvare e La Salle	Pereira e outros (2008a) ¹ Zaché e outros (2012b) ² Zanuncio e outros (2015) ³ Delvare e Lasalle (1993) ⁴ Soares e outros (2009) ⁵ Bittencourt e Berti Filho (2004) ⁶										x4		x4								x5						x3	x6	x2		x1	x6	x1																		
<i>Quadrastichus</i> sp.	Zanuncio e outros (2009)												x																																						
<i>Selitrichodes</i> sp.	Pereira e outros (2015a)							x1																																											

Continua...

Continuação...

Família (Superfamília) /Espécies	Referências	<i>Apanteles verticea</i>	<i>Automeris</i> sp.	<i>Blera varana</i>	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)	<i>Diphia rosacordis</i>	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	<i>Epichrysocharis burwellii</i> (E)	<i>Eupsedosoma aberrans</i>	<i>Eupsedosoma</i> spp.	<i>Eupsedosoma involuta</i>	<i>Eupsedosoma</i> spp.	<i>Euselasia eucerus</i>	<i>Euselasia euploea</i>	<i>Euselasia hygenius</i>	<i>Glana bipennaria</i>	<i>Glana</i> sp.	<i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)	<i>Gonipterus platensis</i> (E)	<i>Nomophila</i> sp.	<i>Hylexia nanus</i>	<i>Leptoclype invasa</i> (E)	<i>Melanolophia consimilaria</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i>	<i>Oxydia vesulia</i>	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)	<i>Psorocampa deniculata</i>	<i>Sabulodes caberata</i>	<i>Sarsina violascens</i>	<i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)	<i>Thyrinteina arnobia</i>	<i>Thyrinteina leucoceraea</i>
Eulophidae (Chalcidoidea)																																
<i>Selitrichodes neseri</i> ¹ Kelly & La Salle	Masson e outros (2017) ¹ Puret e outros (2017) ² Puret (2017) ³																					x ¹	x ²	x ³								
<i>Tetrastichus minasensis</i> De Santis	Gallo e outros (2002) ¹ IPEF (1975) ²									x ¹		x ¹	x ²																			
<i>Tetrastichus</i> sp.	Ohashi; Berti Filho (1988) ¹ IPEF (1974) ² Berti Filho (1977) ³							x ¹		x ¹	x ⁴											x ²						x ²		x ³		
<i>Trichospilus diatraeae</i> (Cherian & Margabandhu.)	Zaché e outros (2013) ¹ Pereira e outros (2008b) ² Zaché e outros (2010) ³ Zaché e outros (2011a) ⁴ Zaché e outros (2011b) ⁵ Zaché e outros (2012c) ⁶							x ⁶		x ¹		x ⁶										x ²					x ⁴		x ²			

Continua...

E: Eupelmidae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências
	<i>Apanteles sericea</i>
	<i>Automeris</i> sp.
	<i>Blera varana</i>
	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)
	<i>Dirphia rosaeoidis</i>
	<i>Eacles imperialis magnifica</i>
	<i>Epicrhysocharis burwellii</i> (E)
	<i>Eupseudosoma aberrans</i>
	<i>Eupseudosoma</i> spp.
	<i>Eupseudosoma involuta</i>
	<i>Eupseudosoma</i> spp.
	<i>Euselasia encerus</i>
	<i>Euselasia euploea</i>
	<i>Euselasia hygenius</i>
	<i>Glana bipennaria</i>
	<i>Glana</i> sp.
	<i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)
	<i>Gonipterus platensis</i> (E)
	<i>Nomophila</i> sp.
	<i>Hylesia nanus</i> (
	<i>Leptocybe invasa</i> (E)
	<i>Melanolophia consimilaria</i>
	<i>Oikeiticus kirbyi</i>
	<i>Oxyta vestita</i>
	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)
	<i>Psorocampa denticulata</i>
	<i>Sabulodes caberata</i>
	<i>Sarsina violascens</i>
	<i>Thaumatocoris peregrinus</i> (E)
	<i>Thyrinteina arnobia</i>
	<i>Thyrinteina leucoceraea</i>
Eupelmidae (Chalcidoidea)	
<i>Anastatus</i> sp.	Garcia (1995)
	x

F: Ichneumonidae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências	<i>Apatelodes sericea</i>	<i>Automeris</i> sp.	<i>Blera varana</i>	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)	<i>Dipphia rosacordis</i>	<i>Eacles imperialis magnifica</i>	<i>Epichrysocharis burwelli</i> (E)	<i>Eupsudosoma aberrans</i>	<i>Eupsudosoma</i> spp.	<i>Eupsudosoma involuta</i>	<i>Eupsudosoma</i> spp.	<i>Euselasia encerus</i>	<i>Euselasia euploea</i>	<i>Euselasia hygenitus</i>	<i>Glana bipennaria</i>	<i>Glana</i> sp.	<i>Glycaspis brimblecombei</i> (E)	<i>Gonipterus platensis</i> (E)	<i>Nomophila</i> sp.	<i>Hylexia namus</i> (<i>Leptocybe invasa</i> (E)	<i>Melanolophia consimilaria</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i>	<i>Oxydia vesulia</i>	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)	<i>Psorocampa denticulata</i>	<i>Sabulodes caberata</i>	<i>Sarsina violascens</i>	<i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)	<i>Thyrinteina arnobia</i>	<i>Thyrinteina leucoceraea</i>	
Ichneumonidae (Ichneumonoidea)																																	
<i>Casinaria</i> sp.	Pereira e outros (2015b)	x															x																
<i>Charops</i> sp.	Fernandes (2003)																								x								
<i>Chirotica bruchii</i> (Brethes)	Gara e outros (1990)																							x									
<i>Diplazon laetatorius</i> (Fabricius)	Zanuncio e outros (1999)																			x													
<i>Eiphosoma</i> sp.	Zanuncio e outros (1999)																			x													
<i>Pimpla tomyris</i> ** (Schrottky)	Ohashi; Berti Filho (1988) ¹ Gallo e outros (2002) ²								x ¹	x ¹	x ²																x ²	x ¹					
<i>Pimpla videonis</i> Morley	Silva (1964)																												x				
<i>Apechthis zapotecus</i> (Cresson)	Yu e outros (2012)																												x				
<i>Glypta</i> sp.	Silva e outros (1968)					x																											
<i>Itoplectis</i> sp.	Zanuncio e outros (2009) ¹ Macedo -Reis (2013) ²												x ¹																				
<i>Neotheromia</i> sp.	Ohashi; Berti Filho (1988) ¹ Gara e outros (1990) ²								x ¹	x ¹			x ²											x ²									
<i>Pedinopelte gravenstii</i> (Guerin-Meneville)	Costa Lima, (1950) ¹		x																														

G: Mymaridae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências																															
Mymaridae (Chalcidoidea)																																
<i>Anaphes nitens</i> (Girault)	Wilcken e outros (2008b) ¹ ; Souza e outros (2016) ²																															
<i>Cleruchoides noackae</i> ³ Lin e Huber	IPEF (2012) ¹ ; Wilcken e outros (2015b) ² ; Barbosa e outros (2017) ³																													χ^2 , χ^2 , χ^2		

H: Megastigmidae

Família (Superfamília)/ Espécies	Referências
	<i>Apatelodes sericea</i>
	<i>Automeris</i> sp.
	<i>Blera varana</i>
	<i>Ctenarytaina eucalypti</i> (E)
	<i>Dirphia rosacordis</i>
	<i>Eacles imperialis magnifica</i>
	<i>Epichrysocharis burwellii</i> (E)
	<i>Eupsudosoma aberrans</i>
	<i>Eupsudosoma</i> spp.
	<i>Eupsudosoma involuta</i>
	<i>Eupsudosoma</i> spp.
	<i>Euselasia eucerus</i>
	<i>Euselasia euploea</i>
	<i>Euselasia hygenius</i>
	<i>Glana bipennaria</i>
	<i>Glana</i> sp.
	<i>Glyscopsis brimblecombei</i> (E)
	<i>Gonipterus platensis</i> (E)
	<i>Nemophila</i> sp.
	<i>Hylesia nanus</i>
	<i>Leptocybe invasa</i> (E)
	<i>Melanolophia consimilaria</i>
	<i>Oiketicus kirbyi</i>
	<i>Oxytia vesulia</i>
	<i>Phoracantha semipunctata</i> (E)
	<i>Psorocampa denticulata</i>
	<i>Sabulodes caberata</i>
	<i>Sarsina violascens</i>
	<i>Thaumastocoris peregrinus</i> (E)
	<i>Thyrinteina arnobia</i>
	<i>Thyrinteina leucoceraea</i>
Megastigmidae (Chalcidoidea)	
<i>Megastigmus</i> sp.*	Doganlar e outros (2013) ¹ ; Ribeiro e outros (2015) ²

Resumidamente, o conjunto de informações alcançadas pelas fontes citadas no Quadro 1 mostrou que duas superfamílias (Ichneumonoidea e Chalcidoidea), nove famílias e mais de 30 espécies estão associadas às espécies-pragas encontradas nos eucaliptais no Brasil. Berti Filho (1985) afirmou que as superfamílias Chalcidoidea e Ichneumonoidea são as mais estudadas no controle biológico de pragas florestais, e, de acordo com as referências, pode-se confirmar que elas continuam em evidência.

A área florestal no Brasil, principalmente para as pragas associadas à eucaliptocultura, vem avançando em pesquisas voltadas ao uso desses agentes de controle, o que é confirmado pela atuação dos programas de controle biológico clássico e aplicado existentes no país.

O controle biológico clássico consiste na importação e liberações inoculativas (baixa quantidade) de parasitoides, visando ao controle de pragas exóticas e, eventualmente nativas (PARRA e outros, 2002; MORALES-RAMOS; ROJAS, 2003).

Na cultura do eucalipto, o uso do controle biológico clássico tornou-se imprescindível pela necessidade de controle de populações das pragas exóticas que vem surgindo. O uso do parasitoide, especialista, *Selitrichodes neseri* Kelly & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) para o controle da vespa-da-galha, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) (MASSON e outros 2017) e do parasitoide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) para o controle de psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) (WILCKEN e outros, 2010b) faz parte desse tipo de programa.

No controle biológico aplicado, o controle é realizado através de liberações inundativas (grande quantidade) de parasitoides, oriundos de criações massais, considerados, inclusive, como inseticidas biológicos para o controle imediato da praga exótica ou nativa (PARRA e outros, 2002; MORALES-RAMOS; ROJAS, 2003). O uso de *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae)

para o controle do gorgulho-do-eucalipto (*Goniopterus* spp.) (SOUZA e outros, 2016), *Trichogramma* spp. para o grupo de lagartas defolhadoras (PRATISSOLI, 2009; GALLO e outros 2002), *Cleruchoides noackae* (Mymaridae) para o percevejo bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera) (BARBOSA e outros, 2017; WILCKEN e outros, 2015a) vem sendo realizados em eucaliptais. Os parasitoides citados anteriormente são exóticos, com exceção do *Trichogramma*.

Para a maioria dos himenópteros parasitoides encontrados, não existe ainda uma tecnologia de criação desenvolvida e apropriada para ser empregada no controle das pragas nessa cultura. Além disso, mesmo que o programa já esteja consolidado numa determinada região e/ou Estado, não existe garantia de que essa mesma espécie seja eficiente no controle da praga numa outra localização. Esse problema ocorreu com os produtores de eucalipto dos estados de São Paulo e Paraná, que implantaram o controle do gorgulho-do-eucalipto, *Goniopterus platensis*, e obtiveram baixas taxas médias de parasitismo de *Anaphes nitens* (30 a 60 %), enquanto que, em outros Estados, o parasitismo foi eficiente (90%) (SOUZA e outros, 2016).

Uma das alternativas que podem contribuir com as técnicas de controle de pragas na eucaliptocultura é dar uma maior relevância aos parasitoides nativos (PEREIRA e outros, 2015a), como também adotar o controle biológico conservativo ou natural, o qual consiste em adotar medidas para preservar habitat ou fontes alimentares desses insetos, fim de mantê-los nas fitofisionomias para o estabelecimento do equilíbrio biológico (PARRA e outros, 2002; MORALES-RAMOS; ROJAS, 2003). Tais medidas podem ser, inclusive, complementares aos controles biológicos aplicado e clássico enriquecendo, dessa maneira, os programas de manejo de pragas.

Vários autores já deram enfoques sobre isso como Vastrad (2017) que defende a utilização de parasitoides nativos ao invés de exóticos, pois estes

últimos podem ameaçar a biodiversidade local. Esse autor ainda fez referências a inúmeros trabalhos que mostram o uso de parasitoides nativos em pragas exóticas. Atkins (1987) afirmou a necessidade de se dispensarem esforços para criar condições que favoreçam os inimigos naturais existentes, e assim, evite-se introduzir novas espécies. O autor afirmou ainda que é de suma relevância investir em estudos sobre a fauna em eucaliptais e áreas nativas adjacentes para que se possa conhecer a diversidade, abundância dos parasitoides locais, em busca de espécies potenciais para futuras pesquisas em programas de controle biológico.

Trabalho usando vespas parasitoides nativas com intuito de serem utilizadas no controle biológico de praga foi realizado por Lima (2011) no Rio Grande do Norte na cultura do meloeiro. O autor escolheu duas espécies de parasitoides nativos, *Opius (Gastrosema) scabriventris* Nixon (Braconidae) e *Chrysocharis vonones* (Eulophidae) associados a *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae). O referido autor defendeu a necessidade de se explorarem os agentes biológicos nativos, presentes na área, ao invés do uso de parasitoides exóticos. Gallo e outros (2002) recomendaram a prática do controle biológico natural em culturas com grandes números de pragas; nesse caso, então, pode ser adotada na eucaliptocultura. Estes autores afirmaram que a preservação e o aumento dos inimigos naturais por meio da manipulação do ambiente, de alguma forma, contribui para a mortalidade natural dos herbívoros.

Estudos avaliando os efeitos da vegetação nativa sobre parasitoides foram realizados, há muito tempo por Bragança e outros (1998a e 1998b). Os autores evidenciaram a importância da manutenção da vegetação nativa para o controle biológico de pragas na eucaliptocultura porque verificaram que a diversidade dos parasitoides aumentou e a população das espécies de lepidópteros diminuiu.

Freitas e outros (2002) analisando a abundância de himenópteros inimigos naturais em plantio de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna*, afirmaram que a mata

favoreceu o aumento desses agentes dado que é um ambiente importante para o manejo de pragas em sistemas florestais.

Murta e outros (2008) certificaram que, para a realização do controle biológico de *Euselasia apisaon* (Lepidoptera), a manutenção de remanescentes de Mata Atlântica no entorno dos eucaliptais pode ser uma alternativa melhor do que a criação e a liberação do parasitoide *Trichogramma maxacalii* (Hymenoptera). Dessa forma, os autores evidenciaram que a melhor estratégia para esse parasitoide é o controle biológico conservacionista.

Picanço e outros (2009b) acrescentaram que além dessa proximidade com a mata, algumas práticas realizadas na monocultura podem interferir na regulação das populações de parasitoides dentro da monocultura, como o espaçamento, época de colheita e o manejo de plantas daninhas. Os autores afirmaram ainda que tais práticas influenciam no desenvolvimento, na sobrevivência, na reprodução e no comportamento dos parasitoides.

Tillman (2017) salientou que se deva projetar arranjos espacial e temporal na monocultura para a provisão de néctar com vistas ao favorecimento da conservação dos inimigos naturais.

Dall'Oglio e outros (2016) compararam a fauna de himenópteros parasitoides em plantios de *E. grandis* com a presença e ausência do sub-bosque e concluíram que no geral, o sub-bosque apresentou maior abundância para algumas famílias desses agentes.

Quando se procurou especificamente por pesquisas que retratassem a fauna de himenópteros parasitoides em eucaliptais, notou-se que existe uma carência dessas. E, na sua maioria, isso está associado também com a investigação da diversidade desse grupo em áreas de vegetação nativa. Dall'Oglio e outros (2003), por exemplo, realizaram um levantamento da fauna de himenópteros parasitoides em plantio de *Eucalyptus grandis*, na borda (transição eucalipto e mata) e na mata, em Minas Gerais. Nesse estudo os autores coletaram, durante um

ano, nove superfamílias, distribuídos em 26 famílias totalizando 2.099 parasitoides. Esses autores encontraram no eucaliptal uma maior quantidade tanto de indivíduos quanto de famílias de himenópteros quando comparado com a borda e a mata.

Sobre a fauna de himenópteros parasitoides do Planalto da Conquista, já se tem o conhecimento de algumas famílias, por meio de levantamentos em monoculturas agrícolas, como em milho e em cafezais (BARBOSA, 2016; SILVA, 2017; PALMA-SANTOS; PÉREZ-MALUF, 2010). Barbosa (2016) registrou a ocorrência de espécies importantes de Scelionidae, Braconidae, Eulophidae e Ichneumonidae associadas às pragas na cultura do milho. Silva (2017) constatou espécies relevantes de Figitidae, Bethylidae, Ichneumonidae e Eulophidae na cultura cafeeira. Em eucaliptais, nessa região, ainda se desconhecem as espécies de parasitoides consideradas importantes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição e caracterização fitofisionômica dos ambientes de estudo

Os insetos coletados foram provenientes de três fitofisionomias de uma área situada no Planalto da Conquista, a 950 m de altitude, pertencentes ao município de Barra do Choça, Bahia, Brasil (Figura 1).

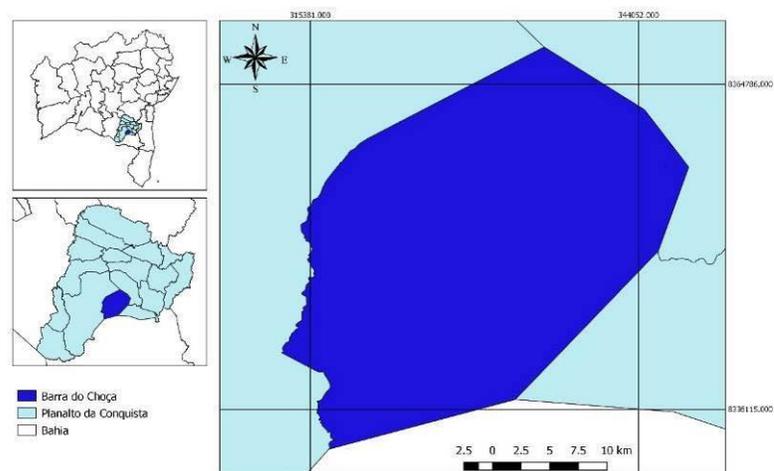


Figura 1- Localização do município de Barra do Choça, situado no Planalto da Conquista no estado da Bahia. 2018. Mapa elaborado por Carmela Amália Scipioni.

Barra do Choça faz divisa com os municípios de Vitória da Conquista, Planalto, Caatiba e Itambé, com uma área total de 773,6 km², ficando distante 532 Km de Salvador, capital do Estado da Bahia. O município está localizado entre as coordenadas aproximadas 14°52'52''S e 40°34'46'' W, a uma altitude de 847 m acima do nível do mar, e caracteriza-se pelo clima do tipo Aw, de acordo a classificação de Köopen; é caracterizado como clima quente com estação seca bem definida no inverno, com precipitação inferior a 60 mm em, pelo menos, um mês, com temperatura do mês mais frio abaixo dos 18 °C e precipitação anual média acima de 900 mm (SEI, 2017).

A primeira fitofisionomia (E) é constituída de um plantio de 30 ha de *Eucalyptus urophylla* (originário de semente), destinado à produção de energia e caixotaria (Figura 2).



Figura 2- Vista parcial do plantio de *Eucalyptus urophylla*. Barra do Choça - BA. 2018. Foto: Acervo pessoal.

O plantio já existe nessa localidade há mais de 10 anos, mas, a cada 2 ou 3 anos, passa por desbastes a depender da necessidade financeira do proprietário. Em 2016, o plantio estava em rebrota em torno de quatro anos, e as árvores estavam distribuídas num espaçamento 3 x 3 (três metros entre linhas e três metros entre planta) possuindo seis metros de altura (medição de clinômetro Haglöf ECII). Em 2017 ocorreu um desbaste utilizando-se motosserra, durante os três primeiros meses, que não atingiu todo o plantio. Ocorreu a eliminação de uma linha para aumentar o espaçamento entre as plantas, que passou a ser 6 x 3. Concomitantemente, foi realizada a poda de algumas brotações, e foi deixado somente um indivíduo por planta. Galhos e folhas foram deixadas no solo para o controle da erosão e aporte da matéria orgânica.

Durante o período do estudo, o controle das plantas daninhas foi realizado de forma manual, sem programação definida, mas sempre após os meses de chuva. As formigas cortadeiras e os cupins foram controlados com o uso de iscas.

Vale salientar que não ocorreu surto de nenhuma praga florestal durante a pesquisa.

A segunda fitofisionomia (C) é caracterizada por apresentar vegetação em estágio inicial de sucessão, dominada por indivíduos herbáceos e arbustivos com até 5 m de altura; pode ser classificada como Capoeira, de acordo com IBGE (2012) (Figura 3).



Figura 3- Vista parcial da Capoeira. Barra do Choça - BA. 2018. Foto: Acervo pessoal.

A capoeira possui, aproximadamente, 6 ha e não apresenta dossel, o que permite a passagem intensa de luz, com predominância de algumas espécies pioneiras, como *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae), *Vernonia chamaedrys* Less. (Asteraceae), *Croton floribundus* Spreng. (Euphorbiaceae), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam (Rutaceae); *Solanum lycocarpum* A. St. Hil. (Solanaceae); *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae) *Passiflora cincinnata* Mast. (Passifloraceae), dentre outras. Observou-se também a presença constante de gado nesse ambiente.

A terceira fitofisionomia (M) é constituída por fragmento de mata nativa, com, aproximadamente, 86 há, formada por indivíduos do estrato superior medindo em torno de 15 metros de altura; e classificada segundo Ivanauskas e Assis (2012) como Floresta Estacional Semidecidual Montana (Figura 4).



Figura 4- Vista parcial da Floresta Estacional Semidecidual Montana. Barra do Choça - BA. 2018. Foto: Acervo pessoal.

Nesse local, observou-se a presença de algumas espécies da família Fabaceae (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Machaerium* spp.); Meliaceae (*Trichilia hirta* L.); Apocynaceae (*Aspidosperma pyriforme* Mart.; *Aspidosperma riedelii* Müll. Arg.) e Myrtaceae (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg).

3.2 Amostragem

As coletas foram realizadas, mensalmente, com armadilhas do tipo Malaise (TOWNES, 1972), durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017.

Foram utilizadas cinco armadilhas, sendo que duas foram instaladas no interior do eucaliptal, uma no interior da capoeira e duas no interior da mata. As armadilhas foram instaladas colocando-se o eixo maior e o frasco coletor, contendo, aproximadamente 500 mL, de solução de álcool etílico a 70% e

dispostos no sentido norte para aumentar a eficiência na captura dos insetos devido ao maior recebimento de luminosidade, e permaneceram nas fitofisionomias até o final do experimento (Figura 5). O pote coletor permanecia no campo por uma semana.



Figura 5- Armadilhas Malaise instaladas no plantio de *Eucalyptus urophylla* (A), na Capoeira (B) e na Mata (C). Barra do Choça. BA. 2018. Foto: Acervo pessoal.

As coordenadas das armadilhas foram: Ponto 1- 14° 52'33.59"S e 40° 41'45.25"W e Ponto 2- 14° 52'35.99"S e 40° 41'43.03"W (localizados no plantio de eucalipto); Ponto 3- 14° 52'45.99"S e 40° 41'40.3403"W (capoeira); Ponto 4- 14° 52'57.16"S e 40° 41'37.78"W e Ponto 5- 14° 52'55.3"S e 40° 41'36.00"W (mata) (Figura 6).

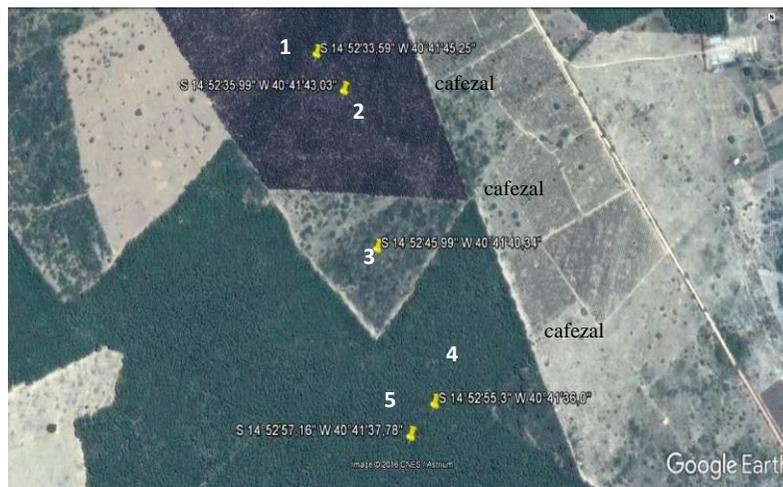


Figura 6- Imagem aérea da localização dos pontos amostrais das fitofisionomias estudadas, com as respectivas coordenadas geográficas. Pontos 1 e 2 no *Eucalyptus urophylla* (eucalipto). Ponto 3: na Capoeira e Pontos 4 e 5: na Floresta Estacional Semidecidual Montana. Barra do Choça-BA. 2018. Fonte: Google Earth (2017).

As armadilhas foram colocadas a 200m (Ponto 1) e 300m (Ponto 2) de distância das bordas do eucaliptal, mantendo os P1 e P2 a 100m de distância um do outro, a fim de se evitarem distâncias inferiores a 100m da margem da borda. Da borda da capoeira até o P3 havia uma distância aproximada de 250m. Os pontos no interior da mata, P4 e P5, estavam a 200m e 300m, respectivamente, da

borda. As fitofisionomias não são separadas, mas contíguas, conforme verificado na Figura 6.

Pode-se observar a presença de cafezais ao longo do lado direito da área experimental.

3.3 Triagem e identificação dos exemplares

A triagem dos insetos foi realizada no LABISA (Laboratório de Biodiversidade do Semiárido), na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Vitória de Conquista, BA.

Após a triagem (Figura 7), todos os insetos foram quantificados e identificados em nível de ordem, utilizando-se a classificação de Rafael e outros (2012), para futuros estudos entomológicos, inclusive sobre os possíveis hospedeiros dos himenópteros parasitoides, apesar de não se constituir a proposta principal deste trabalho.

Quanto aos colêmbolos, a posição taxonômica adotada foi a de Cipola e outros (2018).



Figura 7- Triagem dos insetos, coletados em armadilhas Malaise, nos três ambientes de estudo, em Barra do Choça – BA. Fotos: Acervo pessoal.

Para o objetivo deste estudo, somente os himenópteros parasitoides (Parasitica e Chrysididae) foram identificados em nível de família, e aquelas associadas às pragas do eucalipto como, Braconidae, Chalcididae e Eulophidae, foram enviadas para taxonomistas específicos para identificação em nível de gênero e/ou espécie.

Para cada superfamília, utilizou-se as seguintes literaturas: Hanson; Gauld (2006) (Ceraphronoidea, Evanioidea, Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea, Stephanoidea e Trigonalioidea), Ronquist (1995) (Cynipoidea) e Grissel; Schauff (1997) (Chalcidoidea). Optou-se, neste trabalho, por não considerar Scelionidae em sinonímia com Platygastriidae, conforme Ortega-Blanco e outros (2014) e Talamas e outros (2015). Após isso, atualizou-se a classificação de Proctotrupeoidea por Aguiar e outros (2013).

Para a identificação, em nível de gênero dos Braconidae, utilizaram-se chaves taxonômicas (WHARTON e outros, 1997; MARSH, 2002), e, posteriormente os nomes científicos foram atualizados de acordo com a base de dados do programa *Taxapad Ichneumonoidea* (YU e outros, 2012). Dentre os Microgastrinae, os machos não foram identificados porque a chave taxonômica dessa subfamília só permite identificar as fêmeas.

Para a identificação dos Eulophidae em nível de espécie e/ou gênero (quando possível), utilizaram-se as chaves de Schauff e outros (1997); Burks (2003); Bouček (1988) e Hansson (2018).

Os Eulophidae foram identificados pelo pesquisador Dr. Valmir Antonio Costa do Instituto Biológico (IB) de Campinas (SP), com a participação em algumas circunstâncias do Dr. John La Salle (*in memoriam*) da The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra (Austrália), via cibertaxonomia. Os Chalcididae foram identificados pelo Dr. Bruno Cancian de Araujo (Zoologischer Staatssammlung München, Germany). Já os Braconidae pela Dr^a. Zuleide Alves Ramiro do Instituto Biológico (SP), e,

posteriormente, pela Dr^a. Angélica Maria Penteado Martins Dias da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), *campus* de São Carlos (SP).

Parte das espécies identificadas foram incorporadas às Coleções Entomológicas brasileiras aos cuidados dos curadores: Dr. Valmir Costa (Coleção de Insetos Entomófagos “Oscar Monte”, do IB, SP); prof^a. Dr^a. Angélica Penteado (Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos - DCBU) e do prof. Dr. Marcelo Teixeira (Coleção entomológica de Universidade Federal do Espírito Santo - UFES). Alguns exemplares permaneceram no acervo do LABISA (Laboratório de Biodiversidade do Semiárido), na UESB, *campus* de Vitória de Conquista, BA, aos cuidados da prof^a Dr^a Raquel Pérez-Maluf.

3.4 Análise dos Dados

3.4.1 Caracterização geral da entomofauna

A análise da entomofauna, em nível de ordem, nas três fitofisionomias, foi realizada por meio da **Frequência Relativa (FR)**, que foi obtida pela percentagem de indivíduos de uma mesma ordem em relação total de indivíduos coletados (SILVEIRA NETO e outros, 1976), de acordo com a fórmula:

$$F = (n / N) * 100$$

Sendo:

- n= número de indivíduos coletados de cada ordem; N= número total de indivíduos coletados na fitofisionomia.

3.4.2 Índices faunísticos referentes às famílias dos himenópteros parasitoides

Considerando que cada fitofisionomia foi uma comunidade, então, para o estudo das comunidades de himenópteros parasitoides (em nível de família) nas três fitofisionomias, adotaram-se, além da Frequência, os índices faunísticos descritos abaixo:

Riqueza (S): é o número total de família encontrado na comunidade (SILVEIRA NETO e outros, 1976).

Índice de Diversidade: para medir a diversidade das comunidades, sendo adotado o de Shannon (H') (PRICE e outros, 2011) por meio da fórmula:

$$H' = - \sum (p_i * \ln(p_i)); \quad p_i = n_{ind} \text{ táxon} / n_{ind} \text{ total}$$

Sendo:

- S = número total de famílias;
- p_i = frequência relativa d i-ésima família;
- ln = logaritmo neperiano; e
- n_{ind} = número de indivíduos.

Os valores de Shannon de cada ambiente foram comparados mediante o teste t, considerando um Intervalo de Confiança de 95%.

Índice de Equitabilidade (J): mede o padrão de distribuição dos indivíduos entre as famílias (PRICE e outros, 2011). O índice varia de 0 a 1, dessa forma, quanto mais próximo de 1, mais equilibrado é a distribuição de indivíduos entre as famílias.

$$J = H'/H_{\max} \quad H_{\max}: \log(S)$$

Sendo:

- H' : Índice de diversidade de Shannon;
- S : Riqueza

Índice de Similaridade: adotou-se o de Morisita (KREBS, 1989). Esse índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior é a similaridade. A análise de agrupamento de similaridade entre as fitofisionomias foi realizada por meio de dendrograma de similaridade (KREBS, 1989).

Os índices de Shannon, de Equitabilidade e o de Morisita foram calculados utilizando o programa estatístico Past (HAMMER e outros, 2001).

3.4.3 Dados meteorológicos e observações fenológicas

Para se determinar o período de ocorrência dos himenópteros parasitoides, quantificou-se o número de insetos capturados durante os meses de coleta. Esses dados foram correlacionados com os fatores climáticos: precipitação total (mm), temperaturas médias mensais (máximas, médias e mínimas (°C) e umidade relativa do ar (%), os quais foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O grau de associação de cada variável sobre a abundância dos insetos capturados foi verificado por meio da correlação linear de Pearson. Os valores

obtidos foram testados utilizando-se o teste *t* de Student, para auxiliar na interpretação dos dados. Adotou-se o Past (HAMMER e outros, 2001) para a realização dos cálculos.

No plantio de *E. urophylla*, registrou-se durante todo o período de estudo a presença e/ou ausência da floração e frutificação. A floração foi confirmada com a presença dos botões florais e/ ou flores abertas (Figura 8), e a frutificação, quando as cápsulas deiscentes estavam verdes no início deste estágio e marrons no final.

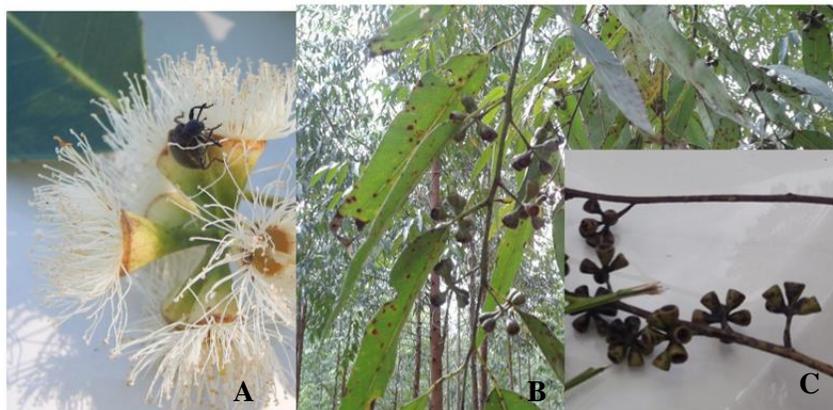


Figura 8– *Eucalyptus urophylla*. Inflorescência do tipo umbela (A) e fruto do tipo cápsula deiscente (B). Detalhe do fruto (C). Foto: Acervo pessoal.

Essas observações foram realizadas durante a colocação dos potes coletores e no momento de retirá-los, aleatoriamente, no transecto até as armadilhas, entre as armadilhas e na saída do plantio. Tais informações foram relacionadas com a flutuação dos parasitoides nas três fitofisionomias. Anotaram-se também todas as informações referentes aos tratamentos culturais executados no plantio, como retirada de rebrotas, uso de inseticida, desbastes e roçadas.

3.4.4 Índices faunísticos referentes às famílias Braconidae (Ichneumonoidea), Chalcididae e Eulophidae (Chalcidoidea)

A composição das comunidades de Braconidae, Chalcididae e Eulophidae foi caracterizada adotando-se os índices faunísticos de frequência, riqueza, diversidade, equitabilidade, de acordo com a descrição realizada no item 3.4.2., referentes aos gêneros e/ou as espécies encontradas. Além desses, determinaram-se a constância e a dominância de acordo com Silveira Neto e outros (1976):

Constância: é a percentagem de espécies, e/ou gêneros presentes durante as coletas. Sobre o índice de Constância, os gêneros foram separados em categorias, como constante (W)- presente em mais de 50% das amostras; acessório (Y)- presente em 25-50% das amostras e acidental (Z)- presente em menos de 25% das amostras.

Dominância: As categorias usadas neste índice foram não-dominantes e dominantes, sendo que essa última se refere àqueles gêneros e/ou espécie que apresentaram frequência maior ou igual a 1/S.

Classificação dos Índices de Constância e de Dominância

Com a combinação dos Índices de Constância e Dominância, como também utilizado por Scatolini; Pentead-Dias (2003), classificaram-se os gêneros e/ou espécies em: Comum (constante e dominante), Intermediário

(acessório e dominante; acessório e não dominante; constante e não dominante; acidental e dominante) e Raro (acidental e não dominante).

Abundância das espécies de Braconidade, Chalcididae e Eulophidae associada aos fatores climáticos

As espécies de Braconidade, Chalcididae e Eulophidae, as quais foram classificadas como Comuns, segundo a combinação dos Índices de Constância e Dominância, tiveram a abundância associada aos dados meteorológicos citados no item 3.4.3.

3.4.5 Esforço Amostral

A avaliação da suficiência do esforço amostral foi representada pela curva de rarefação (KREBS, 1989) por meio do programa estatístico Past (HAMMER e outros, 2001) com Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização geral da entomofauna, em nível de ordem, associada ao plantio de *Eucalyptus urophylla* e em ambientes de vegetação nativa

Durante o período estudado foram coletados, nas três fitofisionomias, 136.853 exemplares do táxon Hexapoda, distribuídos em duas Classes (Insecta e Collembola). As ordens encontradas da Classe Insecta foram Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Psocoptera, Isoptera, Blattaria, Thysanoptera, Mantodea, Orthoptera, Neuroptera, Phasmatodea e Odonata (Tabela 1). Rafael e outros (2012) reconhecem 33 ordens de Hexapoda, e, neste estudo, foi amostrado mais de 40% das ordens reconhecidas por esses autores. A ausência das demais ordens, provavelmente, foi devido ao tipo de armadilha utilizada neste estudo (Malaise). De acordo com Achterberg (2009), este tipo de armadilha atua na interceptação de vôo dos insetos das ordens Hymenoptera e Diptera e é menos eficiente para as demais ordens.

Pelos dados obtidos (Tabela 1) verificou-se que, no *E. urophylla* coletaram-se 29.890 exemplares/armadilha, sendo a fitofisionomia com maior abundância, seguida da capoeira com 27.035 insetos/armadilha e da mata, com 25.019 exemplares/armadilha. Silva e outros (2014), estudando a entomofauna em *E. grandis* e numa Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil, mesmo utilizando outras armadilhas (guarda-chuva entomológico e rede de varredura), também coletaram, no eucaliptal, uma maior quantidade de exemplares. Provavelmente, o eucaliptal foi um ambiente que permitiu a formação de corredores de vôos para os insetos o que favoreceu a alta abundância.

As três fitofisionomias apresentaram praticamente a mesma composição de ordens, com exceção da Phasmatodea, que foi exclusiva da mata e Odonata do eucaliptal. O plantio de *E. urophylla* e a mata apresentaram 13 ordens e a capoeira 12 ordens. Silva e outros (2014) obtiveram praticamente a mesma quantidade de ordens no plantio de eucalipto e na mata, utilizando dois tipos diferentes de armadilha.

Tabela 1- Classes Insecta e Collembola coletadas em armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Barra do Choça, Bahia, Brasil. 2018, onde: n° exem./armad.= número de exemplares por armadilha; FR= Frequência Relativa

Classe Insecta/Ordens	Área			Total Geral	FR (%)
	E	C	M		
Diptera	39062	18061	34541	91664	66,98
Hymenoptera	3841	4427	8089	16357	11,95
Lepidoptera	3528	2056	2278	7862	5,74
Coleoptera	4486	972	1760	7218	5,27
Hemiptera	1370	860	861	3091	2,26
Psocoptera	1302	244	708	2254	1,65
Isoptera	66	135	173	374	0,27
Blattaria	135	11	127	273	0,20
Thysanoptera	137	7	7	151	0,11
Mantodea	35	4	61	100	0,07
Orthoptera	27	30	42	99	0,07
Neuroptera	11	12	18	41	0,03
Phasmatodea	0	0	3	3	0,00
Odonata	1	0	0	1	0,00
Classe Collembola	5779	216	1370	7365	5,38
Total	59780	27035	50038	136853	100
n° ind./armad.	29890	27035	25019		

Observação: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha.

Diptera conteve exemplares de moscas e mosquitos, sendo a predominante no levantamento com 66,98% dos hexápodos coletados, seguida de Hymenoptera com 11,95% que somadas, compreenderam 79,93% do total. As

ordens Diptera e Hymenoptera sobressaíram-se no estudo, possivelmente pelo tipo de armadilha utilizada, pois, de acordo com Achterberg (2009) essa armadilha captura principalmente representantes dessas duas ordens, fato confirmado por Silva e outros (2014).

Os Hymenoptera foram representados pelas vespas com 11.913 exemplares coletados, pelas formigas com 4.294 insetos e pelas abelhas, com 150 exemplares, totalizando 16.357 himenópteros. Na monocultura, foram coletados 1.920 insetos/armadilha, a menor quantidade quando comparada com as fitofisionomias nativas (capoeira: 4.427 insetos/armadilha e mata: 4.044).

Os himenópteros constituem um grupo interessante, com grande diversidade de hábitos e complexidade de comportamento (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011). A presença dessa ordem em plantios de eucalipto, precisa ser melhor investigada, em nível de espécie, pois pode pertencer à categoria de praga (ANJOS e outros, 1986; ANJOS e outros, 1998;) ou de insetos benéficos, como parasitoides (WILCKEN e outros, 2010b), predadores (ELISEI e outros 2010) e polinizadores (HILGERT-MOREIRA e outros, 2014).

A família Formicidae foi mais abundante na capoeira (1.330 insetos/armadilha). Apesar dessa família compreender também as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, pragas dos sistemas agrícolas e florestais (DELLA LUCIA e outros, 1993), esse grupo apareceu somente com 0,16% de exemplares do total dos Formicidae coletados, ainda sem identificação. Como foram utilizadas na área iscas voltadas para o controle deste grupo de inseto, provavelmente seja um fator que interferiu na quantidade de cortadeiras coletadas.

Ainda sobre os himenópteros, obteve-se exemplares das Subordens Symphyta e Apocrita. Do total geral de himenópteros coletados (16.357 insetos), Apocrita representou 94% dos indivíduos coletados desse grupo, enquanto Symphyta foi apenas 6%. De acordo com a subdivisão de Apocrita, 66% desses

foram Aculeata e 34% foram Parasítica. Dos Aculeata coletados, a predominância foi de Vespoidea, com 90% desses insetos, seguido de Chrysidoidea (8%) e Apoidea 2%. Os himenópteros parasitoides compreenderam 5.988 exemplares.

Os Lepidoptera foram a terceira ordem em abundância (7.862 insetos) e foram representadas tanto por mariposas quanto por borboletas. Comparando as três fitofisionomias, a capoeira coletou o maior valor, sendo 2.056 insetos/armadilha (Tabela 1).

Analisando as ordens encontradas somente no plantio de *E. urophylla*, percebeu-se que, nessa fitofisionomia, destacaram-se a presença daquelas espécies-praga associadas à eucaliptocultura, quais sejam Lepidoptera, Hymenoptera, Isoptera, Orthoptera, Coleoptera e Hemiptera. Além desse grupo, verificaram-se também aquelas ordens cujos representantes são inimigos naturais (predadores e parasitoides) como Mantodea, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera, e a subordem Heteroptera. Rocha (2016), no Planalto da Conquista-BA também encontrou todas essas ordens, com exceção de Mantodea.

Ainda sobre a entomofauna do eucalipto, notou-se que as duas ordens predominantes foram Diptera e Coleoptera. Hymenoptera que havia se destacado, no geral, como a segunda mais abundante, nesse ambiente ocupou a terceira posição. Comparando esse fato com outros estudos de entomofauna em eucaliptais, observou-se que existe diferença nas ordens encontradas e, até mesmo, nas posições de destaque.

Rocha (2016) estudando a entomofauna em eucaliptais, no Planalto da Conquista, obteve a ordem Hymenoptera com maior número de indivíduos (72%), seguido de Diptera (9%). Vale salientar que, apesar de a autora ter realizado esses estudos na mesma região, o levantamento durou um ano e não utilizou Malaise.

Os 39.062 exemplares de Diptera encontrados nessa fitofisionomia requerem maiores investigações, pois podem ser parasitoides de formigas cortadeiras (DELLA LUCIA e outros, 1993; BRAGANÇA e outros, 2003;

PESQUERO e outros, 2010; BRAGANÇA, 2011) e das lagartas defolhadoras (ZANUNCIO e outros 1993).

No eucaliptal, a abundância de indivíduos dos Collembola foi 2.899,50 exemplares/armadilha. Esta Classe chama a atenção pela alta quantidade capturada pela Malaise em toda a área e, principalmente, na fitofisionomia do eucalipto. De acordo com Daniell Fernandes³ (Comunicação pessoal) esse Hexapoda pode ser considerado comum em coletas utilizando a Malaise, além disso a alta abundância apresentada pode ter ocorrido, pelo fato de que alguns grupos vivem agrupados (PALACIO-VARGAS, 2009), como os representantes da ordem Entomobryomorpha. O fato de a armadilha ter tido contato com o solo pode ter facilitado a coleta desse grupo, já que, segundo Zappellini (2010), são edáficos. Dutra; Marinoni (1994) e Oliveira e outros (2006) também coletaram esse grupo utilizando Malaise, mas em vegetação nativa. Maiores estudos taxonômicos devem ser desenvolvidos para se averiguar as possíveis relações das espécies com o solo da monocultura estudada.

A segunda ordem mais frequente no eucaliptal foi Coleoptera com 2.243 insetos/armadilha. Rocha (2016), Garlet e outros (2016) e Laranjeiro (2003) encontraram esta ordem na terceira posição. É a ordem que compreende os grupos de besouros broqueadores e besouros desfolhadores pragas de enorme relevância para a eucaliptocultura, tendo a espécie *Phoracantha semipunctata* (Fabricius) como a principal colebroca em plantios de eucalipto no Brasil (RIBEIRO e outros, 2015) e *Gonipterus platensis* Marelli (ex - *G. scutellatus*) como o principal besouro desfolhador do eucalipto no mundo (WILCKEN e outros, 2008b).

Os lepidópteros oriundos somente do eucaliptal ocuparam a quarta posição. Apesar de não ter sido uma ordem predominante nessa monocultura, não

³ Dr. Daniell Fernandes. Professor colaborador do PPG-Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

se devem negligenciar os 3.528 exemplares encontrados, pois o eucalipto possui um complexo de lepidópteros desfolhadores (Quadro 1) que são considerados as principais pragas dessa cultura (ZANUNCIO e outros, 1993), merecendo, até mesmo, mais estudos taxonômicos aprofundados, principalmente das mariposas. Estas inclusive, podem ser hospedeiros de diferentes espécies de himenópteros parasitoides, como pode ser visto na Quadro 1. Salienta-se ainda que a abundância de lepidópteros possa ser ainda maior, pois a Malaise não é o tipo adequado de armadilha para a realização da coleta desse grupo.

Hemiptera merece ser relatada nesta pesquisa pelo status de praga de algumas espécies. Foram coletados um total de 3.091 insetos representados pelas três subordens: Auchenorrhyncha (cigarrinhas), Heteroptera (percevejos) e Sternorrhyncha (pulgões). A maior coleta foi de cigarrinhas, com 86%, com 13% dos percevejos e 1% dos pulgões. Dentro dessa ordem, espécies-praga exóticas vêm provocando perdas consideráveis no setor florestal brasileiro.

4.2 Análise faunística das famílias de himenópteros parasitoides coletados em *Eucalyptus urophylla*, capoeira e mata

4.2.1 Abundância, frequência e riqueza de famílias

Foram coletados 5.988 exemplares de himenópteros parasitoides nas três fitofisionomias, pertencentes a oito superfamílias distribuídas, em 24 famílias (Tabela 2). No Brasil, como ocorre oito superfamílias e 36 famílias (SHARKEY, 2007; HANSON; GAULD, 2006), este estudo representa 100% e 67% desses valores, o que indica que a área possui ampla representatividade desse grupo de inseto.

Tabela 2- Riqueza e abundância das famílias de himenópteros parasitoides coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, utilizando armadilha Malaise, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Onde: nº ins./armad.= número de inseto por armadilha; FR= Frequência Relativa S: Riqueza de famílias

SUPERFAMÍLIA	Abundância			Total Geral	FR (%)
	E	C	M		
CERAPHRONOIDEA	147	6	11	164	2,74
Ceraphronidae	147	6	11	164	2,74
CHALCIDOIDEA	272	543	372	1187	19,82
Aphelinidae	5	2	3	10	0,17
Chalcididae	22	113	47	182	3,04
Encyrtidae	13	7	22	42	0,70
Eucharitidae	1	56	1	58	0,97
Eulophidae	70	74	86	230	3,84

Continua...

Continuação...

Eupelmidae	2	18	22	42	0,70
Eurytomidae	9	65	8	82	1,37
Mymaridae	88	32	82	202	3,37
Perilampidae	1	26	2	29	0,48
Pteromalidae	48	144	91	283	4,73
Signophoridae	13	2		15	0,25
Torymiridae		4	8	12	0,20
CHRYSIDOIDEA	196	302	288	786	13,13
Bethylidae	186	271	193	650	10,86
Chrysididae	5	16	12	33	0,55
Dryinidae	5	15	83	103	1,72
CYNIPOIDEA	88	73	54	215	3,59
Figitidae	88	73	54	215	3,59
EVANIOIDEA	44	69	44	157	2,62
Evaniidae	44	69	44	157	2,62
ICHNEUMONOIDEA	469	691	1716	2876	48,03
Braconidae	306	430	817	1553	25,94
Ichneumonidae	163	261	899	1323	22,09
PLATYGASTROIDEA	92	55	84	231	3,86
Platygastridae	86	31	71	188	3,14
Scelionidae	6	24	13	43	0,72
DIAPRIOIDEA	119	75	178	372	6,21
Diapriidae	108	31	101	240	4,01
Monomachidae	11	44	77	132	2,20
Total Geral	1427	1814	2747	5988	100
Nº ins./armad.	713,5	1814	1373,5		
S	23	24	23	24	

Observação: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha.

A fitofisionomia que apresentou a maior quantidade de indivíduos coletados por armadilha foi a capoeira com 1.814 insetos/armadilha, seguida da mata, com 1.374,5 insetos/armadilha, e do eucalipto, com 713,5 insetos/armadilha, ou seja, a vegetação nativa teve uma participação importante na coleta dos himenópteros parasitoides quando comparado com a monocultura. Resultados semelhantes foram encontrados por Dall'Oglio e outros (2003), os quais obtiveram no ambiente mais aberto (borda) uma quantidade maior de indivíduos/armadilha (267 insetos) e, em seguida o eucaliptal (186 insetos). Marchiori; Penteado-Dias (2002) também evidenciaram em Goiás mais himenópteros parasitoides na capoeira do que na mata. Retornando aos dados referentes às ordens encontradas nesta pesquisa (Tabela 1), observou-se que, apesar de as três fitofisionomias apresentarem praticamente a mesma composição de ordens e o eucaliptal capturar maior abundância (Tabela 1), parece que os ambientes da capoeira e da mata foram mais favoráveis para esse grupo de insetos pela quantidade de himenópteros parasitoides coletados nesses ambientes. Esse favorecimento pode estar relacionado ao fato de essas fitofisionomias serem formadas por maior grau de complexidade, o que cria mais sítios de nidificação, abrigo e mais disponibilidade de recursos, como também foi observado por Santos e outros (2009) ao estudarem as diversidades de vespas em vegetação nativa do cerrado comparada com monoculturas.

As superfamílias de maior abundância foram Ichneumonoidea (48,03%) e Chalcidoidea (19,82%), que, somadas abrangem quase 70% dos parasitoides coletados (Tabela 2). No levantamento realizado por Dall'Oglio e outros (2003) com Malaise, essas duas superfamílias também apresentaram alta quantidade de indivíduos, embora esses autores tenham tido um período de coleta, menor, nas três fitofisionomias estudadas. A predominância dessa superfamília pode ser explicada pelo fato de compreender as duas famílias dominantes entre todos os grupos existentes de himenópteros parasitoides (Ichneumonidae e Braconidae) e,

com isso, apresentar alta quantidade de indivíduos e elevada riqueza de espécies (QUICKE, 2015).

A segunda superfamília mais abundante foi Chalcidoidea, a qual é também a mais rica, com 12 famílias (Tabela 2). As espécies dessas superfamílias lideram nas participações em programas de controle biológico em agrossistemas (PARRA e outros, 2002). De acordo com Grissel; Schauff (1997) essa superfamília compreende 17 famílias, o que mostra que o presente estudo apresentou boa representatividade, coletando 70% do grupo. As famílias não coletadas foram Leucospidae, Tanaostigmatidae, Agaonidae, Ormyridae e Trichogrammatidae. No levantamento faunístico realizado por Dall'Oglio e outros (2003), também não ocorreu coletas dessas famílias, com exceção da última e com baixa abundância (um indivíduo). A ausência e a baixa frequência de Trichogrammatidae em ambos os levantamentos contrariam Pereira e outros (2016) que afirmaram que *Trichogramma* Westwood, 1833 é o de maior frequência na eucaliptocultura.

Com relação à riqueza de famílias, do total das 24 registradas, na capoeira, todas as famílias fizeram-se presentes, e, no eucaliptal e na mata, houve a ausência de uma. Signiphoridae não foi coletada na mata, e Torymidae teve ausência no eucaliptal.

As famílias predominantes neste estudo foram Braconidae (25,94), Ichneumonidae (22,09%) e Bethylidae (10,86%) que, juntas, representaram mais da metade dos parasitoides coletados. O tipo de armadilha utilizada, a Malaise, pode também ter favorecido a alta abundância de Braconidae e Ichneumonidae no estudo, pois, segundo Melo e outros (2012), é a armadilha mais adotada, eficiente e insubstituível na realização de captura massiva de Ichneumonoidea. Dall'Oglio e outros (2003) também obtiveram Braconidae e Ichneumonidae como predominantes, com inversão de posição, apresentando 22% e 27%, respectivamente.

Braconidae é a segunda maior de Hymenoptera, com grande distribuição no mundo, e possui mais de 20.000 espécies conhecidas, distribuídas em 43 subfamílias e contendo quase 1.100 gêneros (YU e outros, 2012). Essa família juntamente com Ichneumonidae, por possuírem diversas estratégias de parasitismo, são consideradas um grupo dominante na regulação de espécies e, por isso, fazem parte de programas de controle biológico de pragas em culturas tropicais e subtropicais (CAMPOS; SHARKEY, 2006), sendo superadas somente pelos Chalcidoidea (PARRA e outros, 2002).

Na fitofisionomia da capoeira, Braconidae e Bethylidae foram também as mais abundantes, e na mata, foram Ichneumonidae e Braconidae. As famílias mais frequentes no eucaliptal foram Braconidae, com 153 insetos/armadilha, seguidas de seguido de Bethylidae e Ichneumonidae, com 93 e 81,5 insetos/armadilha, respectivamente.

Apesar de não existirem relatos de Bethylidae parasitando alguma praga chave na eucaliptocultura, cabem maiores investigações pela alta abundância coletada nessa monocultura, pois, de acordo com Sharkey; Fernández (2006) está associado a lepidópteros e coleópteros. Além disso, é bem provável que os Bethylidae sejam provenientes dos plantios de café que existiam nas proximidades da área de estudo (Figura 6), pois se sabe que a referida família possui uma forte relação com as pragas desta outra monocultura (FERREIRA e outros, 2013). A presença da alta abundância das principais famílias de Ichneumonoidea no plantio de eucalipto mostrou um aspecto positivo, pois são insetos benéficos consumindo herbívoros que podem ser prejudiciais na cultura em questão.

Neste estudo, foram coletados 230 indivíduos de Eulophidae, que são comumente encontrados tanto nas regiões Neotropicais quanto no resto do mundo e apresentam, muitas vezes, uma grande diversidade de gêneros (SCHAUFF e outros, 1997). Essa família pode ter espécies parasitoides que controlam as pragas de eucaliptos (ZANUNCIO e outros, 2015; ZANUNCIO e outros 2009;

MACEDO-REIS, 2013), como também possui espécies fitófagas causadoras de danos em eucaliptais (WILCKEN e outros, 2015b), e merece, portanto, maiores considerações.

Já com relação à Torymidae, coletaram-se 12 exemplares, quatro na capoeira, oito na mata e nenhum exemplar no eucaliptal. Esta família esteve presente tanto na mata quanto no eucalipto nas coletas realizadas por Dall'Oglio e outros (2003).

Chalcididae teve alta representatividade na capoeira (Tabela 2). Marchiori; Pentead-Dias (2002), estudando as famílias de parasitoides nos ambientes de mata e pastagem encontraram 70% de exemplares dessa família na pastagem. Dall'Oglio e outros (2003) encontraram esse grupo com maior frequência nas bordas, entre o eucaliptal e a mata.

Com relação aos Mymaridae, no eucaliptal, observou-se na Tabela 2 que, dentre as famílias de Chalcidoidea, essa foi a família de maior abundância. A referida família tem muitos hospedeiros que são daninhos aos eucaliptais. Dall'Oglio e outros (2003) também encontrou alta abundância desse grupo no eucaliptal, com 4.934 insetos/armadilha.

Outra família constatada em eucaliptais, foi Encyrtidae e que segundo Fernández; Sharkey (2006) é de importância em aplicações no controle biológico em eucaliptais. Foram encontrados no eucaliptal 6,5 insetos/armadilha, quantidade menor que a encontrada por Dall'Oglio e outros (2003).

Obtiveram-se 42 exemplares de Eupelmidae (Tabela 2), e como, estes insetos possuem baixa habilidade de vôo (GIBSON, 2006), esperava-se que esse número fosse até menor. Dall'Oglio e outros (2003) coletaram quantidade menor desse grupo (29 insetos/armadilha).

No presente estudo, observou-se que os parasitoides encontrados no eucaliptal compreenderam as superfamílias e as famílias de parasitoides das

principais pragas do eucalipto, conforme citações nas referências do Quadro 1, com exceção de Trichogrammatidae.

4.2.2 Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

Com relação ao índice de diversidade de Shannon das famílias de himenópteros parasitoides para cada fitofisionomia, a capoeira apresentou maior índice ($H' = 2,50$), seguida do plantio de eucalipto ($H' = 2,47$) e a mata ($H' = 2,07$). Os maiores índices (capoeira e eucalipto) não diferiram entre si pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade ($t: -0,825$ $p > 0,05$). A mata apresentou diferença para a capoeira ($t: 12,761$ $p: 1,2043E-36$) e para o eucalipto ($t: 12,143$ $p: 2,516E-33$).

Nos ambientes do eucalipto e da capoeira ocorreu maior equitabilidade, pois ambos apresentaram valor $J = 0,79$ quando comparados com o da mata ($J: 0,66$). Esses valores revelaram que, no eucalipto e na capoeira, a abundância das famílias foi mais homogênea que na mata.

O dendograma de similaridade de Morisita da composição das famílias mostra a divisão de dois grupos: eucalipto e capoeira que, juntos, apresentaram maior similaridade e, outro, somente com a mata (Figura 9). A disposição das armadilhas entre as áreas estudadas pode ter contribuído para tal resultado, já que as da capoeira estão mais próximas do eucalipto quando comparadas com a distância entre os pontos da mata. O primeiro grupo apresentou um índice de, aproximadamente, 0,988, o que o diferencia da mata com 0,974, ambos valores altos (próximos de um).

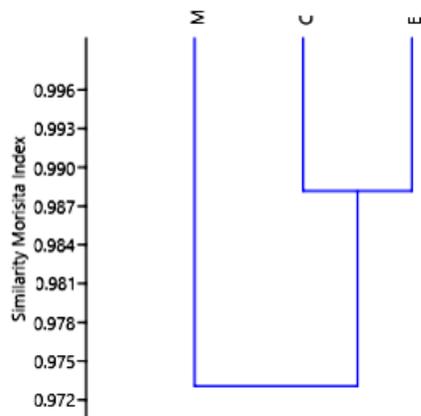


Figura 9- Dendrograma de similaridade de Morisita entre os ambientes de *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e capoeira (C) em relação a composição faunística das famílias de himenópteros parasitoides. Barra do Choça, BA. 2018.

4.2.3 Abundância dos himenópteros parasitoides associada aos fatores climáticos e as observações fenológicas do plantio do eucalipto

Por meio da análise de correlação de *Pearson* (r), pôde-se verificar que não houve correlação significativa entre a quantidade total dos himenópteros parasitoides na área de estudo e os fatores climáticos precipitação (r : 0,00002; p :>0,05), umidade relativa (r : 0,015; p :>0,05), temperatura máxima (r : 0,15; p :>0,05), temperatura mínima (r : 0,03; p :>0,05) e temperatura média (r : 0,02; p :>0,05).

Verificando a correlação de *Pearson* entre a quantidade de himenópteros parasitoides de cada fitofisionomia com os fatores climáticos, observou-se correlação (negativa) significativa entre a temperatura mínima e a abundância de

parasitoides do eucalipto; correlação (também negativa) e altamente significativa entre a umidade relativa e a abundância da capoeira, e, por fim, ocorreu uma correlação (negativa) entre a temperatura máxima e altamente significativa (e positiva) para a umidade relativa na mata. Para os demais fatores, não houve correlação significativa (Tabela 3).

Tabela 3– Coeficientes de Correlação de Pearson (r) entre os fatores climáticos e a abundância dos himenópteros parasitoides nas três fitofisionomias no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Fatores climáticos	Eucalipto	Capoeira	Mata
T Máxima (°C)	-0,20102 ^{ns}	0,3262 ^{ns}	-0,396*
T Média (°C)	-0,45328 ^{ns}	0,32117 ^{ns}	-0,34969 ^{ns}
T Mínima (°C)	-0,45328*	0,2707 ^{ns}	-0,27298 ^{ns}
UR (%)	0,19585 ^{ns}	-0,51019**	0,52906**
Precipitação (mm)	- 0,37117 ^{ns}	0,037092 ^{ns}	0,21584 ^{ns}

* Diferença significativa ($p \leq 0,05$); ** Diferença altamente significativa ($p \leq 0,01$); ns: não significativo

Durante o período de estudo, nas três fitofisionomias, ocorreram vários picos de captura dos parasitoides, mas o maior deles (387 insetos) foi no mês de dezembro de 2017, oriundos da mata. Esse pico ocorreu nas condições quente e úmida no ambiente da mata (Figura 10 e 11), ao contrário dos meses em que foram frios e secos, quando ocorreu queda na captura (Figura 10).

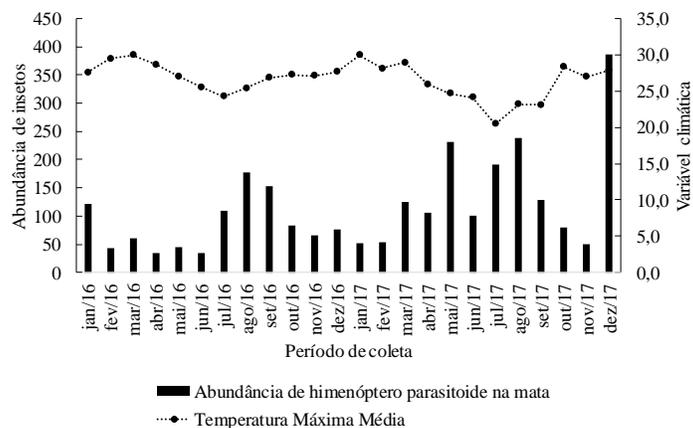


Figura 10– Flutuação de himenópteros parasitoides associados à temperatura máxima (°C) na Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

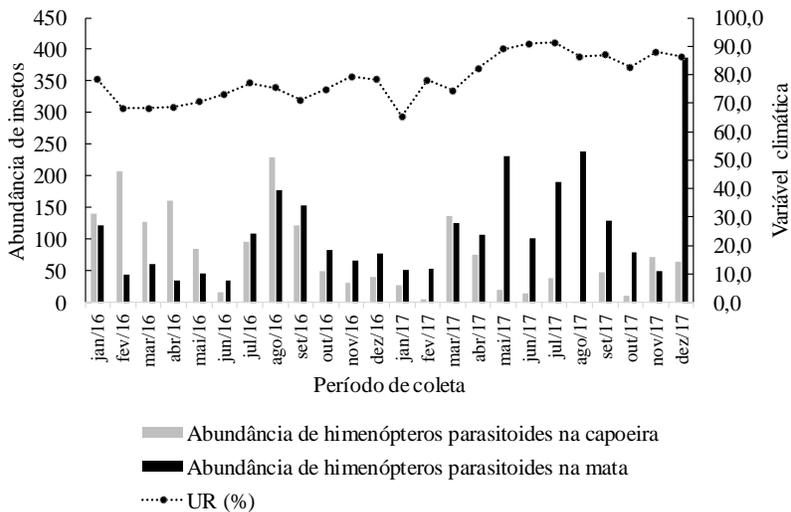


Figura 11– Flutuação de himenópteros parasitoides associados à umidade relativa na Capoeira (C) e na Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Na capoeira, pôde-se verificar que a umidade relativa interferiu realmente na sazonalidade desse grupo nesse ambiente (Figura 11), pois parece que os himenópteros parasitoides mantêm-se na mata quando, nesse ambiente, a umidade relativa está alta, e, por isso, ocorre queda na abundância dos insetos na capoeira. Por outro lado, quando ocorre diminuição da umidade relativa na mata, esses se deslocam para ambientes mais abertos, nesse caso, a capoeira.

No plantio de eucalipto, o pico de parasitoides coletados (278 exemplares) foi no mês mais frio dos dois anos de coleta (agosto/2017) (Figura 12). A maior quantidade de parasitoide nesse mês foi oriunda da família Braconidae, com 25% do total dos 278 himenópteros parasitoides coletados no mês de agosto/ 2017, inclusive, essa família foi abundante nos dois anos de coleta nessa fitofisionomia (Tabela 4).

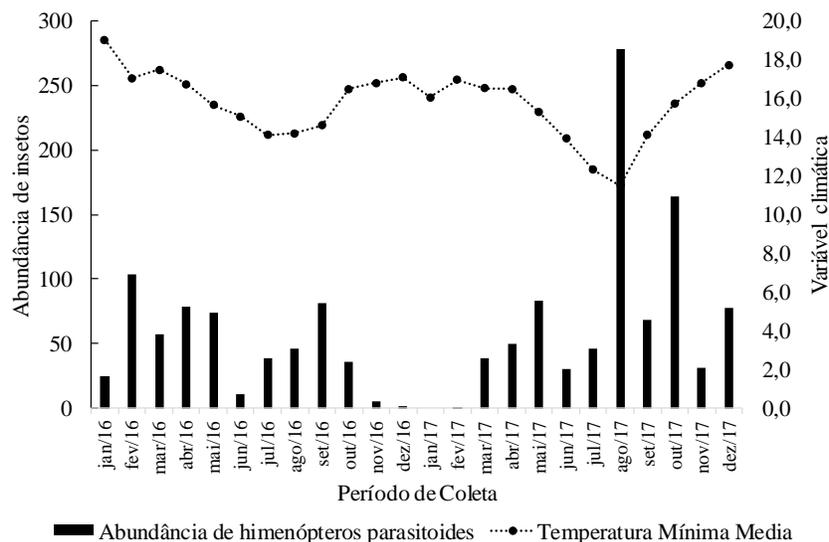


Figura 12– Flutuação de himenópteros parasitoides associados à temperatura mínima no *Eucalyptus urophylla* (E) no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Tabela 4- Abundância de famílias de himenópteros parasitoides coletados em plantio de *Eucalyptus urophylla* durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018.

Familia	2016											2017											Total Geral		
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out		nov	dez
Aphelinidae			1	2												1				1				5	
Bethylidae	7	17	21	9	21		3	6	35	7			2	1	9	2	2	21	4	10	6	3		186	
Braconidae	7	7	7	11	12	11	16	24	21	5	1		3	8	6	13	18	70	15	33	5	13		306	
Ceraphronidae							3	12					9	15	49	1		11	10	8		29		147	
Chalcididae	4	1	1	9			1			2	1							1		1		1		22	
Chrysididae	1	1	1				1													1				5	
Diapriidae	1	1											3	7	7	1	1	49	8	17	7	6		108	
Dryinidae	2						1						1							1				5	
Encyrtidae			1				1	1		1					1			3	1	2	1	1		13	
Euchantidae	1																							1	
Eulophidae			1	1	3		2	1	7				6	1	1		2	19		22	1	3		70	
Eupelmidae	0																	1		1				2	
Eurytomidae							1	1											2	1	4			9	
Evanidae	5	1	3	3	4		8		1							1	1	1	2	3	5		6	44	
Figitidae	2		2	1			1			1						6	6	6	34	5	17	3	4	88	
Ichneumonidae	68	6	17	1		10	1		1				7	5	1	4	3	24	3	9	1	2		163	
Monomachidae			1															4	4	2				11	
Mymaridae			6	19	20			3	1				3	2	1	1	6	12	3	3	6	2		88	
Perilampidae																1								1	
Platygastridae	2	5	1	10			5	7	1				2	3		1	5	14	8	14		8		86	
Pteromalidae	2	1	1	3	1		5	8	1				1	3	1		1	3	2	14	1			48	
Scelionidae			1	1	1		1						1	1										6	
Signophoridae													2	2				9						13	
Total	25	104	57	79	74	11	39	46	81	36	5	2	0	1	39	50	83	30	46	278	68	164	31	78	1427

A fitofisionomia do eucalipto foi a única que não teve coleta de himenópteros parasitoides no mês de janeiro (Figura 13).

Possivelmente, os tratos culturais que foram realizados, principalmente, nos meses de janeiro e fevereiro, podem ter provocado perturbações nesse ambiente, influenciado na diminuição e na ausência desses insetos. Durante esses meses, ocorreram desbastes de algumas árvores de eucalipto (utilizando motosserra), eliminação das plantas daninhas através de roçadas manuais e retirada de brotações. Isto confirma a afirmação de Picanço e outros (2009) de que práticas realizadas podem interferir na regulação das populações de parasitoides dentro da monocultura.

É importante evidenciar que a falta de floração dos eucaliptos no mês de janeiro de 2017 (Figura 13) com a retirada do sub-bosque diminuiu os recursos

alimentares para os insetos adultos dessa fitofisionomia, o que pode justificar a ausência desses insetos no eucaliptal e a presença nos outros ambientes.

A floração de *E. urophylla* no presente estudo, durou em torno de cinco e sete meses o que pode ter contribuído com o suprimento das fontes alimentares aos parasitoides adultos no interior desse local (Figura 13). Por outro lado, a contribuição da florada de uma única espécie vegetal parece não ser suficiente em termos de quantidade e qualidade para atender a fauna diversa das famílias de himenópteros parasitoides que foi apresentada no plantio (23 famílias) isso pode resultar numa baixa abundância do grupo nessa monocultura e alta na capoeira (Tabela 2).

Eucalyptus urophylla, como em várias outras espécies deste gênero, possui florescimento irregular e gera sobreposições entre os longos períodos de floração e de frutificação (SOUSA; HIGA, 1991; MORA; FERREIRA, 1978) como pode ser observado na Figura 13.

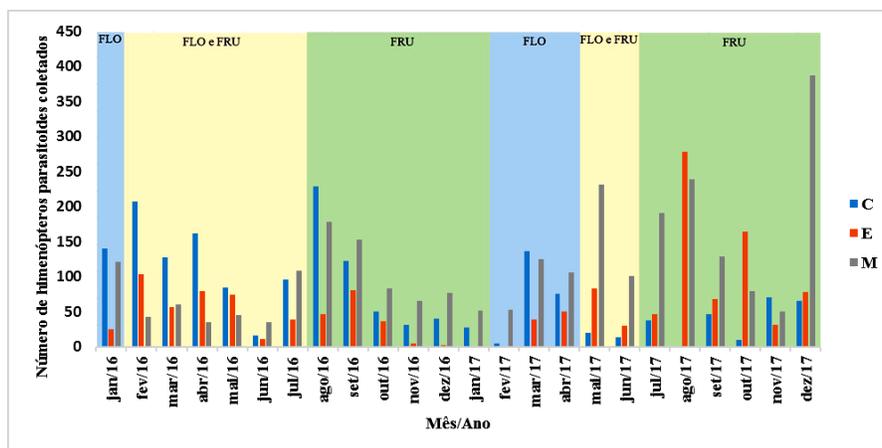


Figura 13- Número total de himenópteros parasitoides coletados com armadilha Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e capoeira (C) associados à floração e frutificação de *Eucalyptus urophylla*. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018. FLO: Floração; FRU: Frutificação.

Salienta-se, então, que a manutenção de fontes alimentares para esses insetos no interior do eucalipto, por meio da realização de um manejo de forma adequada, além da conservação de áreas de vegetação nativa adjacentes ao monocultivo, mesmo sendo estas constituídas de diferentes sucessões ecológicas, podem ser medidas que podem favorecer para a manutenção e/ ou recuperação da diversidade desse grupo de inseto no eucalipto. Esses serviços ecossistêmicos voltados para os parasitoides já foram indicados também por Bragança e outros (1998a e 1998b), Freitas e outros (2002), Murta e outros (2008), Dall'Oglio e outros (2016) e (2003) e Tillman (2017).

4.2.4 Considerações das famílias de himenópteros parasitoides

Do total de 24 famílias de parasitoides coletadas no presente estudo, algumas merecem maiores considerações por terem grande importância na manutenção de baixa densidade populacional das pragas-chaves na eucaliptocultura.

Braconidae compreendeu 1.553 exemplares que podem regular a população de insetos herbívoros e é a família de maior abundância encontrada neste trabalho. Segundo Quicke (2015), a maioria desse grupo se alimenta especialmente de larvas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera, o que seria o ideal, já que as duas primeiras ordens englobam espécies pragas de grande importância econômica na eucaliptocultura sendo e é, portanto, um grupo promissor (GALLO e outros, 2002).

Ichneumonidae foi a segunda mais abundante neste estudo, compreendendo um total de 1.323 indivíduos coletados. De acordo com Palacio; Wahl (2006) esses insetos ocupam diferentes ambientes e são considerados por Porter (1980) como o grupo mais diverso do planeta e, possivelmente, a maior família do reino Animal.

Essa família é considerada de grande importância no controle biológico de diversas culturas. Onze espécies são citadas como parasitoides associados aos lepidópteros pragas de eucalipto no Brasil, sendo estas: *Casinaria* sp. (PEREIRA e outros, 2015b), *Charops* sp. (FERNANDES, 2003), *Chirotica bruchii* (Brethes) (GARA e outros, 1990), *Diplazon laetatorius* (Fabricius), *Eiphosoma* sp. (ZANUNCIO e outros, 1999), *Pimpla tomyris* (Schrottky), *Apechthis zapotecus* (Cresson), *Glypta* sp. (SILVA e outros, 1968), *Itopectis* sp. (MACEDO-REIS, 2013; ZANUNCIO e outros, 2009), *Neotheromia* sp. (OHASHI; BERTI FILHO, 1988; GARA e outros, 1990) e *Pedinopelte gravenstii* (Gyerin-Meneville) (Quadro1). Diante do potencial biológico que essa família tem e por ser atuante como agente de controle biológico de espécies-pragas relevantes na referida cultura, merece atenção quanto à identificação em nível de espécie dos exemplares coletados.

Dentre os Chalcidoidea, deve-se ressaltar a presença de Torymidae na área de estudo (12 exemplares), pois o gênero *Megastigmus* possui espécies que são parasitoides de himenópteros formadores de galhas e apresenta, inclusive, associação com a praga exótica, *Leptocybe invasa*, nos eucaliptais brasileiros (DOGANLAR e outros, 2013; RIBEIRO e outros, 2015). Esse gênero é exótico, e, na Argentina, Hernández e outros (2015) registraram a ocorrência de *M. zebrinus* Grissell associada às galhas em *E. camaldulensis* Dehnhardt, produzidas por *L. invasa*. E, na China, *M. sichuanensis* Doğanlar & Zheng foi descrita por Doğanlar e outros (2017) também em galhas deste fitófago.

Leptocybe invasa está atacando eucaliptais em 14 estados brasileiros (WILCKEN e outros, 2015c), inclusive, foi na Bahia o primeiro registro (WILCKEN; BERTI FILHO, 2008a). Atualmente, nesse Estado, o parasitoide *Megastigmus* não está sendo tão eficiente quanto em outras regiões (WILCKEN e outros, 2016; MASSON e outros, 2017). Os exemplares coletados de Torymidae não foram identificados devido a indisponibilidade de pesquisadores desse grupo.

Com relação aos Mymaridae, estes possuem preferência por ovos de Hemiptera Auchenorrhyncha (Cicadellidae, Delphacidae, Membracidae), Psocoptera, Orthoptera (SHARKEY; FERNÁNDEZ 2006), as quais são ordens cuja presença foi confirmada na área de estudo, inclusive no eucaliptal (Tabela 1). No Brasil, estão presentes duas espécies de Mymaridae australianas, que contribuem com o controle biológico em eucaliptais, *Anaphes nitens* (Girault), controlando a população do besouro *Gonipterus platensis* Marelli, e *Cleruchoides noackae* Lin & Huber, no controle do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé WILCKEN, 2015a). No momento, já existe a criação massal desse parasitoide e liberações em nove estados, até mesmo na Bahia, com metodologia de criação e técnica de liberação nos eucaliptais, já descrita por Barbosa e outros (2017).

Chalcididae são parasitoides primários ou hiperparasitoides da maioria de pupas de lepidópteros e larvas de dípteros e podem parasitar também coleópteros broqueadores de madeira (DELVARE; ARIAS-PENNA, 2006). Pouco se conhece sobre os hospedeiros, mas, algumas espécies de lepidópteros desfolhadores de eucalipto são parasitadas por Chalcididae, como pode ser visto no Quadro 1.

As espécies de Eulophidae são parasitoides de larvas de insetos holometábolos de Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera (SHARKEY; FERNÁNDEZ, 2006). Como tais ordens foram predominantes no levantamento, ocorreu disponibilidade de hospedeiros para essa família (Tabela 1). Existe na literatura registros de 11 espécies de eulofídeos parasitoides de lepidópteros pragas na cultura do eucalipto no Brasil (Quadro 1); é um grupo que merece maiores investigações, principalmente, sobre as espécies nativas *Palmistichus elaeisis* Delvare & La Salle é um exemplo desse, é um endoparasitoide generalista de pupas com alto potencial para o controle biológico de lepidópteros na eucaliptocultura (PEREIRA e outros, 2008). Já foram verificadas em *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782 (Geometridae) e *T. leucoceraea* Rindge, 1961 (Lepidoptera:

Geometridae), pragas severas nos eucaliptais do país (PEREIRA e outros, 2008). *Palmistichus elaeisis* é uma alternativa favorável também no controle de *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lymantriidae) apresenta 100% de taxa de parasitismo (ZACHÉ e outros, 2012b).

Segundo Fernández; Sharkey (2006), a família Encyrtidae compreende os parasitoides primários de ninfas de Psyllidae. Foram coletados apenas 42 exemplares na área de estudo, os quais merecem atenção para maiores estudos taxonômicos. Há duas espécies potenciais de Encyrtidae usadas no Brasil (Quadro1), merecendo destaque, *Psyllaephagus blitteus* Riek que está sendo utilizada como uma das poucas alternativas até o momento, no controle do psilídeo *Glycaspis brimblecombei*. Em 2003 *P. blitteus* foi introduzida acidentalmente nos eucaliptais brasileiros (GARCIA e outros, 2011), em 2005, iniciaram-se as importações desta espécie e Wilcken e outros (2010b) divulgaram detalhes do sistema de criação para serem utilizados em programa de controle biológico clássico em eucaliptais.

Larvas e pupas de Coleoptera, Diptera e Hymenoptera cobertos por tecido vegetal são recursos alimentares para a prole de Eurytomidae (GATES, 2006). Na cultura do eucalipto, o gênero *Eurytoma* está associado à ordem Lepidoptera, em vez dessas outras ordens, mais especificamente, a *Euselasia euploea* Hewitson (Riodinidae) (ZANUNCIO e outros, 1993).

Eupelmidae parasitam as mesmas ordens de Eurytomidae. Na eucaliptocultura, a espécie *Anastatus* sp. foi citada por Zanuncio e outros, (1993) como parasitoide da espécie-praga de eucalipto, *Dirphia rosacordis* (Walker) e Garcia (1995) evidenciou alta taxa de parasitismo desse agente em ovos do referido lepidóptero, mas em folhas de pequizeiro (*Cariocar brasiliensis*).

4.3 Espécies das principais famílias de himenópteros parasitoides de interesse no controle biológico das pragas do eucalipto

4.3.1 Diversidade de Braconidae associada a *Eucalyptus urophylla* e ambientes de vegetação nativa

4.3.1.1 Abundância, frequência e riqueza de gêneros

Foi coletado um total de 917 espécimes de Braconidae distribuídos em 20 subfamílias e 52 gêneros, referente ao período de janeiro a dezembro de 2016 (Tabela 5).

Tabela 5– Riqueza e abundância de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, de janeiro a dezembro de 2016, onde: A – abundância; n° ins./armad.= número de insetos por armadilha; FR= Frequência Relativa; S: Riqueza de famílias

Subfamília	Gêneros	A			Total Geral	FR (%)
		E	C	M		
Acamposhelconinae					4	0,65
	<i>Urosigalphus</i> Ashmead, 1889		4		4	0,65
Agathidinae					3	0,49
	<i>Alabagrus</i> Enderlein, 1920		1		1	0,16
	<i>Coccygidium</i> Saussure, 1892		1		1	0,16

Continua...

Continuação...

	<i>Earinus</i> Wesmael, 1837			1	1	0,16		
Alysiinae					3	0,49		
	<i>Phaenocarpa</i> Förster, 1862			3	3	0,49		
Brachistinae					4	0,65		
	<i>Helcon</i> Ness, 1812				4	0,65		
Braconinae					44	7,19		
	<i>Bracon</i> Fabricius, 1804		2	5	14	21	3,43	
	<i>Digonogastra</i> Viereck, 1912		4	7	12	23	3,76	
Cenocoeliinae					4	0,65		
	<i>Cenocoelius</i> Westwood, 1840				4	4	0,65	
Cheloninae					36	5,88		
	<i>Ascogaster</i> Wesmael, 1835					1	1	0,16
	<i>Chelonus</i> Panzer, 1806		11	5	2	18	2,94	
	<i>Phanerotoma</i> Wesmael, 1838		9	5	3	17	2,78	
Doryctinae					120	19,61		
	<i>Allorhogas</i> Gahan, 1912			4	1	5	0,82	
	<i>Callihormius</i> Ashmead, 1900			2	2	4	0,65	
	<i>Curtisella</i> Spinola, 1851		2	2	2	6	0,98	
	<i>Doryctinus</i> Roman, 1910		1			1	0,16	
	<i>Ecphylus</i> Förster, 1862		9	1	1	11	1,80	
	<i>Hecabolus</i> Curtis, 1834		1			1	0,16	
	<i>Heterospilus</i> Haliday, 1836		22	31	36	89	14,54	
	<i>Rhacanotus</i> Ruthe, 1854				2	2	0,33	
	<i>Trigonophasmus</i> Enderlein, 1912			1		1	0,16	
Euphorinae					11	1,80		
	<i>Euphoriella</i> Ashmead, 1900		5	1	5	11	1,80	
Gnamptodontinae					34	5,56		
	<i>Gnamptodon</i> Haliday, 1833		1	2	6	9	1,47	
	<i>Pseudognaptodon</i> Fischer, 1965		1	4	17	22	3,59	
Hormiinae					17	2,78		
	<i>Hormius</i> Nees, 1819		6	6	3	15	2,45	
	<i>Parahormius</i> Nixon, 1940			1	1	2	0,33	

Continua...

Continuação...

Ichneutinae				4	0,65	
	<i>Helconichia</i> Sharkey & Wharton,1994	3	1	4	0,65	
Macrocentrinae				3	0,49	
	<i>Macrocentrus</i> Curtis,1863		3	3	0,49	
Microgastrinae				489	79,90	
	<i>Apanteles</i> Förster,1862	3	16	9	28	4,58
	<i>Deuterixys</i> Mason,1981			1	1	0,16
	<i>Diolcogaster</i> Ashmead,1900	5	5	12	22	3,59
	<i>Glyptapanteles</i> Ashmead,1904	9	25	41	75	12,25
	<i>Hypomicrogaster</i> Ashmead,1898		3	6	9	1,47
	<i>Iconella</i> Mason,1981			1	1	0,16
	<i>Papanteles</i> Mason,1981	2			2	0,33
	<i>Parapanteles</i> Ashmead,1900		1		1	0,16
	<i>Promicrogaster</i> Brues & Richardson,1913		6		6	0,98
	<i>Protapanteles</i> Ashmead,1898		7	8	15	2,45
	<i>Pseudapanteles</i> Ashmead,1898	3	5	2	10	1,63
	<i>Snellenius</i> Westwood,1882	3	7	1	11	1,80
	<i>Venus</i> Mason,1981		1	1	2	0,33
	<i>Xanthomicrogaster</i> Cameron,1911		2	2	4	0,65
Miracinae				1	0,16	
	<i>Mirax</i> Haliday,1833		1		1	0,16
Opiinae				52	8,50	
	<i>Opius</i> Wesmael,1835	3	34	6	43	7,03
	<i>Utetes</i> Förster,1862		2	7	9	1,47
Orgilinae				7	1,14	
	<i>Orgilus</i> Haliday,1833		6	1	7	1,14
Pambolinae				6	0,98	
	<i>Pambolus</i> Haliday,1836		3	3	6	0,98
Rhysipolinae				48	7,84	
	<i>Rhysipolis</i> Förster,1862		15	33	48	7,84

Continua...

Continuação...

Rogadinae				27	4,41
<i>Aleiodes</i> Wesm., 1838	1	2	6	9	1,47
<i>Polystenidea</i> Viereck, 1911			1	1	0,16
<i>Rogas</i> Nees, 1819	1		7	8	1,31
<i>Stiropius</i> Cameron, 1911		4	5	9	1,47
Total Identificados	107	232	273	612	100,00
Exemplares Danificados				8	
Machos de Microgastrinae				297	
Total Exemplares	122	343	452	917	
Nº ins./armad.	61	343	226		
S	23	39	40	52	

Observação: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha.

A quantidade de insetos coletados na capoeira, 343 indivíduos/armadilha, foi considerada alta quando comparada com as outras fitofisionomias, mata e eucalipto, com 226 e 61 indivíduos/armadilha, respectivamente. Dall'Oglio e outros (2003), estudando famílias de himenópteros parasitoides por um ano, em três ambientes da empresa Celulose Nipo-Brasileira (MG), também coletaram uma quantidade alta de Braconidae num ambiente aberto, constituído de vegetação em sucessão ecológica, 78 indivíduos/armadilha, e quantidades menores no eucalipto e na mata, 33,2 e 32,7 indivíduos/armadilha, respectivamente. Restello; Penteado-Dias (2006), estudando a diversidade dos Braconidae em diferentes ambientes de mata, no Rio Grande do Sul, também obtiveram maior captura desse grupo em ambiente mais aberto, nesse caso, na mata ciliar, comparada com outras áreas contendo vegetação fechada.

Cabe salientar também que é possível que os Braconidae mudem o seu padrão de vôo de acordo com a vegetação, o que faz com que não sejam capturados com Malaise comum (TOWNES, 1972).

O número de subfamílias amostradas representou 59% das 34 subfamílias de Braconidae registradas no Novo Mundo por Wharton e outros (1997) (Tabela 5). As três subfamílias com maiores frequências na amostragem total foram Microgastrinae (53,3%), seguido de Doryctinae (13,1%) e Opiinae (5,7%), totalizando 72,1% dos Braconidae (Tabela 5).

A maior ocorrência de Microgastrinae pode ser justificada por ser a maior subfamília de Braconidae, com mais 2.500 espécies, e pode ser encontrada em grande quantidade em praticamente, todas os habitats (QUICKE, 2015; GAULD; BOLTON, 1988). É considerada de grande importância por compreender mais de 100 espécies que podem ser usadas para o controle biológico de Lepidoptera pragas (WHARTON e outros, 1997); dentre essas espécies, *Cotesia flavipes* Cameron, 1891 é a espécie mais estudada. Os Microgastrinae compõem um grupo indicador da composição florística por possuírem preferência por ambientes de maior riqueza vegetal (YAMADA, 2003). No presente estudo, essa subfamília foi coletada em maior quantidade em ambientes de vegetação nativa do que na monocultura; isso corrobora com a constatação da autora ora citada (Tabela 5). A subfamília relatada anteriormente parasita exclusivamente insetos da ordem Lepidoptera.

Os Doryctinae que são parasitoides se alimentam de Lepidoptera, além de Coleoptera e Symphyta, e podem possuir espécies para o uso em programas de controle biológico (WHARTON e outros, 1997; YU e outros, 2012). Essa subfamília também pode ter representantes fitófagos (PERIOTO e outros, 2011).

Os Opiinae são exclusivos de Diptera (YU e outros, 2012) e conhecidos por fazerem parte de programas de controle biológico, controlando larvas de dípteras em frutos, como *Diachasmimorpha* Viereck (QUICKE, 2015).

Além de Microgastrinae, Doryctinae e Opiinae, outras seis subfamílias (Braconinae, Cheloninae, Euphorinae, Gnamptodontinae, Hormiinae e Rogadinae) também foram coletadas nos três ambientes (Tabela 5).

Os Alysinae só ocorreram no eucaliptal, Brachistinae, Cenocoeliinae e Macrocentrinae somente na mata, e Acampsohelconinae, Agathidinae e Miracinae foram coletados exclusivamente na Capoeira (Tabela 5).

Dos 917 espécimes de Braconidae coletados, foram identificados 612 indivíduos em nível de gênero, e oito exemplares não foram identificados (estavam danificados). Além destes, 297 insetos machos de Microgastrinae não foram identificados, já que a chave taxonômica desta subfamília só permitir identificação de fêmeas (Tabela 5).

Desse total identificado, obteve-se uma riqueza de 52 gêneros. No Brasil existe o registro de 204 gêneros de Braconidae distribuídos em 878 espécies de acordo Gadelha e outros (2018). No presente estudo coletou-se 28% desse total de gêneros, sendo de grande relevância, por ter sido um trabalho inédito sobre a riqueza de Braconidae associados ao cultivo de eucalipto e envolver também os ambientes adjacentes de mata nativa.

Shimbori e outros (2017) registraram 23 gêneros a mais no Estado de Mato Grosso do Sul. Shimbori e outros (2014), estudando a fauna de Braconidae em cinco Estados do Nordeste brasileiro, encontraram maior riqueza de gêneros na Bahia (45 gêneros), a qual abrangeu coletas em 26 municípios inseridos na Caatinga baiana. O presente estudo, realizado em somente um município, Barra do Choça, inserido em uma das fitofisionomias da Mata Atlântica, encontrou um maior valor de riqueza de gêneros quando comparado com o estudo dos autores citados anteriormente.

A mata e a capoeira obtiveram uma riqueza de gêneros equivalente, com 40 e 39, respectivamente. O eucaliptal apresentou um menor valor, 23 gêneros (Tabela 6).

Esses valores mostraram que uma fitofisionomia composta predominantemente por uma espécie vegetal está propícia a apresentar uma baixa riqueza de Braconidae. Gámez-Virués e outros (2009), na Austrália, observaram que esses

insetos são passíveis de manipulação, pois, quando plantaram *Lobularia maritima* (L.) Desv. (Brassicaceae) entre as árvores de *Eucalyptus blakelyi*, registraram aumento na abundância e na riqueza de Braconidae. Os autores também verificaram um aumento na taxa de parasitismo nas lagartas de *Ardozyga stratifera* (Lepidoptera), as quais infestavam o plantio de *E. blakelyi*.

A capoeira foi onde se observou, durante todo o período de coleta dos insetos, espécies vegetais em floração e frutificação. Esse é, portanto, um ambiente favorável à alta frequência e riqueza de braconídeos, já que os adultos necessitam de pólen, néctar e *honeydews* (LUO e outros, 2010) na sua dieta alimentar. Além disso, essa fitofisionomia pode ter favorecido o abrigo e outros microhábitats para a sobrevivência e reprodução desses insetos e mantido, inclusive, a população de hospedeiros. De acordo com essas observações, torna-se de grande importância a permanência de espaços constituídos de espécies vegetais nativas próximas aos plantios florestais. Estas, favorecem a manutenção desse grupo de parasitoides por meio da manipulação do ambiente e mantêm, conseqüentemente, o nível de equilíbrio das pragas (SILVA; BRITO 2015; MORALES-RAMOS; ROJAS, 2003; PARRA e outros, 2002; GALLO e outros, 2002). Isso já tinha sido comprovado em estudos com outras famílias de parasitoides, como em Murta e outros (2008), que evidenciaram a regulação natural de *Euselasia apisaon* (Dahman) (Lepidoptera: Riodinidae) pelo aumento de *Trichogramma maxacalii* Voegelé e Pointel 1980 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) com a preservação de fragmentos de vegetação nativa no entorno de plantios de eucalipto.

Entre os gêneros coletados, o mais frequente foi *Heterospilus* (Doryctinae), com 15,54% do total dos braconídeos identificados. Esse gênero é um dos mais comumente encontrados em trabalhos faunísticos pela grande riqueza de espécies (MARSH, 2002), como o estudo realizado por Gomes (2005) no Planalto de Campos de Jordão (Serra da Mantiqueira, SP), que também

considerou esse gênero como o mais abundante. No presente estudo, obteve-se maior captura no ambiente capoeira (31 insetos/armadilha), seguido da mata (18 insetos/armadilha) e do eucaliptal (11 insetos/armadilha) (Tabela 5).

Ainda analisando a Tabela 5, pode-se observar a presença de quatro gêneros que foram exclusivos do eucalipto *Phaenocarpa*, *Doryctinus*, *Hecabolus* e *Papanteles*, possivelmente, por estarem parasitando hospedeiros *in loco*, já que, nesse ambiente, pode não existir fonte alimentar suficiente para os braconídeos adultos. *Hecabolus* e *Doryctinus* são considerados parasitoides de coleobrocas de madeira, e isso favoreceu a ocorrência nesse local, pois se constatou a presença de espécies de Cerambycidae e Scolytidae, que são pragas de eucalipto (HURLEY e outros, 2016). Aqueles gêneros exclusivos da capoeira foram *Urosigalphus*, *Alabragus*, *Coccygidium*, *Earinus*, *Trigonopasmus*, *Parapanteles*, *Promicrogaster*, *Mirax*, e do ambiente da mata foram *Helcon*, *Rhacanotus*, *Macrocentrus*, *Iconella*, *Ascogaster*, *Polystenidea* e *Deuterix* e *Cenocoelius*.

Vale salientar que os demais gêneros de Braconidae também merecem importância pela ocorrência, pois alguns são raramente amostrados no Brasil em eucaliptais, como *Stiropius* e *Snellenius*, além de *Deuterixys* sp., que foi a primeira ocorrência no país, de acordo com Angélica Penteadó⁴ (comunicação pessoal) (Tabela 5).

⁴ Dr^a Angélica Penteadó, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, UFSCar

4.3.1.2 Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

O índice de diversidade de Shannon da mata (H' : 3,057) foi semelhante ao da Capoeira (H' : 3,095) (Tabela 6) sem diferença significativa (t : -0,39366; $p > 0,05$). Os índices dessas fitofisionomias foram maiores do que o do eucaliptal (H' : 2,741), verificou-se que diferiu para o índice da mata (t : -2,8728; p : 0,00445;) e da Capoeira (t : -3,1416; p : 0,00189;) (Tabela 6).

Tabela 6– Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Braconidae, em cada fitofisionomia (eucalipto: E, capoeira: C e mata: M), no período de janeiro a dezembro de 2016, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Fitofisionomias	S	H'	J	N
E	23	2,741	0,874	107
C	39	3,095	0,845	232
M	40	3,057	0,829	273
Total	52			612

O índice de Equitabilidade (J) foi alto para as três fitofisionomias (Tabela 6), considerando que todos os gêneros praticamente, tiveram as mesmas frequências ao longo das coletas.

O índice de Morisita permitiu verificar que houve uma alta similaridade, em torno de 0,74, para as fitofisionomias adjacentes (mata e capoeira), quando comparada com o eucalipto, cujo índice foi em torno de 0,63 (Figura 14); dessa forma, confirma-se, que a composição de gêneros de braconídeos da capoeira e da mata foi semelhante, diferindo da composição do eucaliptal. Tal fato, salienta ainda mais que o ambiente da Capoeira pode estar sustentando uma fauna semelhante à mata.

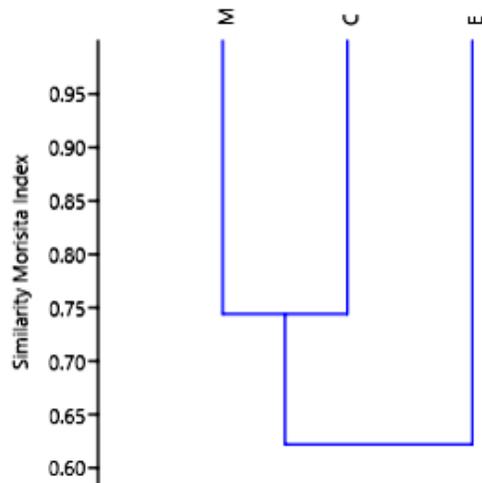


Figura 14- Dendrograma de Similaridade de Morisita entre as fitofisionomias *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação a composição faunística dos gêneros de Braconidae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

4.3.1.3 Curva de Rarefação

Através da Figura 15, pode-se notar que a curva de rarefação indicou diferença na riqueza de gêneros entre as fitofisionomias, mas com uma proximidade entre as fitofisionomias da mata e da capoeira, mas nenhuma atingiu a assíntota, ou seja, não atendeu à estabilização.

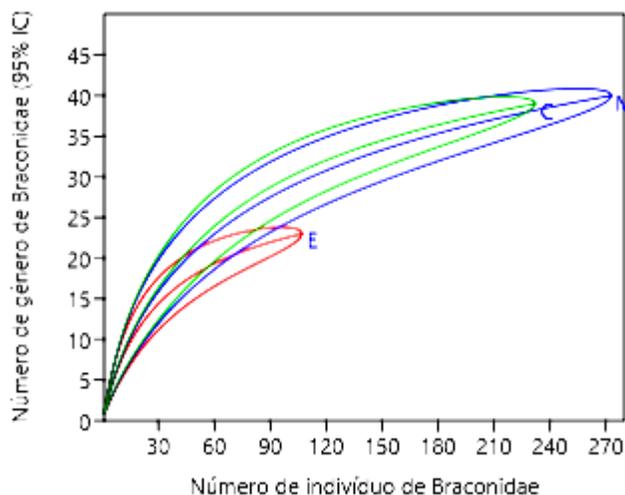


Figura 15– Curva de rarefação de gêneros de Braconidae capturados com armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) e Capoeira (C), de janeiro a dezembro de 2016. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. Intervalo de Confiança (IC): 95 %.

4.3.1.4 Combinação dos Índices de Constância e Dominância

Na fitofisionomia do eucalipto, mesmo apresentando uma baixa frequência de indivíduos e riqueza, os resultados da combinação dos Índices de Constância e Dominância indicaram a presença de 13 gêneros Raros, nove Intermediários e um Comum (*Glyptapanteles*) (Tabela 7).

Tabela 7 – Classificação dos gêneros de Braconidae de acordo com a combinação dos Índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, onde: CA - Capoeira; C - Comum; I - Intermediário e R - Raro.

Gêneros	Classificação		
	E	M	CA
<i>Aleiodes</i> Wesmael, 1838	R	I	R
<i>Alabagrus</i> Enderlein, 1920	-	-	R
<i>Apanteles</i> Förster, 1862	R	I	I
<i>Allorhogas</i> Gahan, 1912	-	R	R
<i>Bracon</i> Fabricius, 1804	R	C	I
<i>Ascogaster</i> Wesmael, 1835	-	R	-
<i>Chelonus</i> Panzer, 1806	I	R	I
<i>Curtisella</i> Spinola, 1851	R	R	R
<i>Callihormius</i> Ashmead, 1900	-	R	R
<i>Cenocoelius</i> Westwood, 1840	-	I	-
<i>Coccygidium</i> Saussure, 1892	-	-	R
<i>Deuterixys</i> Mason, 1981	-	R	-
<i>Digonogastra</i> Viereck, 1912	I	I	I
<i>Diolcogaster</i> Ashmead, 1900	I	I	R
<i>Doryctinus</i> Roman, 1910	R	-	-
<i>Earinus</i> Wesmael, 1837	-	-	R
<i>Ecphylus</i> Förster, 1862	I	R	R
<i>Euphoriella</i> Ashmead, 1900	I	I	R
<i>Glyptapanteles</i> Ashmead, 1904	C	C	C
<i>Gnamptodon</i> Haliday, 1833	R	I	R
<i>Hecabolus</i> Curtis, 1834	R	-	-
<i>Helcon</i> Ness, 1812	-	R	-

Continua...

Continuação...

<i>Helconichia</i> Sharkey & Wharton, 1994	-	R	I
<i>Heterospilus</i> Haliday, 1836	I	C	C
<i>Hormius</i> Nees, 1819	I	I	I
<i>Hypomicrogaster</i> Ashmead, 1898	-	I	I
<i>Iconella</i> Mason, 1981	-	R	-
<i>Macrocentrus</i> Curtis, 1863	-	R	-
<i>Mirax</i> Haliday, 1833	-	-	R
<i>Orgilus</i> Haliday, 1833	-	R	I
<i>Opius</i> Wesmael, 1835	R	I	C
<i>Pambolus</i> Haliday, 1836	-	R	I
<i>Papanteles</i> Mason, 1981	R	-	-
<i>Phaenocarpa</i> Förster, 1862	I	-	-
<i>Phanerotoma</i> Wesmael, 1838	I	I	I
<i>Pseudapanteles</i> Ashmead, 1898	R	R	I
<i>Pseudognaptodon</i> Fischer, 1965	R	I	I
<i>Parahormius</i> Nixon, 1940	-	-	R
<i>Parapanteles</i> Ashmead, 1900	-	-	R
<i>Parahormius</i> Nixon, 1940	-	R	-
<i>Polystenidea</i> Viereck, 1911	-	R	-
<i>Protapanteles</i> Ashmead, 1898	-	I	I
<i>Promicrogaster</i> Brues & Richardson, 1913	-	-	I
<i>Rhysipolis</i> Förster, 1862	-	I	I
<i>Rhacanotus</i> Ruthe, 1854	-	R	-
<i>Rogas</i> Nees, 1819	R	I	-
<i>Snellenius</i> Westwood, 1882	R	R	I
<i>Stiropius</i> Cameron, 1911	-	I	I

Continua...

Continuação...

<i>Trigonopasmus</i> Enderlein,1912	-	-	R
<i>Urosigalphus</i> Ashmead,1889	-	-	R
<i>Utetes</i> Förster,1862	-	I	R
<i>Venanus</i> Mason,1981	-	R	R
<i>Xanthomicrogaster</i> Cameron,1911	-	R	R

Na mata, ocorreram 20 gêneros Raros, 17 Intermediários e três Comuns, que foram *Bracon*, *Glyptapanteles* e *Heterospilus*; o segundo é o mais frequente neste local (Tabela 7).

Na Capoeira, foram determinados 19 gêneros Raros, 17 Intermediários e três Comuns, *Glyptapanteles*, *Heterospilus* e *Opius*; o último o mais frequente (Tabela 7).

Portanto, ao todo, foram encontrados quatro gêneros classificados como Comuns, em, pelo menos uma fitofisionomia, sendo que *Glyptapanteles* foi o único a se apresentar com essa classificação em todas os ambientes. *Heterospilus* foi Comum na mata e na Capoeira, *Opius* somente na Capoeira e *Bracon* na mata (Figura 16).

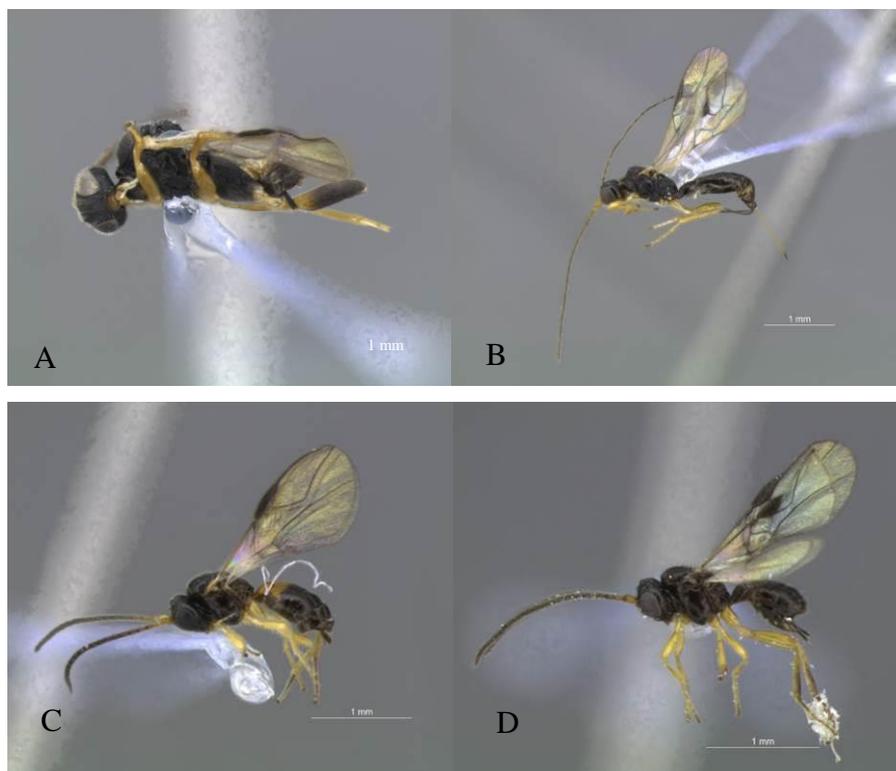


Figura 16- Perfil lateral dos gêneros *Glyptapanteles* (A), *Heterospilus* (B), *Opius* (C) e *Bracon* (D). Fotos: Acervo pessoal.

4.3.1.5 Abundância de *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Opius* e *Bracon* associados aos fatores climáticos

Os valores dos coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os fatores climáticos e a abundância dos quatro gêneros considerados Comuns apresentaram correlação significativa somente para os gêneros *Glyptapanteles* e *Heterospilus* (Tabela 8). Essa correlação aplicada ao período estudado mostrou correlação linear significativa entre a abundância de *Glyptapanteles* e as temperaturas máxima (p : 0,0293), média (p : 0,0092) e mínima (p : 0,0042). Para a abundância dos exemplares de *Heterospilus*, existiu correlação significativa negativa somente para a temperatura mínima (p : 0,0572) (Tabela 8).

Tabela 8- Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os fatores climáticos e a abundância de *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Opius* e *Bracon*, no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Fatores climáticos	Gêneros de Braconidae			
	<i>Glyptapanteles</i>	<i>Bracon</i>	<i>Opius</i>	<i>Heterospilus</i>
T Máxima (°C)	-0,62641 *	-0,077331 ^{ns}	-0,31544 ^{ns}	-0,32397 ^{ns}
T Média (°C)	-0,75879**	-0,037316 ^{ns}	-0,21324 ^{ns}	-0,45067 ^{ns}
T Mínima (°C)	-0,71356**	0,050682 ^{ns}	-0,32216 ^{ns}	-0,56191*
UR (%)	0,26642 ^{ns}	0,13918 ^{ns}	0,00619 ^{ns}	-0,144 ^{ns}
Precipitação (mm)	-0,26012 ^{ns}	0,33497 ^{ns}	-0,21789 ^{ns}	-0,2361 ^{ns}
Velocidade do Vento (m/s)	0,37808 ^{ns}	0,05264 ^{ns}	0,33555 ^{ns}	0,23016 ^{ns}

* Diferença significativa ($p \leq 0,05$); ** Diferença altamente significativa ($p \leq 0,01$); ns: não significativo

O pico de *Glyptapanteles* na área de estudo ocorreu no mês de junho de 2016 (Figura 17), coincidindo com o início das temperaturas mais baixas, características do inverno. Esse gênero não foi capturado na amostragem referente ao mês de janeiro, justamente o mês de temperaturas mais altas.

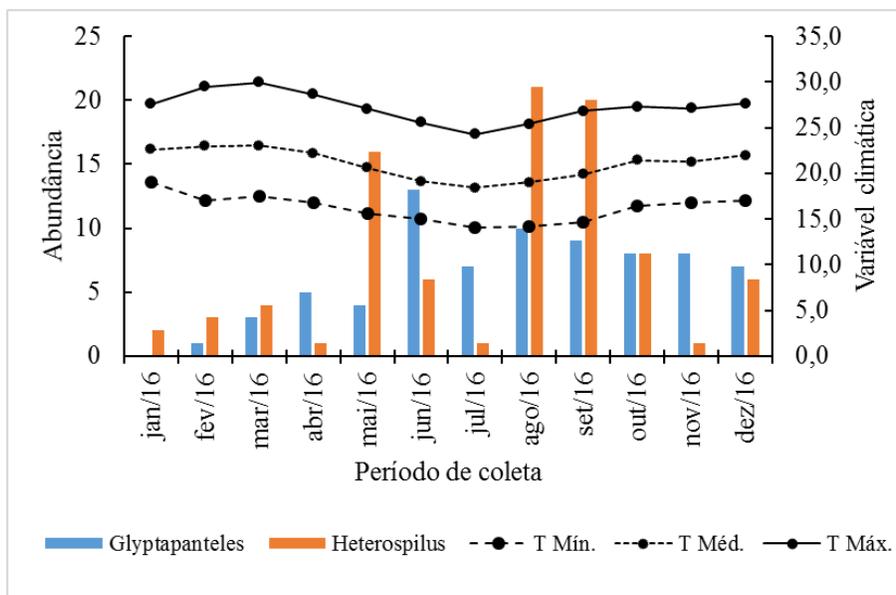


Figura 17– Flutuação de *Glyptapanteles* e de *Heterospilus* e a ocorrência das temperaturas máxima, média e mínima, no período de janeiro a dezembro de 2016. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Com relação aos exemplares de *Heterospilus* os picos nas coletas ocorreram nos meses de agosto e setembro coincidindo com os meses de temperaturas mais baixas desse ano (Figura 17).

Portanto, ambos os gêneros apresentaram uma correlação inversamente proporcional com a temperatura, mostrando-se mais ativos nas coletas, principalmente no período frio. Esses resultados confirmam a observação feita por Juillet (1964) de que alguns grupos de Braconidae preferem microcliclas com baixas temperaturas.

4.3.1.6 Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto

Neste estudo, registrou-se a presença de alguns gêneros de Braconidae que podem ser promissores na regulação das diversas espécies-pragas na cultura do eucalipto.

Glyptapanteles merece destaque por ter sido classificado como Comum em todas as fitofisionomias (Tabela 7). As espécies desse gênero são parasitoides exclusivamente de lepidópteros, sendo endoparasitoide, que utiliza ovos e, principalmente, larvas de Lepidoptera, de primeiro ínstaes de Noctuidae, Nymphalidae, Pyralidae e Geometridae (WHARTON e outros (1997). Uma das pragas mais nocivas da cultura do eucalipto no país, *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae) (Pereira e outros, 2015b), foi encontrada por Pastori e outros, (2012) e é hospedeira desse gênero de parasitoide. Geraldo (2017) também o coletou, mas em *Glena* sp. Com isso, devem-se realizar estudos mais aprofundados envolvendo esse gênero de Microgastrinae, para mostrar a potencialidade para o controle biológico de macrolepidópteros na cultura do eucalipto.

Como as relações tritróficas têm uma importância relevante para o sucesso do parasitismo, possivelmente, os hospedeiros de *Glyptapanteles* foram favorecidos pelo eucalipto e/ou pelas espécies vegetais dos ambientes nativos. O eucalipto pode ser fonte alimentar de mariposas da família Geometridae. Na capoeira, uma das fontes alimentares pode ter sido o *Croton floribundus* Spreng. Esta espécie botânica foi observada por Pereira e outros (2015b) sendo consumida por lagartas de Noctuidae e Geometridae, as quais estavam parasitadas por *Glyptapanteles*. *Croton floribundum* é uma espécie pioneira, que, no presente estudo, foi observada somente na Capoeira e ocupando, inclusive, extenso espaço e com elevada presença de indivíduos; é facilmente encontrada.

Heterospilus (Doryctinae) foi o gênero mais coletado no plantio de eucalipto e também o de maior frequência relativa em todo o trabalho (14,54%) (Tabela 5). Esse gênero é um ectoparasitoide generalista (QUICKE, 2015) e, segundo Wharton e outros (1997), apresenta associação com uma grande quantidade de insetos com modo de vida oculta (como minadores de folhas e broqueadores de madeira) Possui 170 registros de hospedeiros (YU e outros, 2012) e tem como principais os coleópteros broqueadores de madeira (WHARTON e outros, 1997), o que pode ter influenciado na quantidade de indivíduos coletados. Apesar de *Heterospilus* não constar no Quadro1, em associação com inseto-praga na eucaliptocultura brasileira, merece maiores investigações. Tanto a madeira úmida do eucalipto quanto os seus subprodutos (celulose, madeira em processo de secagem e seca), pode ser atacada por insetos xilófagos de diversas famílias de Lepidoptera, e principalmente Coleoptera das famílias Anobiidae, Lyctidae, Cerambycidae e Curculionidae (GALLO e outros 1993; CARRANO-MOREIRA, 2014; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Bracon (Braconinae), que também foi um gênero Comum, pode ter como hospedeiros larvas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera (WHARTON e outros, 1997) e foram 21 indivíduos coletados neste estudo. Além da presença dessas ordens na área estudada, os seus possíveis hospedeiros também podem ter sido favorecidos pela presença de *Croton floribundum* na capoeira. Pereira e outros (2015b) realizaram levantamento de larvas de *Euglyphis* sp. (Lep.: Lasiocampidae), parasitadas por *Bracon* sp., em *C. floribundum*. Bernardi e outros (2011) coletaram *Euglyphis lacrimosa* Schaus e *Euglyphis lignosa* (Walker) em áreas reflorestadas de *Eucalyptus* spp. da empresa Votorantim Celulose & Papel S/A, Rio Grande do Sul, porém não sendo consideradas pragas.

Deve-se evidenciar que *Bracon lizerianus* (Blanch) foi mencionada por Zanuncio e outros (1993) como um agente biológico responsável pela redução natural da população do bicho-de-cesto *Oiketicus kirbyi* (Lands – Guilding 1827)

(Lepidoptera: Psychidae) e consta na Quadro 1. *Oiketicus kirbyi* é polífago e se alimenta de diversas espécies florestais, dentre estas, o eucalipto, o que provoca prejuízo econômico (CAMPOS-ARCE e outros, 1987). Sobre *Bracon*, ainda é necessário informar que pode haver no Brasil, espécie fitófaga, como *B. zuleideae*, mas associada a frutos de *Protrium ovatum* Engl. (Burseraceae) (PERIOTO e outros, 2011).

Neste estudo, é necessário ainda maior atenção para os exemplares coletados de *Apanteles* (Microgastrinae) e *Macrocentrus* (Macrocentrinae).

Espécies de *Apanteles* são parasitoides de micro e macrolepidópteros (WHARTON e outros, 1997), dos quais foram coletados 28 exemplares. *Automeris* sp. (Saturniidae), *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Saturniidae) e *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lymantriidae) são hospedeiros desse parasitoide (SILVA e outros, 1968; SILVA, 1964 e COSTA LIMA, 1950). Zanuncio e outros (1993), ainda citaram como hospedeiros *Avystalia nyseus* (Notodontidae), *Glena bipennaria* Guenée, 1858 (Geometridae), *Oiketicus kirbyi* (Lands-Guilding, 1827) (Psychidae) e *Thyrintina arnobia* Stoll, 1782 (Geometridae). Apesar de *Apanteles* não ser um gênero constante e dominante, merece atenção pela sua gama de hospedeiros importantes e por possuir potencial no controle biológico de pragas da cultura.

Macrocentrus (Quadro 1) possui espécies, como exemplo, *M. ancylivorus* e *M. grandii*, que são usadas intensivamente em programas de controle biológico, direcionados para lepidópteros das famílias Pyralidae, Gelechiidae e Tortricidae (WHARTON e outros, 1997) e neste estudo, foram coletados três exemplares. *Macrocentrus ancylivora* foi citada por Zanuncio e outros (1993) como parasitoide de *Eacles imperialis magnifica* Walker, 1856 (Saturniidae).

4.3.2 Diversidade de Chalcididae (Hym: Chalcidoidea) associada a *Eucalyptus urophylla* e ambientes de vegetação nativa

4.3.2.1 Abundância, frequência e riqueza de espécies

Na área estudada, foi amostrado um total de 182 espécimens de Chalcididae, pertencentes a 50 táxons (Tabela 9).

Tabela 9- Riqueza e abundância de Chalcididae (Hymenoptera, Chalcidoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. onde: A – abundância; n° ins./armad.= número de insetos por armadilha; FR= Frequência Relativa; S - Riqueza de gêneros.

Gêneros/Espécie Chalcididae	A			Total Geral	FR (%)
	E	C	M		
<i>Aspirrhina dubitator</i> (Walker, 1862)			1	1	0,55
<i>Aspirrhina remotor</i> (Walker, 1862)			1	1	0,55
<i>Brachymeria panamensis</i> (Holmgren 1868)		1		1	0,55
<i>Brachymeria ruselli</i> Burks, 1960		2		2	1,10
<i>Brachymeria</i> sp.1		3		3	1,65
<i>Conura</i> (grupo <i>arcuaspina</i>) sp.25			3	3	1,65
<i>Conura</i> (grupo <i>arcuaspina</i>) sp.26			1	1	0,55
<i>Conura</i> (grupo <i>bianulata</i> ; subgrupo <i>minuta</i>) sp.6			2	2	1,10
<i>Conura</i> (grupo <i>elongata</i>) sp.1		2	2	4	2,20
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.10		1		1	0,55
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.11		2		2	1,10
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.12	3	1		4	2,20
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.8	4		1	5	2,75
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.9		2	1	3	1,65
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i> ; subgrupo <i>distincta</i>) sp.7	1	6	1	8	4,40

Continua...

Continuação...

<i>Conura</i> (grupo <i>flava</i>) sp.21			3	3	1,65	
<i>Conura</i> (grupo <i>flava</i>) sp.22		1		1	0,55	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.2		3	3	6	3,30	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.3		1	1	2	1,10	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.4		1		1	0,55	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.5		4		4	2,20	
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.17		2		2	1,10	
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.18		3	1	4	2,20	
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.19		1	1	2	1,10	
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmea</i>) sp.14		3	4	7	3,85	
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmea</i>) sp.15		2		2	1,10	
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmea</i>) sp.16		1		1	0,55	
<i>Conura</i> (grupo <i>rufodorsalis</i>) sp.23		1		1	0,55	
<i>Conura</i> (grupo <i>rufodorsalis</i>) sp.24			2	2	1,10	
<i>Conura</i> (grupo <i>transitiva</i>) sp.13		10		10	5,49	
<i>Conura</i> (grupo <i>vau</i>) sp.20		1	5	2	8	4,40
<i>Conura amoena</i> (Say, 1836)		8	1	9	4,95	
<i>Conura comescens</i> Delvare, 1992		1		1	0,55	
<i>Conura debilis</i> (Say, 1836)		2		2	1,10	
<i>Conura femorata</i> (Fabricius, 1804)		4	1	5	2,75	
<i>Conura fusiformis</i> (Ashmead, 1904)		2		2	1,10	
<i>Conura immaculata</i> (Cresson, 1865)		2		2	1,10	
<i>Conura maculatta</i> (Fabricius, 1787)		2		2	1,10	
<i>Conura magistrettii</i> (Blanchard, 1941)		9		9	4,95	
<i>Conura mayri</i> (Ashmead, 1904)		1	2	3	1,65	
<i>Conura nigricornis</i> (Fabricius, 1798)		2	18	6	26	14,29
<i>Conura nigropleuralis</i> (Ashmead, 1904)		1	8	9	4,95	
<i>Conura pulchripes</i> (Cameron, 1909)		1		1	0,55	
<i>Conura</i> sp.27			1	1	0,55	
<i>Conura</i> sp.28		1		1	0,55	
<i>Conura</i> sp.29		4		4	2,20	

Continua...

Continuação...

<i>Conura</i> sp.30		1	1	0,55
<i>Dirhinus texanus</i> (Ashmead, 1896)	2		2	1,10
<i>Haltichella ornaticornis</i> Cameron, 1884		3	3	1,65
<i>Haltichella</i> sp.1	1	1	2	1,10
Total Geral	22	113	47	182
Nº ins./armd.	11	113	23,5	
Riqueza (S)	10	37	23	50

Observação: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha.

Na capoeira e na mata, foram coletadas, respectivamente, 113 e 23,5 insetos/armadilha, o que equivale às fitofisionomias responsáveis pela maior captura de Chalcididae. Na monocultura de *E. urophylla*, coletou-se 11 insetos/armadilha (Tabela 9). Dall'Oglio e outros (2003) coletaram alta quantidade desse grupo em um ambiente aberto (borda) (14,2 insetos/armadilha), similar ao eucaliptal (14) e menor na mata (6). Oliveira e outros (2014), realizando estudos de Chalcididae com Malaise em sítios de reflorestamento de *Tectona grandis* (teca) e vegetação nativa, encontraram maior número de espécimens em um ambiente de pastagem. No presente estudo, a ordem Lepidoptera, cujos representantes são hospedeiros primários de Chalcididae, foram predominantes na capoeira (2.056 insetos) (Tabela 1), o que justificou a prevalência dos Chalcididae no ambiente.

Os 50 táxons encontrados na presente pesquisa foram constituídos de 18 espécies (Tabela 9; Figura 20) e 32 morfoespécies distribuídas em cinco gêneros: *Aspirrhina* Kyrbi, 1883; *Brachymeria* Westwood, 1829; *Conura* Spinola, 1837; *Dirhinus* Dalman, 1818 e *Haltichella* Spinola, 1811. Oliveira e outros (2014) coletaram três gêneros e 16 espécies, que apresentaram, portanto, menor riqueza quando comparados com o presente estudo. Salienta-se que alguns exemplares dessa pesquisa, não tiveram a identificação definida em nível específico, porque

Chalcididae compreende um grupo com muitas espécies a serem descritas, o que torna lento o avanço taxonômico do grupo (TAVARES; ARAÚJO 2007).

Segundo Tavares (2018), no Brasil, existe o registro de 258 espécies distribuídas em 19 gêneros. No estado do Espírito Santo foram registrados 11 gêneros (TAVARES; ARAÚJO, 2007) e no Mato Grosso do Sul, nove (SHIMBORI e outros 2017). Ambos estudos continham os cinco gêneros encontrados no presente estudo. Na Bahia, ainda não existe, até o momento, uma compilação confirmando o número de espécies registradas nem tampouco sobre a composição faunística do grupo em eucaliptais. A lista de espécies da presente pesquisa é uma contribuição no âmbito estadual e a primeira no Brasil em plantio de *Eucalyptus* para Chalcididae.

A maior riqueza de espécies desse grupo foi encontrada nos ambientes de vegetação nativa, ou seja, na capoeira (S: 37) e na mata (S: 23), e a monocultura, apresentou um baixo valor (S: 10) (Tabela 9). Souza e outros (2010), estudando um outro grupo de himenóptero inimigo natural (vespas sociais), observaram que ambientes formados por vegetação em diferentes estágios sucessionais ou passando por processos de recuperação, podem ter maior número de presas devido a uma elevada riqueza vegetal, o que aumenta também a diversidade destas. Interpretação similar pode ser adotada para o referido resultado dos calcidóideas coletados na capoeira. Oliveira e outros (2014) também constataram maior riqueza desse grupo nas áreas nativas do que nos plantios de teca (*Tectona grandis*); afirmaram ainda que o recurso serve para a manutenção da diversidade dos parasitoides na monocultura. Pode-se constatar o mesmo para o presente estudo, fato que reforça a necessidade da preservação desses ambientes.

O gênero *Conura* representou a maioria dos Chalcididae coletados (88%) e os demais gêneros *Aspirrhina*, *Brachymeria*, *Dirhinus* e *Haltichella* representaram respectivamente, 1, 5, 1 e 5% (Tabela 9). Os gêneros *Brachymeria* e *Conura* são considerados por Delvare; Arias-Penna (2006) como parasitoides

de ampla distribuição, o que justifica a sua ocorrência nessa região. Cantor e outros (2006), ao efetuarem uma revisão sobre Chalcididae, como agentes de controle biológico de pragas, na Colômbia, relataram a ocorrência também de *Conura*, além de *Brachymeria* e *Dirhinus* no referido país.

Conura foi considerado um gênero rico na Região Neotropical (ARIAS-PENNA; DELVARE, 2003), o que pode ter permitido, que este estudo apresentasse a maior riqueza de espécies (S: 42). Grande parte desse material compreendeu espécies ainda não descritas (30 espécies novas), constituindo, portanto, potenciais tipos. Essa, será uma enorme contribuição para a ciência brasileira, de acordo com Bruno Cancian de Araujo⁵ (comunicação pessoal), pois a fauna desse grupo necessita de maiores estudos, a iniciar pelos taxonômicos. Nesse levantamento, no eucalipal, dos Chalcididae coletados, 100% são do gênero *Conura*.

A espécie de maior frequência na área foi *Conura nigricornis* (Figura 20 P) com, 14% dos indivíduos coletados, seguida de *Conura* (grupo *transitiva*) sp. 13 (Figura 20 U) que apresentou 5,5% dos indivíduos. No ambiente da capoeira, *Conura nigricornis* foi a espécie de maior abundância (18 exemplares/armadilha), seguida de *Conura* (grupo *transitiva*) sp. 13, que foi exclusiva (Tabela 9).

As exclusivas da capoeira compreenderam 57% das 21 morfoespécies coletadas (*Brachymeria panamensis*, *B. ruseli* e *Brachymeria* sp1, *Conura* sp. 10, *Conura* sp.11, , *Conura* sp. 22, *Conura* sp. 4, *Conura* sp. 5, *Conura* sp. 17, *Conura* sp. 15, *Conura* sp. 23, *Conura* sp. 13, *C. camelescens*, *C. debilis*, *C. fusiformis*, *C. immaculata*, *C. magistratti*, *C. pulchripes*, *Conura* sp. 28, *Conura* sp. 29 e *Dirhinus texanus*) (Tabela 9).

As espécies *Aspirrhina dubitator*, *A. remotor*, *Conura* sp. 25, *Conura* sp.26, *Conura* sp.6, *Conura* sp.21, *Conura* sp.24, *Conura* sp.27, *Conura* sp.30 e

⁵ Dr. Bruno Cancian de Araujo (Zoologischer Staatssammlung München, Germany)

Haltichella ornaticornis foram exclusivas da mata, e *C. maculata* e *Conura* sp. 16 foram exclusivas do eucalipto (Tabela 9).

Conura maculata, *C. immaculata*, *C. amoena*, *Dirhinus texanus* e *Haltichella ornaticornis* não são relacionadas com pragas da cultura do eucalipto (ROBERTS, 1935; DELVARE; ARIAS-PENNA, 2006; NOYES, 2018 e CANTOR e outros, 2006), mas merecem destaque nesse levantamento por serem novos registros para o estado da Bahia. Tal fato se estende para todas as demais espécies encontradas de Chalcididae neste estudo, o que contribui com o conhecimento da distribuição desses parasitoides no Brasil e nesse Estado.

4.3.2.2 Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

A diversidade estimada pelo índice de Shannon (H') diferiu significativamente entre os ambientes; a capoeira apresentou a maior diversidade ($H' = 3,203$), e o eucalipto, a menor ($H' = 2,148$) (Tabela 10).

Tabela 10– Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Chalcididae, em cada fitofisionomia (Eucalipto: E, capoeira: C e mata: M), no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Fitofisionomia	S	H'	J	N
E	10	2,148	0,933	22
C	37	3,203	0,887	113
M	23	2,869	0,915	47
Total	50			182

A equitabilidade para o plantio de eucalipto foi $J = 0,933$, a da capoeira $J = 0,887$, e da mata, $J = 0,915$ (Tabela 10), considerados altos, indicação da uniformidade na distribuição das espécies nessas três comunidades. Mas cabe salientar que *Conura nigricornis* e *Conura* sp. 13 refletiram no valor de equitabilidade da capoeira, com as maiores abundâncias apresentadas por essas duas espécies quando comparada com as demais nesse ambiente (Tabela 10).

Com relação ao índice de Morisita, a composição das espécies de Chalcididae dos locais de vegetação nativa (mata e a capoeira) teve um valor de 0,48, sendo um grupo mais similar e o eucaliptal, com valor próximo de 0,30 (Figura 18). Como os índices foram inferiores a 0,50, isso indica uma baixa similaridade entre as áreas.

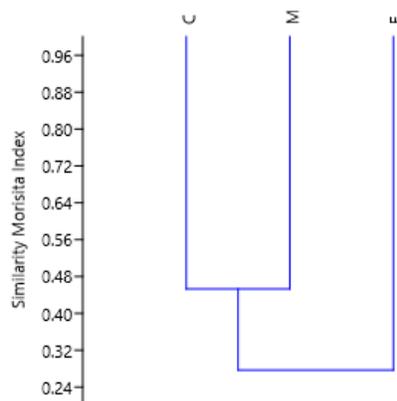


Figura 18- Dendrograma de Similaridade de Morisita entre as fitofisionomias de *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação à composição faunística das espécies de Chalcididae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

4.3.2.3 Estimativa de Riqueza e Curva de Rarefação

As Curvas de Rarefação para as três fitofisionomias não atingiram a assíntota (Figura 19) e, portanto, deve-se ampliar o período de amostragem ou o aumento do tempo de exposição das armadilhas no campo para que se possa alcançar a riqueza total de espécies.

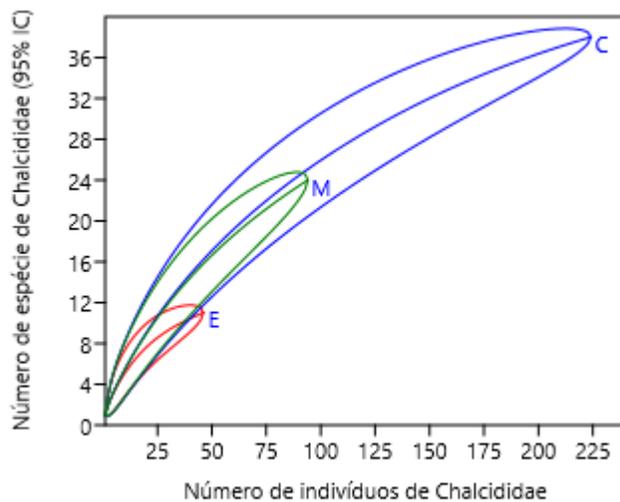


Figura 19- Curva de rarefação das espécies de Chalcididae usando armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil. 2018. Intervalo de Confiança (IC): 95%

4.3.2.4 Combinação dos Índices de Constância e Dominância

Na Tabela 11, pode-se observar que, em nenhuma fitofisionomia da área estudada, ocorreu espécie de Chalcididae cuja classificação foi Comum (dominante e constante); ao contrário dos estudos em áreas com plantios de *T. grandis* (teca) associados à vegetação nativa, os quais determinaram *C. maculata* e *C. nigrifons* como as espécies de maiores índices de abundância, frequência e constância (OLIVEIRA e outros, 2014).

No eucaliptal, das 10 espécies coletadas, quatro foram classificadas como Intermediárias, *Conura* sp. 12, *Conura* sp. 8, *Conura* sp. 14 e *C. femorata*, e seis Raras, *Conura* sp. 7, *Conura* sp. 16, *Conura* sp. 20, *C. maculata*, *C. mayri* e *C. nigricornis* (Tabela 11).

Na Capoeira, a maioria das espécies presentes foram Raras (29) e oito Intermediárias (Tabela 11). Todas as Intermediárias foram do gênero *Conura* (Tabela 11).

Na mata, das 23 espécies coletadas, 15 foram Raras e oito foram Intermediárias (Tabela 11).

É necessário abordar que a baixa riqueza de espécies no eucaliptal foi constituída, na sua maioria, por 60 % de espécies Raras; é também uma categoria predominante para as outras duas fitofisionomias. Essa categoria faunística parece ser pouco estudada quanto às suas funções nos ambientes e merece ser entendida não somente como uma categoria, e sim, como espécies relevantes que precisam ser conservadas pelas funções que podem exercer no local (MOUILLOT e outros, 2013).

Tabela 11– Classificação das espécies de Chalcididae de acordo com a combinação dos índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil: I - Intermediário e R - Raro.

Espécies	Classificação		
	E	C	M
<i>Aspirrhina dubitator</i> (Walker, 1862)			R
<i>Aspirrhina remotor</i> (Walker, 1862)			R
<i>Brachymeria panamensis</i> (Holmgren 1868)		R	
<i>Brachymeria ruselli</i> Burks, 1960		R	
<i>Brachymeria</i> sp.1		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>arcuaspina</i>) sp.25			I
<i>Conura</i> (grupo <i>arcuaspina</i>) sp.26			R
<i>Conura</i> (grupo <i>bianulata</i> ; subgrupo <i>minuta</i>) sp.6			I
<i>Conura</i> (grupo <i>elongata</i>) sp.1		R	I
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.10		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.11		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.12	I	R	
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.8	I		R
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i>) sp.9		R	R
<i>Conura</i> (grupo <i>femorata</i> ; subgrupo <i>distincta</i>) sp.7	R	I	R
<i>Conura</i> (grupo <i>flava</i>) sp.21			I
<i>Conura</i> (grupo <i>flava</i>) sp.22		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.2		R	I
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.3		R	R
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.4		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>immaculata</i> ; subgrupo <i>immaculata</i>) sp.5		I	
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.17		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.18		R	R
<i>Conura</i> (grupo <i>maculata</i>) sp.19		R	R
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmaea</i>) sp.14	I	R	
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmaea</i>) sp.15		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>pigmaea</i>) sp.16	R		
<i>Conura</i> (grupo <i>rufodorsalis</i>) sp.23		R	
<i>Conura</i> (grupo <i>rufodorsalis</i>) sp.24			I
<i>Conura</i> (grupo <i>transitiva</i>) sp.13		I	
<i>Conura</i> (grupo <i>vau</i>) sp.20	R	I	I
<i>Conura amoena</i> (Say, 1836)		I	R
<i>Conura camelescens</i> Delvare, 1992		R	
<i>Conura debilis</i> (Say, 1836)		R	
<i>Conura femorata</i> (Fabricius, 1804)	I	R	
<i>Conura fusiformis</i> (Ashmead, 1904)		R	
<i>Conura immaculata</i> (Cresson, 1865)		R	
<i>Conura maculata</i> (Fabricius, 1787)	R		
<i>Conura magistretti</i> (Blanchard, 1941)		I	
<i>Conura mayri</i> (Ashmead, 1904)	R	R	
<i>Conura nigricornis</i> (Fabricius, 1798)	R	I	R
<i>Conura nigropleuralis</i> (Ashmead, 1904)		R	R
<i>Conura pulchripes</i> (Cameron, 1909)		R	
<i>Conura</i> sp.27			R
<i>Conura</i> sp.28		R	
<i>Conura</i> sp.29		I	
<i>Conura</i> sp.30			R
<i>Dirhinus texanus</i> (Ashmead, 1896)		R	
<i>Haltichella oraticornis</i> Cameron, 1884			I
<i>Haltichella</i> sp.1		R	R

4.3.2.5 Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto

Brachymeria e *Conura* são considerados por Delvare; Arias-Penna (2006) como parasitoides generalistas e possuem, em comum, insetos hospedeiros de diversas famílias de Coleoptera, Diptera e Lepidoptera. Cantor e outros (2006) relataram na Colômbia esses gêneros parasitando Lepidoptera das famílias Noctuidae, Pyralidae e Brassolidae em cultivos de bananeira.

As espécies de *Brachymeria* parasitam larvas e pupas de besouros da subfamília Cassidinae (Chrysomelidae) (GOMES, 2012) e essa subfamília, representada pela espécie *Charidotis marginela* (Cassidinae) (Fabricius, 1775), tem *Eucalyptus saligna* como planta hospedeira (SILVA e outros, 1968). No Quadro 1, pode-se notar cinco espécies deste gênero (*Brachymeria ovata* (Say), *B. annulata* Fabricius, *B. mnestor* Walker, *B. pandora* Crawford e *Brachymeria pseudovata* Blanchard) que parasitam três pragas relevantes que atacam os eucalipais no estado da Bahia, *Eupseudosoma aberrans* (Arctiidae), *Sarsina violascens* (Lymantriidae) e *Thyrintina leucoceraea*. Com isso, os exemplares de *Brachymeria* coletados merecem maiores investigações taxonômicas em nível de espécie (Figura 20 C, D e E).

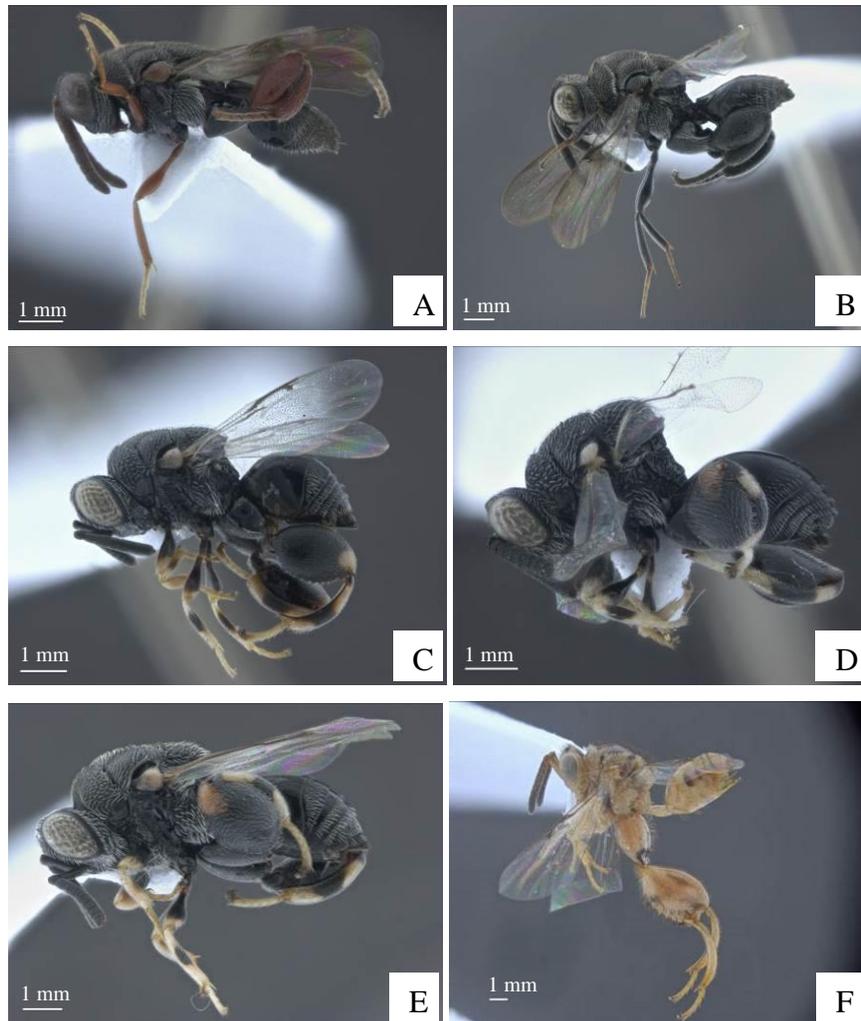


Figura 20- Perfil lateral das espécies (A) *Aspirrina dubitator*, (B) *A. remotor*, (C) *Brachymeria panamensis*, (D) *B. russelli*, (E) *Brachymeria* sp. 1, (F) *Conura amoena*. Fotos: Acervo pessoal.

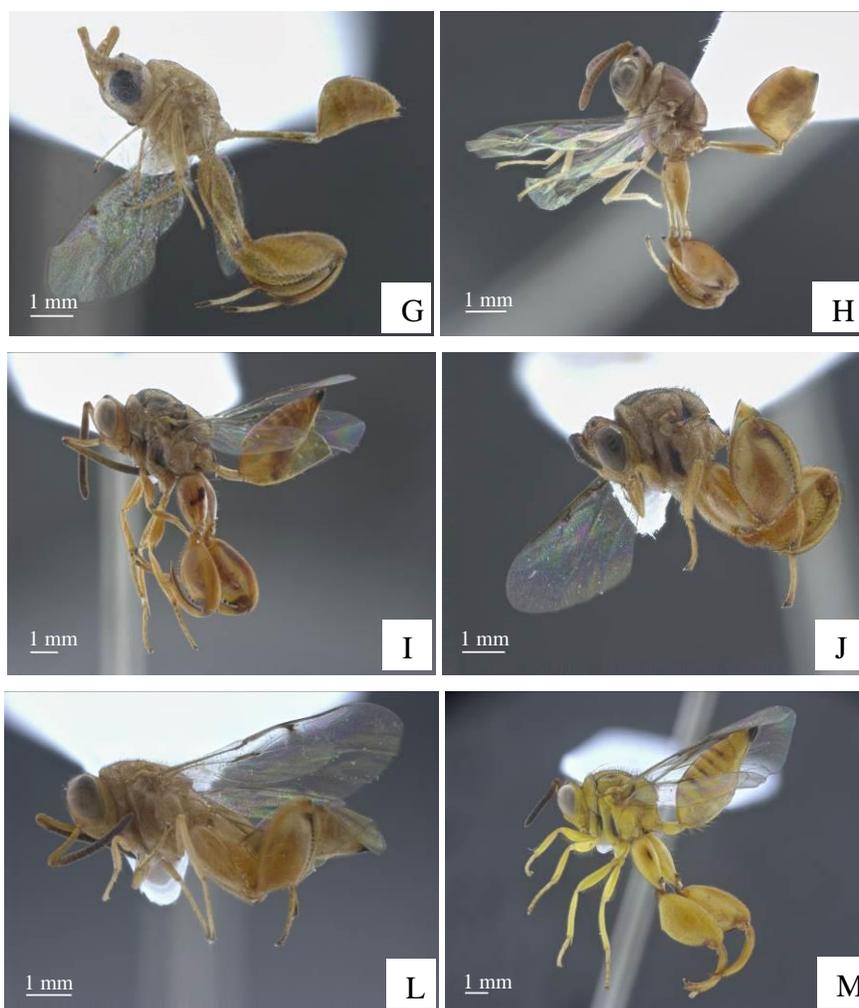


Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (G) *Conura camencens*, (H) *C. debilis*, (I) *C. femorata*, (J) *C. fusiformis*, (L) *C. immaculata*, (M) *C. maculata*. Fotos: Acervo pessoal.

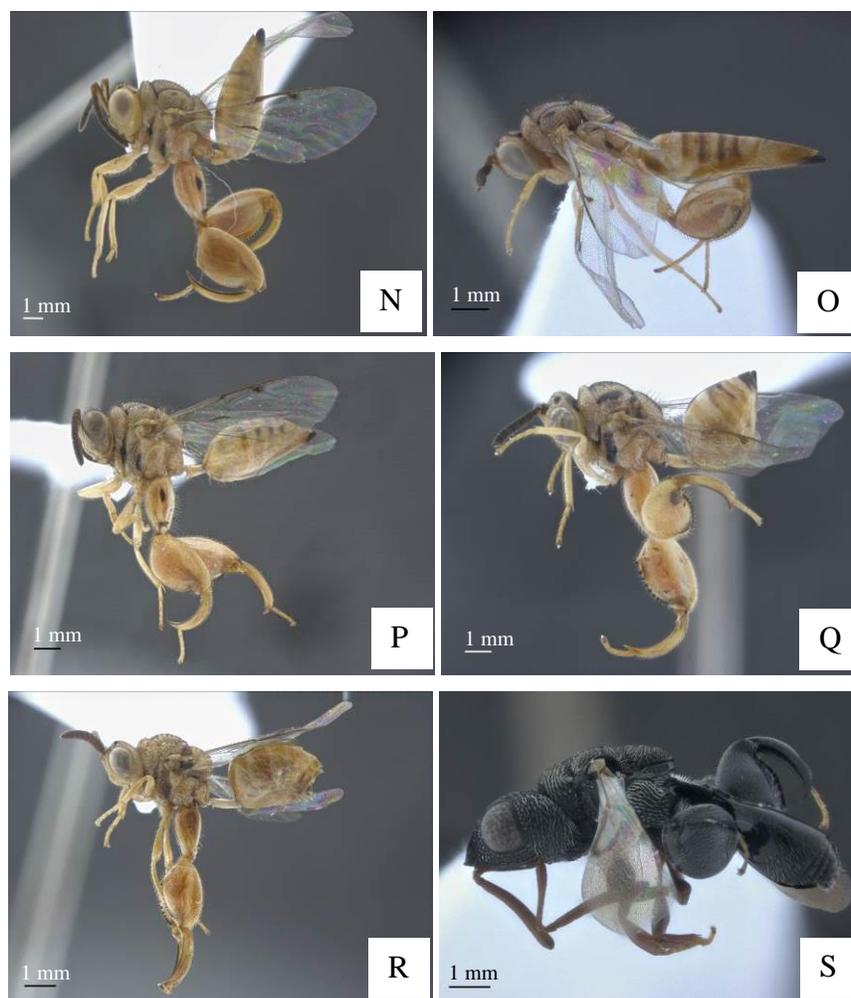


Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (N) *Conura magistratti*, (O) *C. mayri*, (P) *C. nigricornis*, (Q) *C. nigropleuralis*, (R) *C. pulchripes*, (S) *Dirhinus texanus*. Fotos: Acervo pessoal.

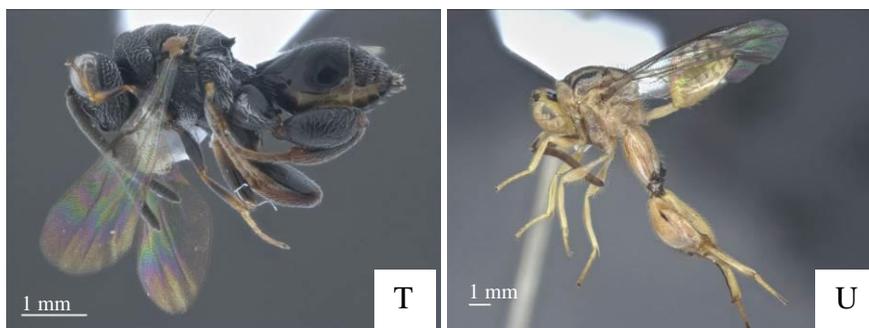


Figura 20 (continuação) - Perfil lateral das espécies (T) *Haltichella ornaticornis*, (U) *Conura* (grupo *transitiva*) sp.13. Fotos: Acervo pessoal.

Segundo Tinôco (2008), pelo fato de as espécies de *Conura* apresentarem alta fecundidade, seria uma contribuição para a criação desses insetos, em caso de serem usados em programas de controle biológico.

Conura nigricornis (Figura 20 P) é parasitoide de Limacodidae (NOYES, 2018) e essa família de lepidóptero ocorre em eucaliptais, como foi constatado por Bernardi e outros (2011) por meio de uma análise faunística de lepidóptera em plantios de *Eucalyptus* spp. no Rio Grande do Sul. Os lepidópteros da referida família possuíam baixa frequência de indivíduos, sem provocar danos. *Conura nigricornis* teve a maior abundância no atual estudo e precisa ser melhor estudada.

O parasitoide *Conura femorata* (Figura 20 I) merece destaque neste estudo por ter como hospedeiro primário espécies de lepidópteros da família Psychidae, sendo a mais conhecida *Oiketicus kirbyi*; esses são prejudiciais aos eucaliptais no Brasil (BARONIO e outros 2012; NOYES, 2018; OLIVEIRA e outros, 2016; CAMPOS-ARCE e outros, 1987) e podem ter potencial no controle das pragas nos plantios da região.

Das espécies de Chalcididae relacionadas às populações das lagartas desfolhadoras em eucaliptais no Brasil (Quadro1), somente foi encontrada neste estudo *Conura immaculata* e *C. femorata*. No entanto, as considerações

descritas acima revelaram uma fauna de agentes reguladores basicamente constituída por *Conura* spp., mostando-se promissores no controle, principalmente, dos lepidópteros desfolhadores em eucalipto.

Para a fauna de Chalcididae, praticamente, não se encontram informações sobre os habitats e sobre os hospedeiros, uma realidade já evidenciada por Delvare; Arias-Penna (2006).

4.3.3 Diversidade de Eulophidae (Hym: Chalcidoidea) associada a *Eucalyptus urophylla* e ambientes de vegetação nativa

4.3.3.1 Abundância, frequência e riqueza de espécies

Foram coletados 230 exemplares da família Eulophidae e obteve-se a identificação de 164, sendo 142 indivíduos em nível de gênero (Tabela 12). Não puderam ser identificados 66 insetos por estarem muito danificados. Os danos foram provocados, possivelmente, na etapa da triagem, pois a enorme quantidade de escamas soltas, provenientes das asas dos lepidópteros, dificultava a visualização dos insetos, o que exigia uma manipulação maior do material de coleta.

Na capoeira, foi coletado o maior número de indivíduos (74 eulofídeos/armadilha), seguido da coleta da mata (43 eulofídeos/armadilha) e, em menor quantidade, no plantio de *E. urophylla* (35 eulofídeos/armadilha) (Quadro13). No levantamento faunístico realizado por Dall'Oglio e outros (2003), também houve maior quantidade de inseto no ambiente mais aberto (20,5 eulofídeos/armadilha) e a menor quantidade ocorreu na vegetação nativa (9,67 eulofídeos/armadilha), em comparação ao eucaliptal, em comparação ao eucaliptal.

Os Eulophidae possuem como hospedeiros primários ovos, larvas ou pupas de vários insetos endógenos das ordens Lepidoptera, Diptera (Agromyzidae, Cecidomyiidae, Drosophilidae, Tephritidae), Thysanoptera, Coleoptera (Chrysomelidae e Curculionidae), e Hymenoptera (Cimbicidae, Diprionidae, Pamphiliidae e Tenthredinidae) (HANSSON, 2010; NOYES, 2018; RASPLUS e outros, 2010) e Hemiptera (Aleyrodidae e Aphididae) (NOYES,

2018). Até o momento, o presente estudo só pode afirmar a presença dessas ordens na área pesquisada, sem definição sobre a presença das famílias (Tabela 1).

Tabela 12-Riqueza e abundância de Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) coletados em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, de janeiro de 2016 à dezembro de 2017, onde: A – abundância; N° ins./armad.- número de insetos por armadilha; FR- Frequência Relativa; S - Riqueza de gêneros.

Subfamília/Gênero	A			Total Geral	FR (%)
	E	C	M		
Entedoninae				37	
<i>Chrysocharis</i> Förster, 1856	1		3	4	2,82
<i>Chrysonotomyia</i> Ashmead, 1904	3			3	2,11
<i>Horismenus</i> Walker, 1843	9	7	1	17	11,97
<i>Neopomphale</i> LaSalle & Schauff, 1994			5	5	3,52
<i>Omphale</i> Haliday, 1833	1	2	5	8	5,63
Entiinae				1	
<i>Euderus</i> Haliday, 1844	1			1	0,70
Eulophinae				64	
<i>Cirrospilus</i> Westwood, 1832		4	1	5	3,52
<i>Deutereulophus</i> Schulz, 1904	1		1	2	1,41
<i>Elasmus</i> Westwood, 1833	1	27	5	33	23,24
<i>Euplectrus</i> Westwood, 1832	6	4	5	15	10,56
<i>Grotiusomyia</i> Girault, 1917	1			1	0,70
<i>Hoplocrepis</i> Ashmead, 1890			6	6	4,23
<i>Paraolinx</i> Ashmead, 1894		1		1	0,70
<i>Sympiesis</i> Förster, 1856			1	1	0,70
Tetrastichinae				40	
<i>Aprostocetus</i> Westwood, 1833	2	3	6	11	7,75
<i>Comastichus</i> LaSalle, 1994		1	1	2	1,41
<i>Epicrysocharis</i> Girault, 1913	2			2	1,41
<i>Galeopsomyia</i> Girault 1916	11	5	2	18	12,68
<i>Paragaleopsomyia</i> Girault, 1917		1		1	0,70
<i>Quadrastichus</i> Girault, 1913	3		2	5	3,52
<i>Tetrastichus</i> Haliday, 1844			1	1	0,70
Identificados em nível de gênero	42	55	45	142	100,00
Total de exemplares coletados	70	74	86	230	
N° ins./armad.	35	74	43		
S	13	10	15	21	

Observação: Número de armadilhas Malaise no eucalipto e na mata: duas armadilhas; Número de armadilhas Malaise na capoeira: uma armadilha.

A quantidade de subfamílias registradas neste estudo foi quatro (Entedoninae, Eulophinae, Tetrastichinae e Entiinae) das cinco citadas por Noyes (2018), não sendo coletada apenas Opheliminae. Entedoninae, Eulophinae e Tetrastichinae foram encontradas em todas as fitofisionomias e Entiinae foi exclusiva do eucaliptal (Tabela 12).

Dos 164 exemplares identificados, 22 obtiveram a identificação somente em nível de subfamília (um Entedoninae, 14 Eulophinae e sete Tetrastichinae). Ao todo, Eulophinae apresentou maior abundância (47,56%), seguido de Tetrastichinae (28,66%), Entedoninae (23,17%) e Entiinae (0,61). Essa dificuldade nas determinações dos táxons em Eulophidae ocorreu devido à ausência de chaves taxonômicas para os gêneros da Região Neotropical, utilizando-se de chaves da região Neártica e Australiana.

Eulophinae foi bem representada no levantamento, pois obteve 50% dos gêneros que ocorrem no Brasil, de acordo com Costa; Pikart (2018). São espécies ectoparasitoides ou endoparasitoides, solitários ou gregários de pupas, como também de larvas minadores de folhas ou de broqueadores de Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (HANSSON, 2010; SCHAUFF e outros 1997).

Tetrastichinae Förster, 1856 possui maior número de espécies dentre os Eulophidae e esperava-se que os mesmos se apresentassem com maior riqueza neste estudo. Costa; Pikart (2018) citaram a ocorrência registrada para o Brasil de 20 gêneros e destes, 35% foram coletados na área pesquisada. Essa subfamília possui espécies cujos hospedeiros abrangem mais de 100 famílias de insetos de diferentes ordens. O grupo ainda possui uma complexidade biológica variada e pode ter espécies que são potenciais parasitoides e outras que podem ser totalmente fitófagas e indutoras de galhas (SCHAUFF e outros, 1997; FERNÁNDEZ, 2006). Inclusive, esses indutores estão altamente associados aos gêneros de Myrtaceae, principalmente *Eucalyptus* e *Corymbia* (SCHAUFF e outros, 1997).

Os Entedoninae coletados apresentaram 18,5% dos gêneros com ocorrência registrada no Brasil (COSTA; PIKART, 2018), com a maior riqueza no eucaliptal e na mata quando comparada com quantidade de gêneros encontrados na capoeira.

Entiinae foi a menos representativa com somente uma morfoespécie e um único indivíduo. Essa subfamília possui seis gêneros com ocorrência registrada no Brasil (COSTA; PIKART, 2018), mas somente um foi coletado no presente estudo (*Euderus*).

A fitofisionomia da mata apresentou-se mais rico em gênero (S: 15), juntamente com o eucaliptal (S:13) e a capoeira teve a menor riqueza (S:10) (Tabela 12). Diante disto, torna-se necessário a preservação de habitat, no intuito de equilibrar a população dos insetos praga (PEREIRA e outros, 2015b) associados ao *Eucalyptus urophylla*.

Como a fauna brasileira de Eulophidae é composta por 70 gêneros distribuídos em 205 espécies descritas (COSTA; PIKART, 2018), este estudo representa, portanto, 30% do total de gêneros que existe no país. Numericamente, este valor é extremamente relevante e representa um alto valor qualitativo pela importância econômica que o grupo possui no mundo, não somente como agentes regulares de espécies-pragas, mas também como insetos daninhos às culturas agrícolas e florestais. Portanto, esses resultados contribuirão para o enriquecimento do conhecimento da fauna regional e brasileira.

Elasmus (Eulophinae) destacou-se por obter a maior frequência no levantamento, com 23,24% dos 142 exemplares identificados em nível de gênero, *Galeopsomyia* (Tetrastichinae) com 12,68% e *Horismenus* (Entedoninae) com 11,97% (Tabela 12) (Figura 21). Os gêneros *Horismenus* e *Tetrastichus*, são usados no controle biológico no mundo (SHAUFF e outros, 1997).

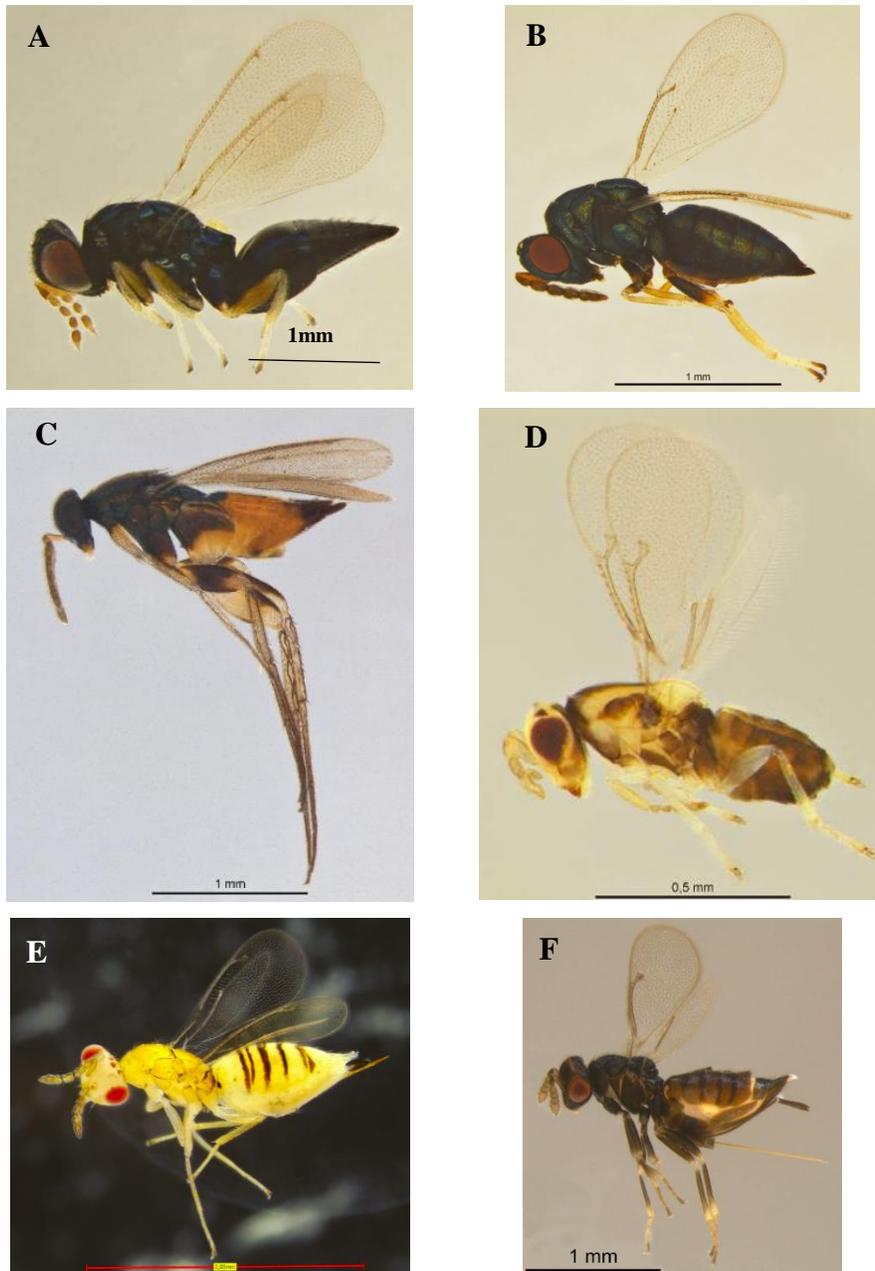


Figura 21- Perfil lateral de Eulophidae. *Horismenus* sp. (A), *Galeopsomyia* sp. (B), *Elasmus* sp. (C) e *Epichrysocharis burwelli* (D), *Cirrospilus neotropicus* (E) e *Comastichus zopheros* (F).

Os gêneros exclusivos da mata foram, *Neopomphale* LaSalle & Schauff, 1994 (Entedoninae), *Hoplocrepis* Ashmead, 1890 (Eulophinae), *Sympiensis* Förster, 1856 (Eulophinae) e *Tetrastichus* Haliday, 1844 (Tetrastichinae).

Os gêneros exclusivos do *Eucalyptus urophylla* foram *Epichrysocharis* Girault, 1913 (Tetrastichinae), *Chrysonotomyia* Ashmead, 1904, (Entedoninae), *Euderus* Haliday, 1844 (Entiinae) e *Grotiusomyia* Girault, 1917 (Eulophidae) e os da capoeira foram, *Paragaleopsomyia* Girault, 1917 (Tetrastichidae) e *Paraolinx* Ashmead, 1894 (Eulophidae) (Tabela 12).

É importante salientar que neste estudo, existiu a ocorrência de quatro espécies: *Epichrysocharis burwelli* Schauff, 2000, com um exemplar no eucaliptal, *Cirrospilus neotropicus* Diez & Fidalgo, 2004 com um exemplar na capoeira, *Neopomphale aleurothrix* (Dozier, 1932) com cinco exemplares na mata e *Comastichus zopheros* LaSalle, 1994 com dois insetos, um na capoeira e outro na mata.

Epichrysocharis burwelli (Figura 21 D) merece destaque neste levantamento por ser um Tetrastichinae fitófago, mesmo com somente um exemplar (fêmea), pois coloca em alerta os produtores de eucalipto da região estudada, por ser uma das principais pragas exóticas da eucaliptocultura brasileira (ANJOS; ZACARO, 2005). Esse exemplar foi coletado, no presente estudo, no eucaliptal (*E. urophylla*), sendo seu primeiro relato no Sudoeste da Bahia. Como havia fora da área experimental um plantio de *Corymbia citriodora*, a qual é considerada a única espécie com potencial entre os gêneros de eucalipto que podem ser hospedeiros desse fitófago (SANTANA; ANJOS, 2007), provavelmente o eulofídeo migrou para o interior do talhão de *E. urophylla*, merecendo ainda maiores investigações na área. Esta notificação contribuiu diretamente com os estudos sobre a distribuição desta espécie no Brasil e no estado da Bahia.

Epichrysocharis burwelli é uma microvespa (0,5 a 0,6 mm de comprimento e 0,9 a 1,4 mm de envergadura), originária da Austrália, que provoca indução de galhas; é responsável por provocar perdas da área foliar (LA SALLE, 2005). Esta espécie foi registrada pela primeira vez no Brasil em eucaliptais, no estado de Minas Gerais, em 2003 (BERTI FILHO e outros, 2004), e já foi encontrada no Espírito Santo (Marataizes, Itapemerim, Anchieta e Cachoeiro do Itapemerim), Mato Grosso do Sul, (Ponta Porã), Rio de Janeiro (Itaperuna, Bom Jesus do Itabapona e Seropédica), São Paulo (Piracicaba), Paraná (Colombo) e Rio Grande do Sul (Cachoeira do Sul) (ANJOS; SANTANA, 2004).

Pereira e outros (2015a), estudando os aspectos morfo-bioecológicos de *E. burwelli* em folhas de *C. citriodora*, coletaram exemplares de *Selitrichodes* (Eulophidae), o qual é, possivelmente um parasitoide de *E. burwelli*, mas, no presente estudo não ocorreu coleta desse parasitoide.

Outra espécie encontrada foi *Cirrospilus neotropicus* (Figura 21 E) que é um parasitoide já registrado no sudoeste da Bahia por Melo e outros (2007), mas associado ao bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae). Além desta cultura, *C. neotropicus* pode estar relacionado com os minadores dos citros, como citado por Foelkel e outros, (2008), os quais encontraram no Rio Grande do Sul, como a mais frequente num levantamento de parasitoides nativos do minador *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), sendo considerado por estes autores uma espécie potencial como agente de controle biológico na cultura estudada. Esta espécie não havia encontrado antes em eucaliptais e carece de maiores investigações, já que o gênero *Cirrospilus* possui *Eucalyptus* sp. como planta associada (NOYES, 2018).

É importante informar o primeiro relato de *Comastichus zopheros* (Figura 21 F) para o Brasil, com registro já observado nos Estados Unidos da América,

México e Costa Rica (NOYES, 2018). Para *C. zopheros* e *N. aleurothrix* não foram encontrados registros de associação a insetos praga do eucalipto.

4.3.3.2 Índice de Diversidade, Equitabilidade e Similaridade

Utilizando-se os exemplares identificados em nível de gênero, pode-se observar que os ambientes do eucalipto e da mata destacaram-se na comparação das comunidades pelo Índice de diversidade de Shannon, pois apresentaram os maiores valores ($H' = 2,16$) e ($H' = 2,479$), respectivamente. Inclusive, estatisticamente não diferiram entre si, pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade ($t: -1,0895$; $p > 0,05$), o que revela que a diversidade de espécies desses ambientes foi semelhante. Esse índice na capoeira teve o menor valor ($H' = 1,709$) diferindo estatisticamente do eucalipto ($t: 2,1827$; $p: 0,031496$;) e da mata ($t: -4,1996$; $p: 0,00059$) (Tabela 13).

Tabela 13– Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon (H'), equitabilidade (J) e número de exemplares identificados (N) dos Eulophidae, em cada fitofisionomia, no período de janeiro de 2016 à dezembro de 2017, Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

Fitofisionomia	S	H'	J	N
E	13	2,16	0,8421	42
C	10	1,709	0,742	55
M	15	2,479	0,9153	45
Total	21			142

Com relação ao Índice de Equitabilidade, os maiores valores entre as fitofisionomias ocorreram na mata $J = 0,9153$ e no eucalipto $J = 0,8421$; isso mostra que, nesses ambientes, ocorreu uma melhor distribuição dos indivíduos entre os táxons encontrados comparada com o da capoeira $J = 0,742$ (Tabela 13).

Através do índice de Similaridade de Morisita, observou-se uma similaridade entre as fitofisionomias nativas (capoeira e mata) cujo índice encontra-se próximo a 0,47. Este valor foi alto quando se compara com o índice da fitofisionomia do eucalipto, próximo a 0,38 (Figura 22).

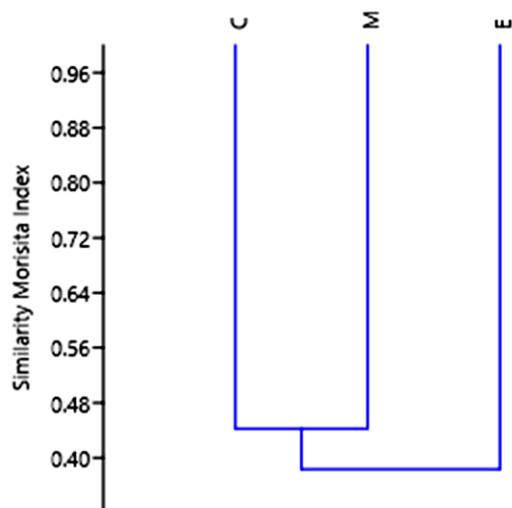


Figura 22- Dendrograma de similaridade de Morisita entre as fitofisionomias de *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M) em relação à composição faunística das espécies de Eulophidae. Planalto da Conquista, Bahia, Brasil.

4.3.3.3 Curva de Rarefação

As curvas de rarefação das fitofisionomias não alcançaram o platô; indica-se, com isso, a necessidade de ampliar o esforço de coleta (Figura 23).

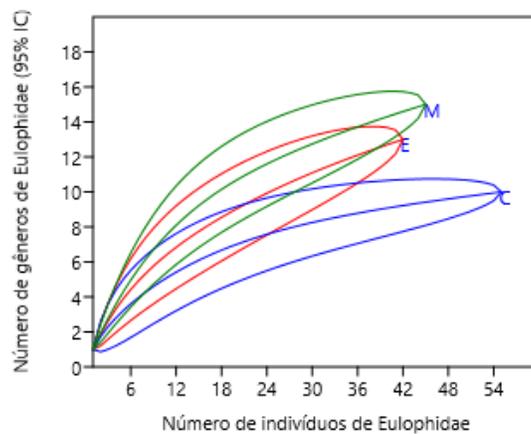


Figura 23- Curva de rarefação das espécies de Eulophidae usando armadilhas Malaise em *Eucalyptus urophylla* (E), Capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Planalto da Conquista, BA, Brasil. 2018. Intervalo de Confiança (IC): 95%.

4.3.3.4 Combinação dos Índices de Constância e Dominância

Utilizando-se somente os exemplares identificados em nível de gênero, obteve-se, nas três fitofisionomias, gêneros Intermediários e Raros e nenhum considerado Comum (Tabela 14).

No ambiente do eucaliptal, os índices indicaram a presença de dez gêneros Raros e três Intermediários (*Euplectrus*, *Galeposomyia* e *Horismenus*) (Tabela

14). No ambiente da capoeira, foram encontrados oito Raros e dois Intermediários (*Elasmus* e *Horismenus*) A mata, foram determinados oito gêneros Raros e sete Intermediários (Tabela 14).

Tabela 14– Classificação dos gêneros de Eulophidae de acordo com a combinação dos Índices de Constância e Dominância em *Eucalyptus urophylla* (E), capoeira (C) e Floresta Estacional Semidecidual Montana (M), no Planalto da Conquista, Bahia, Brasil, onde: I - Intermediário e R - Raro.

Gêneros de Eulophidae	Classificação		
	E	C	M
<i>Aprostocetus</i> Westwood, 1833	R	R	I
<i>Chrysocharis</i> Förster, 1856	R		I
<i>Chrysonotomyia</i> Ashmead, 1904	R		
<i>Cirrospilus</i> Westwood, 1832		R	R
<i>Comastichus</i> LaSalle, 1994		R	R
<i>Deutereulophus</i> Schulz, 1904	R		R
<i>Elasmus</i> Westwood, 1833	R	I	I
<i>Epichrysocharis</i> Girault, 1913	R		
<i>Euderus</i> Haliday, 1844	R		
<i>Euplectrus</i> Westwood, 1832	I	R	I
<i>Galeopsomyia</i> Girault 1916	I	R	R
<i>Grotiusomyia</i> Girault, 1917	R		
<i>Hoplocrepis</i> Ashmead, 1890			I
<i>Horismenus</i> Walker, 1843	I	I	R
<i>Neopomphale</i> LaSalle & Schauff, 1994			I
<i>Omphale</i> Haliday, 1833	R	R	I
<i>Paragaleopsomyia</i> Girault, 1917		R	
<i>Paraolinx</i> Ashmead, 1894		R	
<i>Quadrastichus</i> Girault, 1913	R		R
<i>Sympiesis</i> Förster, 1856			R
<i>Tetrastichus</i> Haliday, 1844			R

4.3.3.5 Considerações e perspectivas para o controle biológico na cultura do eucalipto

No Quadro 1 pode-se observar que 11 gêneros de Eulophidae são registrados parasitando importantes espécies-praga associadas ao eucalipto no Brasil. Desses, foram encontrados nesta pesquisa cinco confirmados (*Aprostocetus*, *Galeopsomyia*, *Horismenus*, *Quadrastichus* e *Tetrastichus*), o que reflete a importância deste estudo.

Horismenus (Figura 21 A) teve abundância relevante de indivíduos no eucalipto na capoeira. Gallo e outros (2002) citaram que *H. distinguendus* Blanchard é endoparasitoide de pupas de *Eupseudosoma apisaon* e *Eupseudosoma* spp. Lima (1981), estudando os aspectos biológicos e morfológicos de *Horismenus distinguendus* Blanchard, 1936 (Hymenoptera, Eulophidae) observaram que essa parasita, dentre outros lepidópteros, *Sarsina violascens*. *Horismenus* spp. também tem como hospedeiros Chrysomelidae (Coleoptera), Agromyzidae e Drosophilidae (Diptera) (HANSSON, 2010).

O lepidóptero desfolhador *Euselasia eucerus* é hospedeira de *Galeopsomyia* spp. (Figura 21 B) (ZANUNCIO e outros, 2009). Esses autores registraram o parasitismo de pupas de *E. eucerus* (Hewitson, 1872) (Lepidoptera: Riodinidae), por uma espécie de *Galeopsomyia* em *E. urophylla* em Minas Gerais; portanto, pode-se citar ainda, estes gêneros como promissores agentes no controle biológico em eucaliptais brasileiros.

A presença de *Tetrastichus* neste estudo merece ser melhor investigada, pois possui uma ampla gama de hospedeiros registrados por Noyes (2018). Entretanto, espécies deste gênero também têm associação com lepidópteros pragas desfolhadoras de eucalipto no Brasil, como *Eupseudosoma involuta* (BERTI FILHO, 1977; OHASHI; BERTI FILHO, 1988), *E. aberrans* (OHASHI;

BERTI FILHO, 1988), *Oiketicus kirbyi* (BERTI FILHO, 1977), *Sarsina violascen*, *Thyrinteina arnobia* (BERTI FILHO, 1977; IPEF, 1974) Além disso, existe *T. minasensis* De Santis, que parasita *Eupseudosoma* (Arctiidae) IPEF (1975) (Quadro 1).

Além desses gêneros, podem-se ainda citar como promissores agentes no controle biológico *Elasmus*, *Euplectrus*, *Chrysonotomyia* e *Quadrastichus*.

Elasmus (Figura 21 C) são ectoparasitoides gregários, primários de larvas ou pupas de 13 famílias de Lepidoptera, incluindo Geometridae e Psychidae que fazem parte do grupo de famílias que possuem espécies prejudiciais a cultura do eucalipto (ZANUNCIO e outros, 1993). Além dessa ordem, pode-se citar ainda como hospedeiros algumas famílias de Diptera, Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera (NOYES, 2018). Neste levantamento, foi o gênero mais frequente no estudo, o que contribui ainda mais na sua atuação como agente de controle biológico nessa área.

Euplectrus sp. foi intermediária no eucalipto e na mata. Seus representantes são ectoparasitoides primários, cujas larvas alimentam-se de dez famílias de Lepidoptera, incluindo as que possuem espécies desfolhadoras em eucaliptais, como Erebidae (inclui Arctiidae e Lymantriidae), Geometridae, e Noctuidae (NOYES, 2018). Esse fato pode explicar sua presença no interior dessa fitofisionomia. Várias espécies de *Euplectrus* são gregárias, podem produzir mais de 200 larvas em um único indivíduo (YANG; XIE, 1998) e possuem espécies que são usadas em controle biológico (PUTTLET e outros, 1980). Schauff e Janzen (2001) estudando a taxonomia e a ecologia somente de espécies de *Euplectrus* associadas a Lepidoptera, na Costa Rica, citaram *E. anaefloryae*, *E. xiomareae* parasitando insetos dos gêneros *Sphacelodes* (Geometridae) e *Rosena* (Notodontinae), os quais foram encontrados em levantamentos realizados em eucaliptais no Rio Grande do Sul (VIANA; COSTA, 2001). Diante dessas evidências, os exemplares precisam ser melhor estudados, pois podem ser importantes para o controle dos lepidópteros desfolhadores no eucaliptal.

Na Austrália, *Chrysonotomyia* spp. foram encontradas parasitando o lepidóptero *Perthida glyphopa* Common (Incurvariidae) que ataca *Eucalyptus marginata* (MAZANEC, 1990). Ainda podem possuir espécies cujos hospedeiros primários são Coleoptera (Buprestidae, Chrysomelidae), Diptera (Agromyzidae, Cecidomyiidae), Hemiptera (Diaspididae) (NOYES, 2018). No Brasil, é necessário mais estudo voltado aos seus hospedeiros em eucaliptais.

As espécies de *Quadrastichus* parasitam, dentre outras ordens, besouros broqueadores das famílias Buprestidae e Curculionidae (Coleoptera) (NOYES, 2018). Ambas possuem espécies que broqueiam a madeira do eucalipto, no campo. Em Israel, *Quadrastichus mendeli*, ectoparasitoide australiano, controla a população de *Lepitocibe invasa* (vespa-da-galha), inclusive, é utilizada com sucesso em programa de controle biológico em plantações de eucalipto (KIM e outros, 2008). Como no estado da Bahia a vespa-da-galha já está estabelecida causando enormes prejuízos econômicos, esse gênero merece maiores investigações.

Torna-se necessário manter a vegetação nativa adjacente ao eucaliptal para o fornecimento dos parasitoides que podem equilibrar a população dos eulofídeos formadores de galhas associadas ao *Eucalyptus urophylla*.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade de Braconidae, Chalcididae e Eulophidae do eucaliptal foi diferente da comunidade encontrada da vegetação natural.

A alta frequência e a riqueza das espécies e/ou gêneros de Braconidae, Chalcididae e Eulophidae oriundos das áreas adjacentes ao eucaliptal são responsáveis em fornecer a fauna local e enriquecer, inclusive, o interior do eucaliptal.

Algumas medidas podem ser recomendadas no intuito de favorecer a manutenção destes parasitoides, inclusive no interior do eucaliptal, sendo estas:

- a permanência de áreas nativas, mesmo sendo constituídas de vegetação em diferentes sucessões ecológicas, próximas à monocultura; e
- a realização da prática adequada dos tratos culturais mantendo, quando possível, a vegetação do sub-bosque.

Tais medidas contribuirão com o controle biológico natural, atendendo ao preceito básico da conservação.

Como a presença das escamas dos lepidópteros no material de coleta dificultam a visualização dos insetos diminutos, devem-se aumentar os cuidados durante a triagem dos parasitoides, para que não ocorra perdas de exemplares.

A área de estudo apresentou grupos promissores para o controle biológico, porém existiu uma dificuldade em se aprofundar sobre alguns gêneros e/ou espécies encontradas é necessita, portanto, de mais avanços no conhecimento em nível específico, como também sobre os hospedeiros.

Foi registrada a primeira ocorrência no país de *Deuterixys* sp. (Braconidae), além da presença de gêneros raramente amostrados no Brasil em eucaliptais (*Stiropius* e *Snellenius*).

Salienta-se ainda o primeiro registro dos Eulophidae para o Brasil, *Comastichus zopheros* e no Sudoeste da Bahia de *Epichrysocharis burwelli*.

As listas de espécies da presente pesquisa, é uma contribuição no âmbito estadual e é a primeira no Brasil em plantio de *Eucalyptus* para Braconidae, Eulophidae e Chalcididae, inclusive, com possibilidades de novos registros.

Foram encontrados parasitoides promissores no controle, principalmente dos lepidópteros desfolhadores em eucalipto, sendo estes, *Glyptapanteles*, *Heterospilus*, *Bracon*, *Apanteles* e *Macrocentrus* (Braconidae), *Conura femorata*, *C. immaculata* e *C. nigricornis* (Chalcididae) e *Aprostocetus*, *Galeopsomyia*, *Horismenus*, *Quadrastichus*, *Tetrastichus*, *Elasmus*, *Euplectrus* e *Chrysonotomyia* (Eulophidae).

6 REFERÊNCIAS

ABAF - Associação Baiana das Empresas de Base Florestal. **Bahia Florestal: Árvore Plantada preserva árvore nativa**. Relatório. 28p. 2017. Disponível em: http://www.abaf.org.br/wp-content/uploads/2017/12/Bahia-Florestal_Relatorio_ABAF_2017.pdf. Acesso em: 23. mar. 2018.

ABAF - Associação Baiana das Empresas de Base Florestal. **Bahia Florestal**. Oportunidades de negócios sustentáveis. 36p. 2011.

ABAF - Associação Baiana das Empresas de Base Florestal. **Bahia Florestal: Árvore Plantada preserva árvore nativa**. 44p. 2013. Disponível em: **Árvore Plantada preserva árvore nativa**. Acesso em: jul.2017

ABAF - **Bahia Florestal Árvore: Plantada Preserva Árvore Nativa**. Relatório. 2015. 16p. 2015. Disponível em: <http://www.abaf.org.br/wp-content/uploads/2015/12/Bahia-Florestal-2015.pdf>. Acesso em: 13.abr. 2017.

ABS - Anuário Brasileiro de Silvicultura de 2016. Editora Gazeta Santa Cruz Ltda. 2016. 60p. Disponível em: <http://www.editoragazeta.com.br/produto/anuario-brasileiro-da-silvicultura-2016/>. Acesso em: 27.mar. 2018.

ACHTERBERG, K. V. Can Townes type Malaise traps be improved? Some recent developments. **Entomologische Berichten**. v. 69, n. 4, p. 129-135, 2009.

AGUIAR, A. P.; DEANS, A. R.; ENGEL, M. S.; FORSHAGE, M.; HUBER, J. T.; JENNINGS, J. T.; JOHNSON, N. F.; LELEJ, A. S.; LONGINO, J. T.; LOHRMANN, V.; MIKÓ, I.; OHL, M.; RASMUSSEN, C.; TAEGER, A.; YU, D. S. K. Order Hymenoptera*. **Zootaxa**. v.3703, n.1, p.051–062. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.12>

ANJOS, N.; SANTOS, G. P; ZANUNCIO, J. C. **Pragas do eucalipto e seu controle**. IA. 12. 141, p. 50-58. 1986.

ANJOS, N.; DELA LUCIA, T. M. C.; MAYHÉ-NUNES, A.J. **Guia Prático sobre formigas-cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova, MG: Graff Cor Ltda, 97p. 1998.

ANJOS, N.; SANTANA, D. L. Q. **Mais uma nova praga florestal no Brasil: a microvespa**. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 2004.

ANJOS, N.; ZACARO, A. A. A microvespa *Epichrysocharis burwelli* Schauff (Hym: Eulophiade) novíssima praga florestal no Brasil. Ed: ZANUNCIO, J.C.; PEREIRA, J. M. M.; ZANUNCIO, T. V. **Plagas Forestales Neotropicales**. Costa Rica, 3p. 2005.

ARIAS-PENNA, D; DELVARE, G. Lista de los géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de la región Neotropical. **Biota Colombiana**, v.4, n. 2, p. 123-145. 2003.

ATKINS, M. D. **Insects in perspective**. New York: Macmillan Publishing Co., Inc. 1978, 513p.

BARBOSA, T. G. **Vespas parasitoides e predadoras (Hymenoptera) associadas ao cultivo de milho solteiro e consorciado em Vitória da Conquista -BA**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, BA. 117f. 2016.

BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; NICHELE, L. A.; SOUZA, A. R.; BECCHI, L. K.; WILCKEN, C. F. Orientações para a criação massal e liberação em campo de *Cleruchoides noackae* para o controle do percevejo bronzeado do eucalipto. Brasília, DF: **Embrapa**. 26p. 2017. Disponível em: <http://www.Embrapa.br/florestas/publicações>. Acesso em: 10. jan. 2018.

BARONIO, C. A.; SILVA, A.; PHILIPPUS, R. L.; BOTTON, M. Bioecologia e controle do bicho de cesto *Oiketicus kirbyi* (Guiling, 1927) (Lepidoptera: Psychidae) em pessegueiro e videira. **Comunicado Técnico**. 132. Bento Gonçalves, RS. 9p. 2012.

BARROS, M. E. P.; ZANÚNCIO, J. C.; LOPES, F. S.; PEREIRA, J. M. M. Análise faunística e flutuação populacional dos lepidópteros de eucalipto em regiões do Maranhão, Bahia, Espírito Santo e São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 14, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, SEB, p.676. 1993.

BERNARDI, O. GARCIA, M. S.; SILVA, E. J. E.; ZAZYCKI, L. C. F. BERNARDI, D.; FINKENAUER, E. Levantamento populacional e análise faunística de lepidoptera em *Eucalyptus* spp. no município de Pinheiro Machado, RS. **Ciência Florestal**, v.21, n.4, p.735-744. 2011.

- BERTI FILHO, E. O parasitismo no controle integrado de pragas florestais. **Silvicultura**. v.10 n.1 p.7-10. 1985.
- BERTI FILHO, E. Controle Biológico e Entomologia Florestal. IPEF. **Boletim Informativo** v.5, n.14. p.5-16. 1977.
http://www.ipef.br/publicacoes/boletim_informativo/bolinf14.pdf
- BERTI FILHO, E.; COSTA, V. A.; LASALLE, J. Primeiro registro da vespa de galha *Epichrysocharis burwelli* (Hymenoptera: Eulophidae) em *Corymbia (Eucalyptus) citriodora* (Myrtaceae) no Brasil. **Revista de Agricultura**, v. 79, n.3, p. 363-364. 2004.
- BITTENCOURT, M. A. L.; BERTI FILHO, E. Desenvolvimento dos estagios imaturos de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera, Eulophidae) em pupas de Lepidoptera. **Revista Brasileira de Entomologia**, Londrina, v.48, n.1, p. 65-68, 2004.
- BOSCARDINA, J.; COSTA, E. C.; GARLET, J.; BOLZANA, L. C.; MACHADO, D. N.; PEDRON, L. Índices faunísticos para a entomofauna coletada *Eucalyptus* spp. **Annais...VII Congreso de Medio Ambiente /AUGM La Plata**. Argentina. 2012.
- BOUČEK, Z. **Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera): A biosystematic revision of genera of fourteen families, with a reclassification of species**. CAB International, Wallingford, Oxon, U. K. Cambrian News Ltd; Aberystwyth, Wales. 832p. 1988.
- BRAGANÇA, M. A. L., T. M. C. DELLA LUCIA; A. TONHASCA Jr. First record of phorid parasitoids (Diptera: Phoridae) of the leaf-cutting ant *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology** n.32, p. 169-171. 2003.
- BRAGANÇA, M. A. L. Parasitóides de formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T.M.C. (Ed.). **Formigas- cortadeiras da Bioecologia ao Manejo**, Viçosa, Editora UFV, p. 321 - 343. 2011.
- BRAGANÇA, M. A. L.; SOUZA, O.; ZANUNCIO, J.C. Environmental heterogeneity as a strategy for pest management in *Eucalyptus* plantations. **Forest Ecology Management** n.102, p.9-12. 1998a.

BRAGANÇA, M. A. L.; ZANUNCIO, J. C.; PICANÇO, M.; LARANJEIRO, A. J. Effects of environmental heterogeneity on Lepidoptera and Hymenoptera populations in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **For. Ecol. Manag.** n.103, p.287-292. 1998b.

BRITO, A. F.; MELO, T. L.; CASTELLANI, M. A.; FORTI, L. C.; ANDRADE, P. P.; RIBEIRO, A. E. L.; LEMOS, R. N. S.; MOREIRA, A. A. Ocorrência de formigas-cortadeiras do gênero *Atta* (Hymenoptera: Attini) na Região Sudoeste da Bahia Comunicação Científica. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, n. 24, p. 210-214, 2012.

BRUN, P. G.; MORAES, G. W. G.; SOARES, L. A. Três espécies novas de Trichogrammatidae parasitóides de lepidópteros desfolhadores de mandioca e eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. n.13, p. 805-810. 1984.

BURKS, R. A. **Key to the Nearctic genera of Eulophidae, subfamilies Entedoninae, Euderinae and Eulophinae (Hymenoptera Chalcidoidea)**. 2003. Disponível em: <http://cache.ucr.edu/~heraty/Eulophidae/>. Acesso em 22. mai. 2018.

CAMPOS, D. F.; SHARKEY, M. J. Família Braconidae. In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M. J. (Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, p. 331-384. 2006.

CAMPOS-ARCE, J. J.; PERES, O.; BERTI, E. Biologia do bicho cesto *Oiketiscus kirbyi* (Lands – Guilding 1827) (Lepidoptera: Psychidae) em folhas de *Eucalyptus* spp. **Anais...** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, v. 44, n. 1, p. 341-358, 1987.

CANDELÁRIA, M. C.; SOUZA, A. R.; JORGE, C., BECCHI, L. K.; PURETZ, B. O.; WILCKEN, C. F. Parasitoides associados à *Thyrintina arnobia* (Geometridae). In: Simpósio de Controle Biológico, 15, 2017. Ribeirão Preto – SP **Anais...** Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP). 2017. Disponível em: <http://seb.org.br/siconbiol2017/resumos/R0593-362.html>. Resumo: 593-362.

CANTOR, F; CURE, J. R.; LOPÉZ-ÁVILA, A. Hymenoptera “Parasitica” como agentes de controle biológico na Colombia. In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M.J. (Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p. 143-171. 2006.

CARRANO-MOREIRA, A. F. **Manejo Integrado de Pragas Florestais: conceitos, fundamentos ecológicos e táticas de controle**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books, 349p. 2014.

CERQUEIRA NETO, S. P. G. Três décadas de eucalipto no extremo sul da Bahia. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n.31. P. 55-68. 2012.
Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74252> Acesso em: 24 de abril de 2016.

CIPOLA, N. G.; SILVA, D.D.; BELLINI, B. C. **Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates**, Fourth Edition. v. 3: Chapter 2 - Class Collembola., Pages 11-55. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804223-6.00002-0>. Acesso em: 22. set. 2018.

COSTA V. A.; PIKART, T. G. Eulophidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. 2018. Disponível em:
<<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/3975>>. Acesso em: 21. set. 2018

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. 5º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática. N.º 7. Lepidópteros 1.ª Parte. p. 186-194. 1945.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. 6º Tomo. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática. N.º 8. Lepidópteros 2.ª Parte. p. 260-266. 1950.

DALL'OGGIO, O.; ZANUNCIO, T.J. C.; FREITAS, F. A.; Pinto, R. Himenópteros parasitóides coletados em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 123-129. 2003.

DALL'OGGIO, O. T.; RIBEIRO, R. C.; RAMALHO, F. S.; FERNANDES, F. L.; WILCKEN, C.F.; ASSIS JÚNIOR, S.L.; RUEDA, R.A.; PLATA, C.A.; SERRÃO, J.E.; ZANUNCIO, J. C. 2016. Can the Understory Affect the Hymenoptera Parasitoids in a *Eucalyptus* Plantation? **Plos One** v.11, Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151165>. Acesso em: 03. fev. 2016.

DELLA LUCIA, T. M. C.; FOWLER, H. G.; MOREIRA, D. D. O. Espécies de formigas cortadeiras no Brasil. In: DELLA LUCIA, T. M. C. **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, p. 26 - 31. 1993.

DELVARE, G. & J. LASALLE. A new genus of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) from the Neotropical Region, with the description of a new species

parasitic on key pests of oil palm. **Journal of Natural History** n.27, p. 435-444. 1993.

DELVARE, G.; ARIAS-PENNA, D. C. Familia Chalcididae. (2006). In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M.J.(Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p. 647-660. 2006.

DOĞANLAR, M.; ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F. A new species of *Megastigmus* Hymenoptera: Torymidae: Megastigminae) from Brazil. **Florida Entomologist** v.96,n.1), p. 196-9, 2013.

DOĞANLAR, M.; HUANG, Z. Y.; GUO, C.H.; LU, W.; YANG, Z. D.; YANG, X. H.; ZHENG, X. L. A new species of *Megastigmus* (Hymenoptera: Torymidae: Megastigminae) from China. **Munis Entomology & Zoology**. v. 12, n.2, 2017.

DUTRA, R. R. C.; MARINONI, R. C. Insetos capturados com armadilha Malaise na Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil: I. composição de ordens. **Revista Brasileira de Zoologia** [online]. vol.11, n.2, p. 227-245. 1994. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751994000200006>. 1994. Acesso em: 22. mar. 2018.

ELISEI, T.; NUNES, J.V.; RIBEIRO JÚNIOR, C. R.; FERNANDES JÚNIOR, J. F.; PREZOTO, F. Uso de vespa social *Polistes veicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.45. n.9. p. 958-964. 2010.

FERNANDES, E. T.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto cultivados em casa de vegetação sob deficiência hídrica. **Ciência Rural**., v.45, n.1, p. 2934. 2015.

FERNANDES, L. B. R. **Hymenoptera parasitoides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)**. 2003. 163 f. Tese (Doutorado) Ecologia e Recursos Naturais – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003

FERNÁNDEZ, F. Sistemática de los himenópteros de la Región Neotropical: Estado del conocimiento y perspectivas. In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M.J.(Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p.7-35. 2006.

FERREIRA, F. Z.; SILVEIRA, L. C. P.; HARO, M. M. Families of Hymenoptera parasitoids in Organic coffee cultivation in Santo Antonio do Amparo, MG, Brazil. **Coffee Science**, n.8, p. 1-4, 2013.

FERREIRA FILHO P. J.; WILCKEN, C. F.; LIMA, A. C. V.; SÁ, L. A. N. J. B.; GUERREIRO, C. J. C. ZANUNCIO J. C. Biological control of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) in eucalyptus plantations. **Phytoparasitica**. v. 43, p. 151–157. 2015

FOELKEL, E.; REDAELLI, L. R.; JAHNKE, S. M.; LOSEKANN, P. B. Aspectos biológicos de *Cirrospilus neotropicus* Diez & Fidalgo (Hymenoptera: Eulophidae), parasitóide de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 3, p. 279-287, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2008000300006>. Acesso em: 19. maio. 2017.

FREITAS, F. A.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; BRAGANÇA, M. A. L. PEREIRA, J. M. M. Similaridade e abundância de Hymenoptera inimigos naturais em plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. **Floresta e Ambiente**. v. 9, n.1, p.145 - 152. 2002.

GADELHA S. S.; TAVARES, M. T.; FERNANDES, D. R. R.; SHIMBORI, E. M. 2018. Braconidae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/6863>>. Acesso em: 13. set. 2018.

GALLO, D., NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L., BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p. 2002.

GÁMEZ-VIRUÉS, S.; GURR, G. RAMAN, A.; LA SALLE, J.; NICOL, H. Effects of flowering groundcover vegetation on diversity and activity of wasps in farm shelterbelt in temperate Australia. **Biological Control**, n.54, p.211-218. 2009.

GARA, R. I.; SARANGO, A.; CANNON, P. G. Defoliation of an Ecuadorian mangrove forest by the bagworm, *Oiketicus kirbyi* Guilding (Lepidoptera: Psychidae). **Journal of Tropical Forest Science**, Kuala Lumpur, v. 3, n. 2, p.181-186, 1990.

GARCIA, A. H. Ação do parasitoide *Anastetus* sp. (Eupelmidae-Hymenoptera) em ovos de *Dirphia rosacordis* Walker, 1855 (Lepidoptera-Saturniidae) em pequizeiro (*Cariocar brasiliense* Cambess). **Annais Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 25, n.2, p.161-164, 1995.

GARCIA, F. R. M.; SAVARIS, M.; PEREIRA, D. V. M. Primeiro registro do parasitoide *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera, Encyrtidae) no estado de Santa Catarina, Brasil. **Biodiversidade Pampeana**. PUCRS, Uruguaiana, v.9, n. 1, p. 61-63. 2011.

GARLET, J.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J.; DEPONTI, G.; SHWENGBER, C. R.; MACHADO, L. M. M. *Leptocybe invasa* em *Eucalyptus* sp., no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**. v.43. n.12. Santa Maria. p. 365-375. 2013.

GARLET, J; CORRÊA-COSTA, E.; BOSCARDIN, J. Levantamento da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp. por meio de armadilha luminosa em São Francisco de Assis - RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.26, n.2, p. 365-374. 2016.

GATES, M. Família Eurytomidae. In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M.J. (Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p. 667-671. 2006.

GAULD, I. D; BOLTON, B. **The Hymenoptera**. New York: Oxford Univ. Press, 332p. 1988.

GERALDO, M. **Geometridae (Lepidoptera) e Hymenoptera parasitoides em área de Mata Estacional Semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio – SP**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos. SP. 137p. 2017.

GIBSON, G. A. P. Família Eupelmidae. 2006 In: **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p. 717-720. 2006.

GODFRAY, H. C. J. **Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology**. Princeton University Press, 473p. 1994.

GOMES, P. A. A. **Biologia, comportamento e inimigos naturais de *Omaspides pallidipennis* Boheman, 1854 (Chrysomelidae: Cassidinae)**.

Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. Minas Gerais. 105. 2012.

GOMES, S. A. G. **A fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) na região de Campos de Jordão, São Paulo**. Brasil. Tese (doutorado) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: UFSCar, 220 p. 2005.

GRISSEL, E. E.; SCHAUFF, M. E. Chalcidoidea. In.: GIBSON, G. A. P.; HUBER, J. T.; WOOLLEY, J. B. **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: NRC Research Press, p. 45-116. 1997.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontol Electronica**, v. 4, n.1, 2001.

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. **Hymenoptera de la Region Neotropical. Memoirs of the American Entomological Institute**, n. 77, 944p. 2006.

HANSSON, C. Catalogue of the Eulophidae in the Neotropical region. **Checklist of Neotropical Eulophidae**. 78p. 2010. Disponível em: <http://www.neotropicaleulophidae.com/pdfs/Catalogue.pdf> Acesso em: 14. mai. 2017.

HANSSON, C. **Neotropical Eulophidae**. Disponível em: <http://www.neotropicaleulophidae.com/> Acesso em: 19. abr. 2018.

HERNÁNDEZ, C. M.; AQUINO, D. A; CUELLO, E. M. ANDORNO, A. V; BOTTO, E. N. Primera cita de *Megastigmus zebrinus* Grissell de Argentina (Hymenoptera: Torymidae) asociado a agallas de *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**. v. 74, n.1-2, p. 75-77, 2015.

HILÁRIO, L. E. D. C.; GONZALES, C. J.; BECCHI, L. K.; SOUZA, A. R.; PURET, B.O.; WILCKEN, C. F. Primeiro relato de *Glyptapanteles* sp. Ashmead, 1904 (Hymenoptera: Braconidae) parasitando larvas de *Thyrintaina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae). Resumo 445-216. In: Simpósio de Controle Biológico, 15, 2017. Ribeirão Preto – SP **Annais...** Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP).

HILGERT-MOREIRA, S.B.; FERNANDES, M. Z.; MARCHETT, C. A.; BLOCHTEIN, B. Do different landscapes influence the response of native and

non-native bee species in the *Eucalyptus* pollen foraging, in southern Brazil? **Forest Ecology and Management**. v.313, p. 153-160. 2014.

HURLEY, B. P.; GARNAS, J.; WINGFIELD, M. J.; BRANCO, M. RICHARDSON, B. S. Increasing numbers and intercontinental spread of invasive insects on eucalypts. **Biol Invasions**. n.8, p.921–933. 2016.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. 2017 – IBÁ. **Relatório anual**. 80p. 2017. Disponível em: <http://www.abaf.org.br/relatorio-iba-2017>. Acesso em: 12. nov. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manuais Técnicos em Geociências. **Manual Técnico em Vegetação Brasileira**. 2ª edição revisada e ampliada. Brasil. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)/Bahia. 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?&t=resultados>. Acesso em: 12. out. 2017.

INEMA. **Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: http://www.inema.ba.gov.br/estudos-ambientais/diagnosticos-e-estudos/Diagnostico_da_Silvicultura_de_Eucalipto_no_Sul_e_Extremo_Sul_do_Estado_da_Bahia. 2008. Acesso em: 11. ago. 2014.

IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Boletim Informativo**. ESALQ – USP Piracicaba – São Paulo. v.2, n. 6, p.1-13. 1974.

IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais **Boletim Informativo**. ESALQ – USP Piracicaba - São Paulo. v.3, n. 6, 1975, p.1-52.

IPEF- INSTITUTO DE PESQUISAS FLORESTAIS Pesquisadores se aproximam de controle biológico do Percevejo-Bronzeado. **Painel Florestal**, São Paulo, 2p., 2012.

IVANAUSKAS, N. M.; ASSIS, M. C. Formações florestais brasileiras. In: Martins, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. 2ª ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. p. 252-293.2012.

JERVIS, M. A.; KIDD, N. A. C.; FITTON, M. G.; HUDDLESTON, T.; DAWAH, H. A. Flower-visiting by hymenopteran parasitoids, **Journal of Natural History**, v.27, n.1, p. 67-105. 1993.

JUILLET, J. A. Influence of weather on flight activity of parasitic Hymenoptera. **Canadian Journal of Zoology**, v, 2, p. 1133-1141, 1964.

KIM, I. K; MENDEL, Z.; PROTASOV, A.; BLUMBEG, D; LA SALLE, J. Taxonomy, biology and efficacy of two Australian parasitoids of the eucalyptus gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae). **Zootaxa**. n.1910, p. 1-20. 2008.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York, NY: Harper and Row Publishers Inc., 654 p. 1989.

KURYLO, C. L.; GARCIA, M. S.; COSTA, V. A.; TIBOLA, C.; RAMIRO, G. A; FINKENAUER, E. Ocorrência de *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) (Hemiptera: Psyllidae) e seu inimigo natural *Psyllaephagus pilosus* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae) em *Eucalyptus globulus* no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**. v.39, n.4. 2010.

LARANJEIRO, A. J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 142p. 2003.

LA SALLE, J. Biology of gall inducers and evolution of gall induction in Chalcidoidea (Hymenoptera: Eulophidae, Eurytomidae, Pteromalidae, Tanaostigmatidae, Torymidae). In: Raman, A., Schaeffer, C.W., Withers, T.M. (Eds). **Biology, ecology and evolution of gall-inducing arthropods**. New Hampshire: Science Publishers, Inc., cap. 18, v. 2, p. 507-537. 2005.

LIMA, M. F. **Aspectos biológicos e morfológicos de *Horismenus distinguendus* Blanchard 1936 (Hymenoptera, Eulophidae)**. 39f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba. São Paulo. 1981.

LIMA, T. C. C. **Bioecologia e competição de duas espécies de parasitoides neotropicais (Hymenoptera: Braconidae e Eulophidae) de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae)**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 129f. 2011.

LOPES, J. L.W. **Qualidade de mudas clonais do híbrido de *Eucalyptus grandis* vs. *eucalyptus urophylla* submetidas a diferentes regimes híbridos.** 2008. 171f. Tese. (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas: Botucatu, 171p. 2008.

LUO, S.; Li, J.; LIU, X.; L. ZIYUN; L.U; PAN, W; ZHANG, Q.; ZHAO, Z. Effects os six sugars on longevity, fecundity and nutrient reserves of *Microplitis mediator*. **Biol Control**, v. 52, p. 51-57. 2010.

MACEDO-REIS, L. E.; L. SOARES, G. S.; FARIA, M. L.; ESPÍRITO SANTO, M. M; ZANUNCIO, J. C. Survival of a lepidopteran defoliator of *Eucalyptus* is influenced by local hillside and forest remnants in Brazil. **Florida Entomologist** v. 96, n.3. p. 941-947. 2013.

MAGALHÃES, G. C. **Desempenho de clones de eucalipto nas condições edafoclimáticas de Vitória da Conquista-BA.** 101f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, BA. 2013.

MARCHIORI, C. H; PENTEADO-DIAS, A. M. Famílias de parasitoides coletadas em área de mata e pastagens no município de Itumbiara, Estado de Goiás. **Acta Scientiarum**. Maringá, v.24, n.4, p. 897-89. 2002.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas: Myrtales.** Santa Maria.: Editora UFSM. 304. 1997.

MARSH, P. M. The Doryctinae of Costa Rica (excluding the genus *Heterospilus*). **Memoirs of the American Entomological Institute**, 70 (1), p. 105-106. 2002.

MASSON, M. V., TAVARES, W. S.; LOPES, F. A.; SOUZA; S. A. FERREIRA-FILHO, P. J.; BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C.; ZANUNCIO, J. C. *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae) recovered from *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) galls after inicial release on *Eucalyptus* (Myrtaceae) in Brazil, and data on its biology. **Florida Entomologist** v.100, n.3, p.589-593. 2017. Disponível em: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.100.0316>. Acesso em 02.mar. 2018.

MAZANEC, Z. The immature stages and biology of *Chrysonotomia* sp. A (Hymenoptera: Eulophidae), a parasitoid of *Perthida glyphopa* Common (Lepidoptera: Incurvariidae). **Journal Australian Entomology Society**, p. 29: 139-146. 1990.

MEDRADO, M. J. S. **Sistema agroflorestal com ênfase em acácia-negra: Contribuições da Embrapa Florestas**. Floresta para todos - Blog da MCA – Medrado & Consultores Agroflorestais Associados. 2008. Disponível em :[http://benefícios da floresta.blogspot.com/2008/10/embrapa-florestas-e-o-sistema](http://benefícios-da-floresta.blogspot.com/2008/10/embrapa-florestas-e-o-sistema). Acesso em 22. mai. 2017.

MELO, G. A. R., AGUIAR, A. P., GARCETE-BARRETO, B. R. Hymenoptera. In: **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora. p. 554-612. 2012.

MELO, T. L.; CASTELLANI, M. A.; NASCIMENTO, M. L.; MENEZES JUNIOR, A. O.; FERREIRA, G. F. P.; LEMOS, O. L. Comunidades de parasitóides de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros nas regiões oeste e sudoeste da Bahia. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 966-972, 2007.

MORA, A. L.; FERREIRA, M. Estudo do florescimento em *Eucalyptus urophylla*. **Boletim Informativo**. IPEF- Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. ESALQ. Piracicaba. v. 6, n. 19. 1978.

MORAES, G.W.G.; BRUN P.G; SOARES, L.A. O controle biológico dos lepidópteros desfolhadores de eucaliptos em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, n.9, p. 23-30. 1983.

MORALES-RAMOS, J; ROJAS, M. G. Natural: Enemies and pest control: An integrated pest management Concept. In: **Predators and Parasitoids**. Ed: KOUL, O.; DHALIWAL, G.S. Taylon e Francis. \London and New York. p.17-39. 2003.

MOUILLOT D.; DAVID, R.; BELLWOOD, C. B.; CHAVE, J.; GALZIN, R.; HARMELIN-VIVIEN, M.; KULBICKI, M.; LAVERGNE, S.; LAVOREL, S.; MOUQUET, N.; TIMOTHY PAINE, C. E; RENAUD, J. THUILLER, W. Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems. **PloS Biology** v.11, n.5, e1001569. 2013. Disponível em: doi: 10.1371/journal.pbio.1001569. Acesso em: 04. mar. 2017.

MURTA, A. F; KER, F. T. O.; COSTA, D. B; ESPÍRITO-SANTO; M. M. FARIA; M.L. Efeitos de Remanescentes de Mata Atlântica no Controle Biológico de *Euselasia apisaon* (Dahman) (Lepidoptera: Riodinidae) por *Trichogramma maxacalii* (Voegelé e Pointel) (Hymenoptera:

Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology** [online]. v.37, n.2, p. 229-232. 2008.

NAGARAJA, H. Descriptions of new *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.43, n.1, p.37-44. 1983.

NOYES, J. S. **Universal Chalcidoidea Database**: The Natural History Museum. London: NHM, 2018. Disponível em: <<http://www.nhm.ac.uk/research-uration/research/projects/chalcidoids/>>. Acesso em: 25. fev. 2017.

OHASHI, O. S. **Biologia e aspectos morfológicos de *Brachymeria ovata* (Say, 1824) (Hymenoptera: Chalcididea) endoparasitoide de pupas de Lepidoptera**. 90 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 90p. 1984.

OHASHI, O. S. BERTI FILHO, E. Inimigos naturais de *Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905 e *E. involuta* (Sepp, 1852) (Lepidoptera, Arctiidae), praga de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae). **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais**. n. 40, p.43-44, 1988.

OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, J. C.; D. PRATISSOLI; CRUZ, I. Parasitism rate and viability of *Trichogramma maxacalii* (Hym.: Trichogrammatidae) parasitoid of the *Eucalyptus* defoliator *Euselasia apisaon* (Lep.: Riodinidae), on eggs of *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae). **Forest Ecology and Management**, n. 130, p.1-6. 2000.

OLIVEIRA, H. N.; PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Influência da idade dos ovos de *Oxydia vesulia* no parasitismo de *Trichogramma maxacalii*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38 n.4 Brasília p. 551-554. 2003.

OLIVEIRA, E. A.; ZARDO, C. M. L.; NASCIMENTO, L. V. Abundância e padrão sazonal da entomofauna de restinga em uma ilha do estuário da laguna Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS, Brasil. **Estudos de Biologia, Ambiente e Diversidade**. v.28, n.64. 6p. 2006.

OLIVEIRA, E. Espacialização da eucaliptocultura na região sudoeste da Bahia e a implantação dos pólos florestais. **Annais...In: XII Encuentro de Geógrafos da**

America Latina: “caminando em uma América Latina em transformación”. 3 a 7 de abril de 2009. Montevideo – Uruguay. Egal, 2009.

OLIVEIRA, J. T.S.; RODRIGUES, B. P. Madeiras de reflorestamento: Propriedades e Limitações. In: **Contexto e Perspectivas da área Florestal no Brasil**. Universidade Federal do Espírito Santo. (ORG.) Alegre, p. 265-279. 2011.

OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, F. F., PRATISSOLI, D. *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) como agentes de control biológico de *Oxydia vesulia* (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v. 37, n. 2, p. 238-239, 2011.

OLIVEIRA, E. Mapeamento e indicadores comparativos da eucaliptocultura no sul da Bahia e Planalto de Vitória da Conquista. “30 anos de contribuição à geografia. **Núcleo de Pós-Graduação em Geografia**. São Cristóvão. 4p. 2013.

OLIVEIRA, R. G.; BERTI FILHO, E.; PERES FILHO, O.; SALES, F. P.; CUNHA, J. A. C. Diversity of hymenopteran parasitoids (Hymenoptera: Chalcididae) associated with teak (*Tectona grandis*) forests. **Advanced Science**, Cuiabá, v.1, n.2, p. 59-64, 2014. Disponível em: <http://www.periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/1736> . Acesso em: 27. fev. 2018.

ORTEGA-BLANCO, J.; MCKELLAR, R. C.; ENGEL, M. S. Diverse scelionid wasps in Early Cretaceous amber from Spain (Hymenoptera: Platygastroidea). **Bulletin of Geosciences**, v.89, n.3, p. 553-571. 2014.

PALACIO, E. E.; WAHL, D. B. Família Ichneumonidae. In: FERNÁNDEZ, F.; SHAEKEY, M. J. (Eds). In: FERNÁNDEZ; F. SHARKEY; M. J. (Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia. p. 293-329. 2006.

PALACIOS-VARGAS, J. G. MEDIO SIGLO EN LA SISTEMÁTICA Y FILOGENIA DE COLLEMBOLA (HEXAPODA) **Half Century in Collembola (Hexapoda) Systematics and Phylogeny**. p.109-1011. 2009. Disponível em: <http://www.entomologia.socmexent.org/revista/entomologia/2009/SM/SISTEM%20Y%20MORFOLOG%20C3%8DA.pdf> Acesso em: 10. jul. 2018.

PALMA-SANTOS, M. C.; PÉREZ-MALUF, R. Comunidade de parasitoides associada à cultura do café em Piatã, Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Ceres**, Viçosa, v.57, n.2, p.194-197. 2010.

PARRA, J. R. P. Biological Control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola**. [s.l.], v. 71, n. 5, p.420-429. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0167>. Acesso em: 07. mar. 2018.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Editora Manole, São Paulo. 609p. 2002.

PASTORI, P. L.; PEREIRA, F. F.; ANDRADE, G. S.; SILVA, R. O.; ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, A. I. Reproduction of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) in pupae of two lepidopterans defoliators of eucalypt. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.38, n.1, p. 91-93. 2012.

PEREIRA, F. F., ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; PRATISSOLI, D. TAVARES, M. T. Species of Lepidoptera defoliators of eucalyptus as new host for the parasitoid *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51: p. 259-262. 2008a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132008000200004>. Acesso em: 06. abr. 2017.

PEREIRA, F.F., ZANUNCIO, J.C., TAVARES, M.T., PASTORI, P.L. & JACQUES, G.C. 2008b. Record of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) as parasitoid of the eucalypt defoliator *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) in Brazil. **Phytoparasitica**. n.36, p.:304-306. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02980777> [Links]. Acesso em: 20.set.2018.

PEREIRA, R.A.; BERTI FILHO, E.; WILCKEN, C.F. Vespa-da-galha-do citriodora, *Epichrysocharis burwelli* Schauff. In: **Pragas Introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. p. 827-844. 2015a.

PEREIRA, A. G.; SILVA, R. B.; DIAS, M. M; PENTEADO-DIAS, M. A. Study on the Hymenoptera parasitoid associated with Lepidoptera larvae in reforestation and agrosilvopastoral systems at Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste) São Carlos, SP, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, v. 75, n. 4, p. 783-789. 2015b.

PEREIRA, E.S.; CALDEIRA, Z.V.; SOARES, M.A. Manejo integrado de pragas na eucaliptocultura: inseticidas e parasitoides são compatíveis? **Revista Agri-Environmental Sciences**. Palmas- TO, v.2, n. 2. 2016. 13p. Disponível em <https://revista.unitins.br/index.php/agri.environmental.sciences/index> \Acesso em: 27.mar.2018.

PERIOTO, N. W.; LARA, R. I. R.; FERREIRA, C. S.; FERNANDES, D. R. R.; PEDROSO, E. C.; VOLPE, H. X. L.; NAIS, J.; CORREA, L. R. B.; VIEL, S. R. A new phytophagous *Bracon* Fabricius (Hymenoptera, Braconidae) associated with *Protium ovatum* Engl. (Burseraceae) fruits from Brazilian savannah. **Zootaxa** 3000, p. 59-65. 2011.

PESQUERO, M. A.; BESSA, L. A.; SILVA, H. C. M.; SILVA, L. C.; ARRUDA, F. V. Influência ambiental na taxa de parasitismo (Diptera: Phoridae) de *Atta laevigata* e *Atta sexdens* (Hymenoptera: Formicidae). **Revista de Biologia Neotropical**. v.7, n.2, p. 35-38, 2010.

PICANÇO, M. C.; SILVA, E. M.; FERNANDES, F. L.; SILVA, G. A.; PEREIRA, J. L. Principais programas de controle biológico aplicado no Brasil. In: **Controle biológico: pragas e doenças: exemplos práticos**. Ed: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C. Viçosa, MG, UFV/DFP. p. 139-182. 2009a.

PICANÇO, M. C.; ROSADO, J. F.; QUEIROZ, R. B.; MATINS, J. C.; GONTIJO, P. C.; SILVA, E. M. Interação do controle biológico de pragas com outros métodos de controle. IN: **Controle biológico: pragas e doenças: exemplos práticos**. Ed: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M. C. Viçosa, MG, UFV/DFP. p.109-138. 2009b.

PORTER, C. C. Zoogeografia da la fauna latino-americana de Ichneumonidae. **Acta Zoológica Lilloana**. Tucuman, n.31, p. 27-46. 1980.

PRATISSOLI, D. *Trichogramma* como agente de controle biológico. In: **Controle Biológico: pragas e doenças- Exemplos práticos**. Ed: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C. Viçosa, MG, UFV/DFP, p. 183-210. 2009.

PRICE, P. W.; DENNO, R. F.; EUBANKS, M. D.; FINKE, D. L.; KAPLAN, I. **Insect Ecology**. Cambridge University Press. 816p. 2011.

PURETZ, B. O. Aspectos biológicos e reprodutivos de *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae) Kelly e La Salle e estabelecimento do parasitoide em plantios de eucalipto no Brasil. Dissertação (Mestrado) –

Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. 77f. 2017.

PURETZ, B. O.; SOUZA, A. R.; CARVALHO, V.R.; SÁ, L. A. N.; WILCKEN, C.F. Produção do parasitoide da vespa-da-galha -do-eucalipto, *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae). **Annais...**V Simpósio em proteção de plantas. Acarologia, Entomologia, Fitopatologia, Matologia, Nematologia, Téc. Aplicação. 2017.

PUTTLET, B.; GORDH, G.; LONG, S. H. Bionomics of *Euplectrus puttleri* Gordh, new species, an introduced parasite of the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* from South America. **Annals of the Entomological Society of America**. n.73, p.28-35. 1980.

QUERINO, R. B.; ZUCCHI, R. A. **Guia de identificação de *Trichogramma* para o Brasil**. 2. ed. – Brasília, DF: Embrapa, 107p. 2012.

QUEIROZ, D .L. Pragas exóticas e potenciais a eucaliptocultura no Brasil. In: **Manejo fitossanitário de cultivos agroenergéticos**. Brasília, DF, 9º Simpósio de Manejo de Doenças de Plantas. p. 239-249. 2009.

QUICKE, D. L. J. **The Braconidae and Ichneumonidae Parasitoid Wasps: Biology, Systematic, Evolution and Ecology**. Londres: Wiley-Blackwell, 1082 p. 2015.

RAFAEL, J.A.; G. A. R. MELO; C. J. B. de CARVALHO; R, CONSTANTINO. **Insetos do Brasil, Diversidade e Taxonomia**. Holos Editora, Ribeirão Preto. 810p. 2012.

RASPLUS, J. Y, VILLEMANT, C.; PAIVA, M. R.; DELVARE, G.; ROQUES, A. Hymenoptera. **BioRisk** v.4, n.2, p.669-776. 2010. Disponível em: www.Pensoftonline.net/biorisk Acesso em: 07. jun. 2018.

RESTELLO, R. M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera) da Unidade de Conservação de Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS, com ênfase nos Microgastrinae. **Revista Brasileira Entomologia**. v.50, n.1, p.80-84. 2006.

RIBEIRO, G.T.; ZANUNCIO, J.C. Occurrence of Hymenoptera parasitoids in larvae of *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae). In: International Congress of Entomology, XXI, and Brazilian Congress of Entomology, XVIII, 2000, Foz do Iguaçu, Brasil. **Abstracts...** Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil. p.466. 2000

RIBEIRO, G. T. **Ocorrência, caracterização e inimigos naturais do broqueador *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae) em eucalipto no Brasil.** Viçosa: UFV, 2001. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. 84p. 2001.

RIBEIRO, G. T.; MENDONÇA, M. C.; MESQUITO, J. B.; ZANÚNCIO, J. C. CARVALHO, G. S. Spittlebug *Cephus siccifolius* damaging eucalypt plants in the State of Bahia, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.07, p. 723-726. 2005.

RIBEIRO, G. T.; PODEROSO, J. C. M.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C. Broca-do-eucalipto, *Phoracantha semipunctata* (Fabricius). In: Vilela, E.F.; Zucchi, R.A. **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros.** Piracicaba: Fealq, v.1, p.769-778. 2015.

ROBERTS, R. A. Some North American parasites of blowflies. **Journal of Agricultural Research** v. 50. p.479-494. 1935.

ROCHA, L. S. **Entomofauna associada ao cultivo de eucalipto na região sudoeste da Bahia.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, BA. 59p. 2016.

RONQUIST, F. Phylogeny and early evolution of the Cynipoidea (Hymenoptera). **Systematic Entomologist**, n .20, p. 309-335, 1995.

SÁ, L. A. N.; WILCKEN, C. F. Nova praga exótica no ecossistema florestal. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. **Comunicado Técnico**. n. 18. 3p. 2004.

SALES, M. J. D.; MATOS, W. C.; REIS, Y. T.; RIBEIRO, G. T. Frequência e riqueza de cupins em áreas de plantio de eucalipto no litoral norte da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**., Brasília, v.45, n.12, p. 1351-1356, 2010.

SANTANA, D. L. de Q.; MENEZES JÚNIOR, A.; SILVA, H. D. da; BELLOTE, A. F. J.; FAVARO, R. M. O psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) em eucalipto. Embrapa Florestas. **Comunicado Técnico**, 105. Colombo: Embrapa Florestas, 3 p. 2003.

SANTANA, D. L. Q.; ANJOS, N. **Microvespa-de-eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*) – *Epichrysocharis burwelli* Schauff (Hymenoptera: Eulophidae).** Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 4 p. (Embrapa Florestas.

Comunicado técnico, 188). Disponível em:
https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/16815/1/com_tec188.pdf.
Acesso em: 14. fev. 2018.

SANTOS, G. M. M.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O. M.; GOBBI, N. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae) em áreas de Cerrado na Bahia. **Neotropical Entomology**, v.38, n.3, p.317-320. 2009.

SANTOS, R. S.; GOLÇALVES, R.; SILVA, N. A. Primeiro registro do besouro-amarelo-do-eucalipto em plantios de eucalipto no Estado do Acre. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n.4, p. 584-587, 2016.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A.M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira da Entomologia**; v.47, n.2, p.187-195. 2003.

SCHAUFF, M.; JANZEN, D. H. Taxonomia and ecology of Costa Rica *Euplectrus* (Hymenoptera: Eulophiae), parasitoids of caterpillars (Lepidoptera). **Journal of Hymenoptera Research**. v.10, n.2, p.181-230. 2001.

SCHAUFF, M. E.; LA SALLE, J; COOTE, L. D. Eulophidae. In: GIBSON, G.A.P.; HUBER, J.T.; WOOLLEY, J.B. (Eds.). **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa: NRC Research Pree, p. 327-429. 1997.

SEI - **Superintendência dos Estudos Econômicos e Sociais da Bahia**. 2017. Disponível em:
http://www.sei.ba.gov.br/site/resumos/notas/2902906_NOTA.pdf. Acesso 22.mar. 2017.

SHARKEY, M. J. Phylogeny and classification of Hymenoptera. **Zootaxa**, 1668, p. 421-548, 2007.

SHARKEY, M. J.; FERNÁNDEZ; F. Biología y diversidad de Hymenoptera. In: FERNÁNDEZ, F. SHARKEY, M.J. (Eds). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**. Sociedad Colombiana de Entomología Y Universidad Nacional de Colombia. p. 93-113. 2006.

SHIMBORI, E.M; LOFREDO, A. P. S., CASTRO, C. S; BORTONI, M. A. PENTEADO-DIAS, A. M. Contribuição ao conhecimento da fauna de Ichneumonoidea (Hymenoptera) do Semiárido brasileiro. In: **Artrópodes do Semiárido - Biodiversidade e Conservação**. Feira de Santana: Printmídia p. 139-167. 2014.

SHIMBORI, E. M.; ONODY, H. C.; FERNADES, D. R. R.; SILVESTRE, R.; TAVARES, M. T.; PENTEADO-DIAS, A. M. Hymenoptera “Parasítica” in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Série Zoologia**. Heringia Série Zoologia, v.107 (supl.): e2017121, 12p. 2017. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212017000200221. Acesso em: 12.ago. 2018.

SILVA, A.G.A. Considerações sobre o combate químico associado ao biológico. **Revista FIR**, São Paulo, v.7, n. 2, p. 50-51. 1964.

SILVA, A. G. D’A.; C. R. GONÇALVES; D. M. GALVAO; A. J. GONÇALVES; J. GOMES; M; N. SILVA; L., SIMONI. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores**. Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal. Rio de Janeiro. Parte II, 1o Tomo, 622 p. 1968.

SILVA, E.R.; BUSSATO, M. LAZAROTTO, D.C.; COLDEBELLA, I.J. MANSUR, G.G. Comunidades de insetos em fregmentos de Floresta Atlântica e cultura de *E. grandis* no sul do Brasil. **Revista de Biociências**, Taubaté, v. 20. p.30-38. 2014.

SILVA, A. B.; BRITO, J. M. Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Agropecuária Técnica**. v. 36, n.1, p. 248-258. 2015.

SILVA, J. G. **Abelhas e parasitoides em diferentes sistemas de cultivo de café na região produtora do Sudoeste da Bahia**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 92f. 2017.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres. 419p.1976.

SOARES, M. A.; GUTIERREZ, C. T.; ZANUNCIO, J. C.; PEDROSA, A. R. P.; LORENZON, A. S. Superparasitismo de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) y comportamiento de defensa de dos hospederos. **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v. 35, n. 1, p. 62-65, 2009. Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882009000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesoso em: 12. ago. 2018.

SOUSA, V. A.; HIGA, R. C. V. Fenologia de florescimento e frutificação de *Eucalyptus dunnii*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v.22, n.3, p. 9-19, 1991.

SOUZA, M. M. de; LOUZADA, J.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in southeast Brazil. **Sociobiology**, v.56, n.2, p.387-396. 2010.

SOUZA, C.S. **Hymenoptera parasitoides associados à Geometridae (Lepidoptera) em quatro áreas da Fazenda Canchim (EMBRAPA, pecuária sudeste, São Carlos, SP) com ênfase nos Microgastrinae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae)**. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

SOUZA, N. M.; JUNQUEIRA, L. R.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; CAMARGO, M. B.; NICKELE, M. A.; BARBOSA, L. R. Ressurgência de uma antiga ameaça: Gorgulho-do-eucalipto *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae). **CircularTécnica IPEF**. n. 209. 1-20p. 2016. Disponível em: www.ipef.br/publicações/ctecnica/ Acesso em: 14. jan. 2018.

SOUZA, A. R.; GONZALES, C. J.; BECCHI, L. K.; PURETZ, B. O.; HILÁRIO, L. E. D. C.; WILCKEN, C. F. Primeiro relato de *Brachymeria pandora* (Crawford, 1914) (Hymenoptera: Chalcididae) parasitando pupas de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae). In: Simpósio de Controle Biológico, XV, 2017. Ribeirão Preto – SP **Annais...** Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP). Disponível em: <http://seb.org.br/siconbiol2017/resumos/R0593-362.html>. Resumo: 450-212.

TALAMAS, E. J; JOHNSON, N. F.; BUFFINGTON, M. Key to Nearctic species of *Trissolcus* Ashmead (Hymenoptera, Scelionidae), natural enemies of native and invasive stink bugs (Hemiptera, Pentatomidae). **Journal of Hymenoptera Research**, v.43, p. 45-110. 2015.

TAVARES, M. T.; ARAUJO, B. C. Espécies de Chalcididae (Hymenoptera, Insecta) do Estado do Espírito Santo, Brasil. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 7, n.2, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032007000200024&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 14. mai.2017.

TAVARES, M. T. Chalcididae in **Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. 2018. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1696>>. Acesso em: 21 set. 2018.

TILLMAN, G. Ecosystem-Based Incorporation of Nectar-Producing Plants for Stink Bug Parasitoids. **Insects**, v.8, n.65; 13p. 2017

TINÔCO, R. S. **Inimigos naturais e lepidópteros desfolhadores associados a *Elaeis guineenses* Jacq., na Agropalma, Amazônia Brasileira**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. 2008. Disponível em: <http://locus.ufv.br/handle/123456789/3920>. Acesso em: 16. mai. 2018.

TOWNES, H. K. A light-weight Malaise trap. **Entomol News**, n.83, p. 239-247. 1972.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos** _ tradução da 7ª edição de borror and delong's Introduction to the Study of Insects. São Paulo, Cengage Learning, 809 p. 2011.

VASTRAD, A. S. Biological Control of Invasive *Eucalyptus* gall wasp, *Leptocybe invasa* Fisher & LaSalle: Exotic vs Indigenous Parasitoids, an Indian Perspective. 2017. **Insect Diversity and Taxonomy** T. C. N. Com. Vol. November 2017: p. 117-129. Disponível em: file:///D:/Usuario/OneDrive/Downloads/Dr.TCN_117-129.pdf. Acesso em: 24.mai.2018.

VIANA, T. M. B.; COSTA, E. C. Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, Ciência Florestal, v.11, n.1, p.67-80. 2001.

VIEIRA, J. M. R.; QUERINO, B.; ZUCCHI, R. A. On the identity of *Trichogramma demoraesi* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae), with a checklist and a key to *Trichogramma* species associated with *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera, Sphingidae) in Brazil. **Zootaxa**. v. 3869; n.1; p. 083–089. 2014.

VINSON, S. B. **Host selection by insect parasitoids**. Annual Review of Entomology. v. 21, p. 109-133. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.21.010176.000545>. Acesso em: 05. fev. 2017. 1976.

VOEGELÉ, J.; J.G. POINTEL. Une nouvelle espèce de Trichogramme, *Trichogramma maxacalii* (Hym., Trichogrammatidae). **Annales de la Société Entomologique de France**, v. 16, n.5, p. 599-603. 1980.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M; SHARKEY, M.J. **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Special Publication of the International Society of Hymenopterist, n°. 1. Washington, DC: International Society of Hymenopterists. 439p. 1997.

WILCKEN C. F; BERTI FILHO E. **Vespa-da-Galha do Eucalipto (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae): Nova Praga de Florestas de Eucalipto no Brasil**. IPEF-Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. Programa de Proteção Florestal. Botucatu. 2008a. Disponível em: www.ipef.br/proteção/alerta-Leptocybe.invasa.pdf. Acesso em: 05.mar. 2018.

WILCKEN, C. F.; SARTÓRIO, R. C., LOUREIRO, E.; BEZERRA JUNIOR, B. N., ROSADO NETO, G. H. Ocorrência de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) em plantações de eucalipto no estado do Espírito Santo. **Arquivo do Instituto Biológico**. São Paulo, v.75, n.1, p.113-115, 2008b. WILCKEN, C. F.; OLIVEIRA, N. C.; SARTÓRIO, R. C.; MIGRAY, L.; DAL POGETTO, M. H. F. A. Biological control of eucalyptus snout beetle (*Gonipterus scutellatus*) in eucalyptus clonal plantations in Espirito Santo State, Brazil. In: Iufro Recent Advances in Forest Entomology, 2008c, Pretoria, **Proceedings...** Pretoria: University of Pretoria, 2008c. p. 41

WILCKEN, C. F; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A., BARBOSA, L. R., DIAS, T. K. R., FERREIRA FILHO, P. J.; RODRIGUES OLIVEIRA, R. J. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research**, v. 50, n.2, p. 184- 188. 2010a.

WILCKEN, C. F.; SÁ, L. A. N.; POGETTO, M. H. F. A.; COUTO, E. B.; FERREIRA FILHO, P. J.; FIRMINO-WILCKLER, D. C. Sistema de criação do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitoide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) para programa de controle biológico em plantações de eucalipto. **Documentos Técnicos IPEF**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2010b.

WILCKEN, C. F.; BARBOSA, L. R.; SOLIMAN, E. P.; LIMA, A. C. V.; SÁ, L. A. N.; LAWSON, S. Percevejo-bronzeado-do-eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé In: **Pragas Introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. p. 898-908. 2015a.

WILCKEN C. F; ZACHÉ, B.; MASSON, M. V.; PEREIRA, R. A; BARBOSA, L. R; ZANUNCIO, J. C. Vespa-da-galha-do-eucalipto, *Lepctocybe invasa* Fisher

& La Salle. In: Vilela EF, Zucchi RA (Eds). **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Fealq, Piracicaba, Brasil. p. 898- 908. 2015b.

WILCKEN, C. F.; BECCHI, L. K.; SOUZA, N. M.; SOUZA, A. R.; PURETZ, B. O., VELOZO, S. G. M.; DIAS, T. K. R.; JUNQUEIRA, L. R.; BARBOSA, L. R., DE SÁ, L. A. N.; ZANUNCIO, J. C. **Percevejo-bronzeado no Brasil**. Material didático – Panfleto, 2p. 2016.

YAMADA, M. V. **Estudo da biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonidae) em áreas de Mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. São Paulo/SP – São Carlos: UFSCar, 79p. 2003.

YANG, Z. Q.; XIE, E. K. Behavior of *Couliola cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae). **Chinese Journal of Biological Control**, n. 14, p.49-52. 1998.

YU, D.S., ACHTERBERG, C.V. HORSTMANN, K., **World Ichneumonoidea 2011: taxonomy, biology, morphology and distribution**. Vancouver: Taxapad. CD version. 2012.

ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F.; DA COSTA, R. R.; SOLIMAN, E. P. *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae), a new parasitoid of *Melanolophia consimilaria* (Lepidoptera: Geometridae). **Phytoparasitica**, n. 38, p. 355- 357. 2010.

ZACHÉ, B.; ZACHÉ, R. R. C.; SOUZA, N. M.; DIAS, T.K.R.; WILCKEN, C.F. New record of *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera: Lymantriidae) in Brazil. **Journal of Plant Protection Research**, n.51, p.420 – 422, 2011a.

ZACHÉ, B.; ZACHÉ, R. R. C.; SOLIMAN, E. P.; WILCKEN, C.F. Evaluation of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) as parasitoid of the eucalyptus defoliator *Euselasia eucerus* (Lepidoptera: Riodinidae). **International Journal of Tropical Insect Science**, n. 20, p. 1-5, 2011b.

ZACHÉ, B; ZACHÉ, R. R. C; TAVARES, M. T; WILCKEN, C. F. *Brachymeria pandora* (Crawford) (Hymenoptera: Chalcididae) as a New Parasitoid of *Thyrinteina leucocerae* (Rindge) (Lepidoptera: Geometridae) in Brazil **Neotropical Entomology**. n. 41, p.343. 2012a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-012-0049-5>. Acesso em: 22.mar.2018.

ZACHÉ, B.; ZACHÉ, R. R. C. WILCKEN, C. F. Evaluation of *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) as Parasitoid of the *Sarsina violascens* Herrich-Schaeffer (Lepidoptera: Lymantriidae). **Journal of Plant Studies**. v. 1, n. 1; 2012b.

ZACHÉ, B.; ZACHÉ, R. R. C.; SOUZA, N. M.; POGETTO, M. H. F. A. D.; WILCKEN, C. F. Evaluation of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) as parasitoid of the eucalyptus defoliator *Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905 (Lepidoptera: Arctiidae). **Biocontrol Science and Technology**. v.22, n.3, p.363-366. 2012c.

ZACHÉ, B.; ZACHÉ, R. R. C.; WILCKEN, C. F. Reproduction of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing pupae of *Eupseudosoma involuta* (Lepidoptera: Arctiidae) a lepidopteran defoliator in Brazil. **Revista Chilena de História Natural** 86, p.221-224, 2013.

ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q.; NASCIMENTO, E. C.; SANTOS, G. P.; ALVES, J. B.; SARTÓRIO, R. C.; ZANUNCIO, T. V. **Manual de pragas em florestas: biologia, ecologia e controle**. Programa cooperativo de monitoramento de insetos em florestas-IPEF- SIF. Editora Folha Florestal. v. I. 143p. 1993.

ZANUNCIO, J. C.; TEIXEIRA, C. A. D.; SOSSAI, M. F. Natural enemies of *Nomophila* sp. (Lepidoptera: Pyralidae), a cut-worm of *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) seedlings in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n.2, p. 357-358, 1999. **URL:** http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-80591999000200024. Acesso em: 15.jul.2018.

ZANUNCIO J. C.; GUEDES R. C. N.; ZANUNCIO, T. V.; FABRES, A. S. Species richness and abundance of defoliating Lepidoptera associated with *Eucalyptus grandis* in Brazil and their response to plant age. **Austral Ecology**, n.26, p.582-5. 2001.

ZANUNCIO, J. C., TORRES, J. B., SEDIYAMA, C. A. Z.; PEREIRA, F. F.; PASTORI, P. L. WERMELINGER, E. D.; RAMALHO, F. S. Mortality of the defoliator *Euselasia eucerus* (Lepidoptera: Riodinidae) by biotic factors in an *Eucalyptus urophylla* plantation in Minas Gerais State, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n. 81, v.1, 2009.

ZANUNCIO, J. C.; VINHA G. L., RIBEIRO, R. C.; FERNANDES, B. V.; KASSAB, S. O; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, T. V. *Psorocampa denticulata*

(Lepidoptera: Notodontidae) Pupae as an Alternative Host for *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). **Florida Entomologist**. v. 98, n. 3. p.1003-1005. 2015.

ZAPPELINI, D. Collembola. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, p. 201-212. 2010.

ZUCCHI, R. A. 1985. **Taxonomia de espécies de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) associados a algumas pragas (Lepidoptera) no Brasil**. Tese de Livre-Docente, ESALQ/USP, Piracicaba, 77p.