

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

Ferreira Manuel Timóteo

**PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DOS BRACONIDAE (HYMENOPTERA,
ICHNEUMONOIDEA) EM ÁREAS DE CERRADO NO BRASIL E DE SAVANA EM
ANGOLA**

São Carlos, 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DOS BRACONIDAE (HYMENOPTERA,
ICHNEUMONOIDEA) EM ÁREAS DE CERRADO NO BRASIL DE SAVANA EM
ANGOLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientação: Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias

São Carlos, 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Ferreira Manuel Timóteo, realizada em 28/02/2020:

Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias
UFSCar

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
UFSCar

Profa. Dra. Denise Scatolini
PM-São Carlos

*Dedico este trabalho aos meus pais, por tudo
quanto fizeram por mim, e em memória de João*

Pascoal da Silva Ferreira

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer à Deus, por ter me protegido durante essa longa caminhada de muita batalha e luta. e por me dar muito mais do que eu preciso, e por me abençoar muito mais do que eu mereço.

À minha amada esposa Teresa Adriano Fragoso quero expressar o meu grande agradecimento e apoio, por ser essa pessoa tão especial na minha vida, e por ser aquela mulher batalhadora, compreensível incansável dos seus grandes sonhos. Na mesma via do pensamento, quero lhe agradecer pelos filhos lindos que me colocaste nos braços, Télvio Manuel Fragoso Timóteo e Agatha Manuel Fragoso Timóteo.

Aos meus pais Timóteo Teca José e Filomena Manuel António, por terem me feito o homem que sou hoje.

Aos meus irmãos José Manuel Timóteo, Eugenia Manuel Timóteo, Joaquim Manuel Timóteo e Carlos Manuel Timóteo.

À Prof.^a Dr^a Angélica Maria Penteado Martins Dias pela oportunidade, apoio, paciência, amizade e pelos ensinamentos da diversidade dos Hymenopteras Parasitoides, assim como os ensinamento que levarei para vida toda.

Ao Prof. Dr. Eduardo Mitio Shimbori pela co-orientação neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho pela amizade e pelo conhecimento científico passado ao longo desta caminhada.

Ao Dr. Sergey Belokobylskij do Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences e Alejandro Zaldívar Riveron da Universidad Nacional Autónoma do Mexico pelo auxílio na identificação dos gêneros de Doryctinae.

À INAGBE (Instituto Nacional de Gestão de Bolsa de Estudo) pela bolsa concedida.

INBAC Instituto Nacional de Biodiversidade e Conservação Ambiental

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro.

Ao INCT Hympar (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides) pelos recursos fornecidos ao laboratório.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, pela oportunidade de realização deste estudo.

Ao técnico Airton Santos Soares por realizar as coletas e à Luciana Bueno dos Reis Fernandes pelas ajudas técnicas em laboratório.

Aos meus colegas do laboratório Luís Ventura Almeida, Priscilla Higa, Victor Magalhães Prado, Julia Gilbertoni, Carol Caetano, Allan Mello Macedo, Isabela Watanabe. Devo agradecer por tudo quanto fizeram por mim nesta estrada em busca do conhecimento científico

Aos meus amigos que por eles agradeço por tudo quanto têm feito por mim: Amissão SAlecha, Osires Bideu Fernandes. Miguel Avelino Dongala Kanga, Mateus Ferreira Kanga, José Kabuate, Esmeraldo Domingos António, Edson Adriano Vitangue, Ricardo João Adão, Andre Cassule da Piedade, Almeida Francisco José, Edgar Adriano e a todos meus familiares em geral o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal estudar a distribuição dos Braconidae (Hymenoptera) em geral os Parasitoides em dois diferentes continentes: americano (Brasil) e africano (Angola), por meio de amostragem coletadas com armadilhas Malaise em área de cerrado do sudeste do Brasil (Estação Ecológica do Jataí, Luiz Antônio), SP, no anos de 2013 e 2014 e em área de savana em Angola (Parque Nacional de Quiçama, Luanda, com área de 996.000 hectares, em 2019). Na Estação Ecológica de Jataí (EEJ) foram coletados 923 exemplares de Braconidae identificados em 23 subfamílias; no Parque Nacional de Quiçama (PNQ) foram coletados 1537 exemplares de Braconidae identificados em 17 subfamílias. Diante das análises realizadas, no PNQ houve maior abundância em nível das subfamílias no PNQ Cardiochilina, Agathidinae, Microgastrinae, e Rogadinae, Na EEJ considerados comuns pela classificação de Palma 1975. (Machos e fêmeas foram igualmente coletados, sem a predominância de nenhum deles). No PNQ os maiores valores de abundância de gêneros foram encontrados dentre os Cardiochiles (202) e Disophrys (233); na EEJ os mais abundantes foram os Glyptapanteles (95) e Aleiodes (70), principalmente no período chuvoso. Na EEJ, encontramos um total de 33 gêneros classificados como intermediários e 44 como raros, no PNQ foram classificados 12 como intermediários e 39 como raros. Os maiores maior Índices de Diversidade e Equitabilidade foram encontrados na EEJ. Em ambos os locais não houve saturação na curva do coletor. No material proveniente do PNQ foi encontrada uma espécie nova de *Adelius* Haliday (Cheloninae) que foi descrita e enviada para publicação. Em especial para a fauna Afrotropical de Braconidae, esse trabalho representa uma contribuição e um ponto de partida para novos estudos na região de Angola.

ABSTRACT

The present work had as main objective to study the distribution of Braconids (Hymenoptera) in general the Parasitoids in two different continents: American (Brazil) and African (Angola), through sampling collected with malaise traps in the southeastern savannah area do Brasil (Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio), SP, in 2013 and 2014 and in the savannah area in Angola (Quiçama National Park, Luanda, with an area of 996,000 hectares, in 2019). At the Ecological Station of Jataí (EEJ), 923 specimens of Braconidae were collected, created in 23 subfamilies; in the Quiçama National Park (PNQ), 1537 examples of Braconids created in 17 subfamilies were collected. In view of the sessions carried out, in the PNQ there was a greater increase in the level of subfamilies in the PNQ Cardiochilina, Agathidinae, Microgastrinae, and Rogadinae, in the EEJ, for example, in the 1975 Palma average classification. (Males and children were used collectively, without predominance of the same). No PNQ with higher gender values were found among Cardioquilos (202) and Disophrys (233); in EEJ the most abundant were the Glyptapanteles (95) and Aleiodes (70), mainly in the rainy season. In the EEJ, he found a total of 33 genera classified as intermediate and 44 as rare, no PNQ was classified as 12 as intermediate and 39 as rare. The highest rates of Diversity and Equity were found in the EEJ. In both locations, there was no saturation on the collector curve. No new material from the PNQ was found, a new species of Adelius Haliday (Cheloninae) that was captured and sent for publication. In particular for the Afrotropical fauna of Braconidae, this work represents a contribution and a starting point for further studies in the region of Angola.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Morfologia de Braconidae. A. Metassoma em vista lateral, mostrando a fusão dos tergos 2 e 3, setas indicando a presença de dois espiráculos no segmento devido a fusão. B e C. Asa anterior de Braconidae, seta indicando a fusão das nervuras C e R e consequente ausência da célula costal, seta simples indicando a ausência da nervura 2m-cu (Adaptado de Fernández & Sharkey, 2006). .17	
Figura 2. Vista principal da Entrada do Parque Nacional Quiçama, Luanda, Angola, Africa.20	20
Figura 3. Mapa do Parque Nacional da Quiçama (Luanda, Angola, África).20	20
Figura 4. A. Armadilha Malaise montada na savana fechada no Parque Nacional da Quiçama, Luanda, Angola África; B. Vista Geral da savana fechada Parque da Quiçama, Luanda Angola, África.22	22
Figura 5. Armadilha Malaise montada na savana aberta Parque da Quiçama, Luanda, Angola, África23	23
Figura 6. Mapa da Estação Ecológica do Jataí, SP, Brasil.24	24
Figura 7. Armadilha Malaise instalada em área de mata ciliar da Estação Ecológica do Jataí, Luís Antônio, SP, Brasil.25	25
Figura 8. Curva de saturação para indivíduos coletados nas duas áreas de estudo: (EEJ) Estação Ecológica do Jataí Luis Antonio SP, Brasil e PNQ Parque Nacional da Quiçama Luanda, Angola, África.30	30
Figura 9. Proporção da abundância de indivíduos coletados das subfamílias de Braconidae nas duas localidades estudada (EEJ e PNQ).....32	32
Figura 10. Quantificação de fêmeas e machos obtidos nas coletas por armadilhas Malaise nas duas localidades estudadas.33	33
Figura 11. Vista geral de um Agathidinae.....36	36
Considerando a Classificação de Palma (1975), na Estação Ecológica de Jataí houve ocorrência de espécimes de quatro gêneros (<i>Liopisa</i> , <i>Cresmrops</i> , <i>Coccygidium</i> e <i>Dichelosus</i>) e classificados como raros. No PNQ foram encontrados apenas dois gêneros com maior número de indivíduos (<i>Disophrys</i> e <i>Coccygidium</i>) ambos classificados intermediários, respectivamente. <i>Disophrys</i> com 233 indivíduos, foi um gênero muito frequente, ocorrendo em 50 % das coletas. Figura 12.37	37
Figura 13. Vista geral de um Alysiinae.....38	38
Para os Alysiinae na EEJ houve ocorrência de três gêneros classificados como intermediários (<i>Phaenocarpo</i> , <i>Dinotema</i> e <i>Dinostigma</i>), já no PNQ apenas um único gênero <i>Orthostigma</i> e classificado como raro (PALMA, 1975) Figura 14.39	39
Figura 15. Vista geral de um Brachistinae.39	39
Na EEJ houve ocorrência de cinco gêneros Brachistinae, três classificados como intermediários (Schizoprymnus, Blacus, Nealiolus e Eubazus) e dois (Diospilus e Triaspis) classificados como raros, segundo Palma (1975). No PNQ apenas ocorreram dois gêneros (Schizoprymnus e Diospilus) e foram considerados raros. Pela primeira vez são citados gêneros (Diospilus e Triaspis) Angola. Figura 1640	40
Figura 19.41	41
Figura 20. Vista geral de um Cardiochilinae.....42	42
Na Estação Ecológica Jataí, <i>Neocardiochiles</i> foi a única ocorrência, sendo classificado como intermediário, enquanto que no Parque Nacional de Quiçama ocorreram quatro gêneros classificados em raro (<i>Pseudocardiochiles</i>) e intermediários (<i>Cardiochiles</i> , <i>Schoelandella</i> e <i>Austerocardiochiles</i>). Enquanto que na EEJ teve ocorrência de dois gênero (<i>Neocardiochiles</i> e <i>Cardiochilles</i>) Pela Figura 21, verificou-se maior riqueza de gêneros de Cardiochilinae ocorrendo no PNQ em relação à EEJ. Pela figura 21, notou-se que a subfamília é mais amplamente representada no PNQ com quatro gêneros, a maioria muito abundante. Figura 21.43	43

Figura 22. Vista geral de um Cenocoeliinae (adaptado de Gomes 2005)	43
Na EEJ, os Coenocoeliinae foram representados por três gêneros (<i>Capitonius</i> , <i>Ivaniomorpha</i> , <i>Foenomorpha</i>) sendo que <i>Ivaniomorpha</i> e <i>Foenomorpha</i> foram classificados como raros e como intermediário. No PNQ não houve ocorrência de gêneros de representante dessa subfamília. Figura 23.	44
Figura 24. Vista geral de um Cheloninae	45
Durante a identificação dos espécimes dos Cheloninae, descobriu-se uma nova espécie de <i>Adelius</i> Haliday (Anexo 1). Foi uma grande satisfação por esta descoberta que poderá contribuir na divulgação da riqueza dos Braconidae na África, particularmente em Angola, considerando a literatura disponível dos insetos do país em questão, pouco se tem o conhecimento e há uma escassez de pesquisadores na área. Assim sendo, este trabalho pode instigar taxonomistas e pesquisadores em geral a desenvolverem mais estudos no continente africano. Figura 25	46
Figura 26. Vista geral de um Doryctinae	47
Para a subfamília Doryctinae foram coletados na EEJ exemplares de 16 gêneros (<i>Heterospilus</i> , <i>Odontobracon</i> , <i>Masonius</i> , <i>Megaloproctu</i> , <i>Ecphylus</i> , <i>Glyptocolaste</i> , <i>Dendrosoter</i> , <i>Acanthorhogas</i> , <i>Hansonorum</i> , <i>Callihormius</i> , <i>Acrophasmus</i> , <i>Rhaconotus</i> , <i>Mononeuron</i> , <i>Hecabolus</i> , <i>Stenocorse</i> e <i>Rhoptrocentroides</i>) e que, segundo Palma (1975) tiveram a classificação intermediária. Os demais (<i>Dendrosoter</i> , <i>Acanthorhogas</i> , <i>Hansonorum</i> , <i>Callihormius</i> , <i>Acrophasmus</i> , <i>Rhaconotus</i> , <i>Mononeuron</i> , <i>Hecabolus</i> , <i>Percnobraconoides</i> , <i>Stenocorse</i> e <i>Rhoptrocentroides</i>) foram classificados como raros. No PNQ foram identificados 13 gêneros <i>Dendrosoter</i> , <i>Heterospilus</i> , <i>Rhaconotus</i> , <i>Mononeuron</i> , <i>Monolexis</i> , <i>Spathius</i> , <i>Hemispithius</i> , <i>Clyptodoryctes</i> , <i>Ivandrovia</i> , <i>Leptorhaconotus</i> , <i>Gymnobracon</i> , <i>Neoheterospilus</i> e <i>Hemidoryctes</i>) Todos foram classificados como raros, segundo a classificação Palma (1975) Figura 27.	48
Figura 28. Vista geral de um Euphorinae	49
Na EEJ foram amostrados três gêneros (<i>Leiophron</i> , <i>Euphoriella</i> e <i>Microctonus</i>), todos classificados como intermediários; no PNQ ocorreram <i>Leiophron</i> , <i>Microctonus</i> classificados com raros, segundo Palma (1975). Figura 29.	50
Figura 30. Vista geral de um Gnamptodontinae	50
Na EEJ apenas houve ocorrência de um gênero (<i>Pseudognaptodon</i>) classificado como intermediário; no PNQ o mesmo gênero foi classificado como raro, segundo Palma (1975). Figura 31.	51
Figura 32. Vista geral de um Homolobinae	51
Figura 33. Vista geral de um Hormiinae	52
O gênero <i>Hormius</i> ocorreu nos dois ambientes, com 6 indivíduos na Estação Ecológica do Jataí e 60 indivíduo no Parque Nacional da Quiçama. Figura 34.	53
Figura 35. Vista geral de um Ichneutinae	54
Proporção na abundância dos gêneros de Ichneutinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola). Figura 36.	55
Figura 37. Vista geral de um Lysiterminae	55
Figura 38. Vista geral de Macrocentrinae	56
Houve a ocorrência de dois gêneros (<i>Hymenochaonia</i> e <i>Dolichozele</i>) na EEJ e foram classificados com raro e intermediário, respectivamente. No PNQ, ocorreram os mesmos gêneros classificados como raros (PALMA, 1975). Figura 39	57
Figura 40. Vista geral de um Microgastrinae	57
Para a subfamília Microgastrinae, foram encontrados 15 gêneros na EEJ, dos quais cinco foram classificados como intermediários (<i>Pseudapanteles</i> , <i>Diolcogaster</i> , <i>Hypomicrogaster</i> e <i>Glytapanteles</i>) e nove foram classificados como raros (<i>Xanthapanteles</i> , <i>Snellenius</i> , <i>Prasmodon</i> , <i>Promicrogaster</i> <i>Apanteles</i> , <i>Alphomelon</i> , <i>Parapanteles</i> , <i>Ecconella</i> e <i>Sendaphne</i>) enquanto que no PNQ, foram identificados seis gêneros, dos quais dois foram classificados como intermediários (

<i>Xanthapanteles e Glytapanteles</i>) e três (<i>Diolcogaster, Hypomicrogaster e Apanteles</i>) classificados como raros. Figura 41	59
Figura 42. Vista geral de um Meteorinae	60
Figura 43. Vista geral de um Miracinae	61
Figura 44. Vista geral de um Opiinae	62
Nos dois locais estudados apenas o gênero <i>Opius</i> foi encontrado, classificado e como intermediário segundo Palma (1975) em ambos. Figura 45.	63
Figura 46. Vista geral de um Pambolinae	63
Na EEJ na subfamília Pambolinae, houve uma ocorrência de um gênero <i>Pambolus</i> e foi classificação como intermediário segundo (Palma 1975) o mesmo gênero ocorreu em PNQ e foi classificado como raro. Figura 47.	64
Figura 48. Vista geral de um Orgilinae	64
Foram encontrados dois gêneros de Orgilinae (<i>Orgilus e Bentonia</i>) na EEJ classificados como raros EEJ (<i>Orgilus</i>) intermediário (<i>Bentonia</i>), segundo Palma (1975). No PNQ ocorreu o gênero <i>Orgilus</i> que foi classificado como raro. Figura 49.	65
Figura 50. Vista geral de um Rogadinae	65
Para os Rogadinae ocorreram três gêneros: <i>Yelicones, Rogas e Aleiodes</i> que, segundo Palma (1975) foram classificados como intermediários (<i>Yelicones e Rogas</i>) e raro (<i>Aleiodes</i>); para o PNQ <i>Choreborogas</i> , e <i>Yelicones</i> foram classificados como raros e <i>Aleiodes</i> como intermediário. Mesmo com essa diferença não significativa, Quiçama apresentar em um dos seus gêneros com maior numero de indivíduo. Figura 51.	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas dos pontos de coleta no Parque Nacional da Quiçama, Luanda, Angola, África.	21
Tabela 2. Coordenadas dos pontos de coletas da Estação Ecológica do Jataí, Luis Antonio, SP.	25
Tabela 3. Abundância, Riqueza e Índices de Diversidade de Shannon e Equitabilidade para subfamílias (Hymenoptera) nos dois locais de estudo (Jataí e Quiçama). (H') Índice de Diversidade de Shannon, (J) Índice de Equitabilidade.	29
Tabela 4 Lista das Subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) representados nas coletas da Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola, África (CL) Classificação por Palma (1975); C = Comum, I = Inte.....	31
Tabela 5. Lista das Subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) que ocorrem no EEJ coletas na Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola., África.	32
Tabela 6 Lista dos gêneros de Braconidae (Hymenoptera) do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola.	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Os Braconidae.....	16
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo Gerais	18
2.2 Objetivo específicos.....	18
3 JUSTIFICATIVA	18
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1 Áreas de estudo	19
4.2 Método de coleta.....	26
4.3 Triagem e identificação do material.....	26
4.4 Análise de dados	27
4.4.1 Índices de diversidade alfa.....	27
4.4.2 Índice de Ocorrência.....	28
4.4.3 Índice de dominância.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS SUBFAMÍLIAS DE BRACONIDAE	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as altas taxas de degradação e fragmentação de habitats tornaram-se alguns dos problemas mais sérios para a conservação da diversidade biológica nas regiões tropicais, pois levam à extinção das espécies e também ao comprometimento de processos importantes relacionados à produtividade e sustentabilidade dos ecossistemas (Hooper *et al.*, 2012; Wilson, 1997).

A Região Neotropical integra o reino Holotropical, juntamente com as Regiões Afrotropical ou Etiópica, Oriental e Australiana tropical (MORRONE, 1996, 1999). Sua relação com a Região Afrotropical, evidenciada por vários traços generalizados, é particularmente estreita (CRAW *et al.*, 1999). Ambas as regiões apresentam considerável similaridade em muitas de suas fitofisionomias, como o caso das savanas por exemplo.

O termo “savana” é adotado internacionalmente para designar a vegetação adaptada a regiões planas com climas secos, formada por árvores tortuosas que crescem sobre solos pobres e ácidos. Apresenta-se sob 4 formas distintas: savana típica (cerrado *strictu sensu*) com arbustos e árvores de até 7 metros de altura, caules e galhos tortuosos recobertos por casca espessa; savana florestada (cerradão) com árvores de até 12 metros de altura, mais fechada e densa que a savana típica; savana arborizada (campo cerrado) com predominância da vegetação herbácea, principalmente gramíneas e pequenas árvores e arbustos bastante espaçados entre si e savana gramíneo-lenhosa (campo) constituída por vegetação herbácea, sem árvores (REVISTA PESQUISA FAPESP no, 2003).

Com aproximadamente dois milhões de km² e cerca de 20% do território nacional (CARVALHO, 1987) o Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil; ocorre latitudinalmente do Amapá e Roraima ao Paraná e, no sentido das longitudes, do Sergipe a encaves na floresta amazônica; é a savana mais biodiversa do mundo (COUTINHO, s.d.p.) e, por isso foi incluso na listadas regiões biologicamente ricas em espécies endêmicas e com grande perda de habitat (MYERS *et al.*, 2000); sua vegetação vem sofrendo intenso antropização devido à expansão da fronteira agrícola, que converteu em pastagens cultivadas e lavouras diversas cerca de 50% de sua área (COUTINHO, s.d.p) e transformou o bioma em ilhas isoladas. Em virtude da rapidez de sua devastação é premente a necessidade de estudos a respeito de sua composição faunística e a ampliação do número de exemplares depositados em coleções biológicas, de forma a documentar e retratar o mais fielmente possível sua fauna. As florestas tropicais têm prioridade nos planos mundiais de conservação (JOLY, 1999), mas são poucas

as publicações científicas sobre levantamentos faunísticos de artrópodes, cuja fauna nos Cerrados é diversa, desconhecida e com grande número de espécies endêmicas.

África e Austrália, os outros dois continentes que também apresentam o bioma savana, apresentam paisagens similares das que ocorrem na savana neotropical, o cerrado. Essa similaridade é, entretanto, apenas superficial, pois o Cerrado tem uma maior biodiversidade, com cerca de 34 áreas com maior abundância de espécies em risco de extinção (*hotspots*). Estudos relatam que os fatores ambientais que governam esses ecossistemas sofrem diferenças funcionais, não apresentando a esperada homogeneidade. No Cerrado brasileiro, por exemplo, é importante o papel do fogo para manter as paisagens abertas.

Em muitos locais a savana, tanto na América do Sul como na África, foi substituída progressivamente por pastagens ou plantações, ficando, às vezes, os trechos restantes como pontos dispersos no mapa.

A vegetação de savana corresponde a cerca de 20% do território brasileiro com alto grau de endemismo. Consideradas como “hotspots”, estão entre as áreas mais ricas e ameaçadas do planeta. Apesar da sua extensão e de sua importância para a conservação da biodiversidade, a savana é pouco representada em áreas protegidas; apenas 3% de sua extensão original estão protegidas em parques e reservas federais ou estaduais. Para agravar a situação, a maioria das áreas protegidas de savanas têm tamanho reduzido, inferior a 100.000 hectares, o que coloca em evidência o grau de fragmentação do ecossistema (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2003).

Em geral a alta diversidade de espécies tem sido relacionada à “preservação” dos ambientes; seu estudo permite comparar e classificar as comunidades para propostas conservacionistas.

A falta de um esboço histórico sobre a biodiversidade tem sido um dos principais problemas para a manutenção e conservação da fauna em Angola. Pesquisadores provenientes de outros países, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, têm envidado esforços para identificação das principais áreas de preservação da biodiversidade do país, porém, são raras as informações relacionadas a estudos da diversidade biológica de insetos, sobretudo, Ecologia e Taxonomia de vespas parasitoides.

Os insetos compreendem mais da metade de todos os organismos vivos descritos e exercem grande impacto em ecossistemas terrestres, mais do que qualquer outro tipo de animal (LASALLE; GAULD, 1993). Segundo Austin e Dowton (2000), o número de

espécies de Hymenoptera ainda é desconhecido e, atualmente, é quase impossível determiná-lo com exatidão. LaSalle e Gauld (1993) e Gaston (1993) estimaram que o número de espécies descritas de Hymenoptera seja algo em torno de 115.000 espécies. Entretanto, supõe-se que o número total seja 5 a 10 vezes este valor. Os Hymenoptera ocupam o segundo lugar entre as Ordens de insetos, com mais de 250.000 espécies estimadas (HANSON & GAULD, 1995); a estimativa para a região Neotropical é de 60.000 espécies. O estudo e a compreensão da fauna de Hymenoptera tropicais tem dois problemas: a escassez de taxonomistas e a diminuição dos ecossistemas e habitats nos quais estão a maioria das espécies.

Além da importante tarefa de se descrever espécies, há outras igualmente importantes, como propor o conhecimento das relações filogenéticas dos grupos, de seus padrões biogeográficos e de outros aspectos de sua história natural (MOUND, 1998). Os parasitoides são particularmente suscetíveis à perda e fragmentação dos habitats, pois operam em um nível trófico elevado e, graças a sua biologia, tendem a ser altamente especializados (SHAW, 2006). Estes organismos são abundantes em diversos ecossistemas terrestres, onde utilizam uma grande variedade de hospedeiros e, por isso, são essenciais na manutenção do balanço ecológico e uma força colaboradora para a diversidade de outros organismos (LA SALLE & GAULD, 1993). No entanto, apesar da abundância e importância ecológica, os parasitoides estão entre os organismos menos estudados (QUICKE, 2012) e, por isso, pouco se sabe sobre a estrutura das comunidades, distribuição geográfica, exigências ambientais, especificidade de hospedeiros e do comportamento da maioria das espécies, mas principalmente das neotropicais (ASKEW & SHAW, 1986; GAULD & BOLTON, 1988; MEMMOTT *et al.*, 1994).

As vespas parasitoides incluem uma grande variedade de estratégias reprodutivas: ectoparasitoides e endoparasitoides; idiobiontes (aqueles que não permitem o desenvolvimento do hospedeiro após a oviposição) e cenobiontes (aqueles que permitem o desenvolvimento do hospedeiro após a oviposição); parasitoides primários e hiperparasitoides; solitários e gregários (QUICKE *et al.*, 2009). No aspecto econômico, as suas espécies são importantes parasitoides de pragas agrícolas (DENT, 2000) e algumas têm sido utilizadas em programas de controle biológico (PALACIO & WAHL, 2006).

Atualmente, estão descritos 274 gêneros e 1500 espécies para a região Neotropical (YU *et al.*, 2016); para África não há referências precisas. Isso reflete a necessidade de

maiores estudos com a família Braconidae nessas regiões. Porém, qualquer tipo de estudo com a família esbarra na dificuldade de identificação de suas espécies.

A avaliação dos padrões de sua distribuição e sazonalidade é de grande relevância, considerando que representam um dos maiores componentes dos ecossistemas terrestres e podem constituir a grande maioria de todas as espécies de insetos (LASALLE & GAULD, 1993; GODFRAY, 1994). Apesar da sua abundância, pouco se conhece sobre a estrutura dessa comunidade, especialmente nos trópicos (MEMMOTT *et al.*, 1994)

1.1 Os Braconidae

A família Braconidae é a segunda maior família de Hymenoptera depois dos Ichneumonidae e uma das maiores famílias entre os animais. Contém mais de 15.000 espécies descritas e possivelmente 40.000 a descrever, o que se aproxima ao total de espécies de vertebrados juntas (ACHERBERG, 1988) Constituem juntamente com os Ichneumonidae a superfamília Ichneumonoidea (GAULD & BOLTON, 1988; SHARKEY, *in* GOULET & HUBER, 1993). As espécies de Braconidae têm grande importância econômica, pois podem controlar muitos insetos e pragas agrícolas.

Nos últimos anos, esse grupo de insetos têm atraído a atenção de muitos pesquisadores, entre os quais taxonomistas, ecologistas e fisiologistas. O conhecimento existente sobre a biotaxonomia dos Braconidae é expressivo na América do Norte e Europa, mas a falta de informações é crítica quando pesquisamos por possíveis controladores biológicos na região Neotropical. O grande número de espécies ainda não descritas nos chama a atenção para a necessidade de pesquisas taxonômicas.

ACHERBERG (1976) apresentou um resumo da história taxonômica da família; em 1984 este mesmo autor sugeriu que só metade a 1/3 das espécies do mundo foram descritas, muitas vezes incompleta e sem ilustrações ou qualquer informação da biologia (ACHERBERG, 1988). Shaw & Huddleston (1991), Wharton (1993), Beckage e colaboradores (1993), Godfray (1994) e Shaw (1995) apresentaram detalhes sobre a biologia do grupo.

Os Braconidae podem ser separados do seu grupo irmão, os Ichneumonidae, pelo menos por dois caracteres sinapomórficos: a rígida junção do segundo e terceiro tergitos do

metassoma (que pode ser fracamente esclerotizada, ou pode ter junção completa) (Figuras 1A) e a ausência da segunda nervura recorrente na asa recorrente (Figura 1B e 1C).

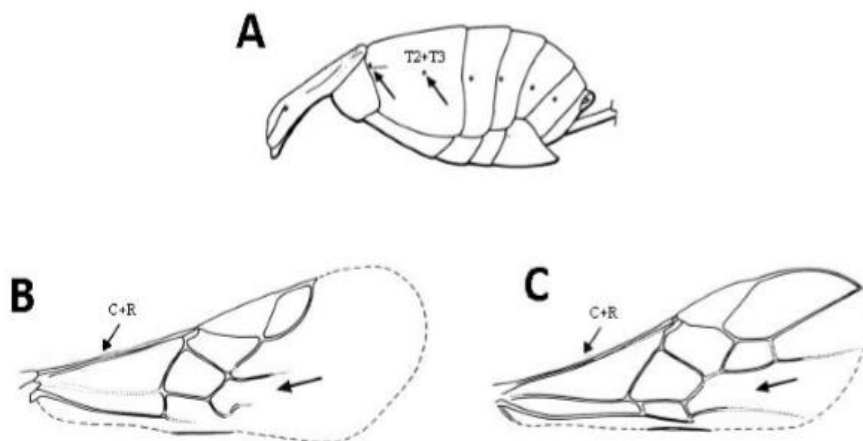


Figura 1. Morfologia de Braconidae. **A.** Metassoma em vista lateral, mostrando a fusão dos tergos 2 e 3, setas indicando a presença de dois espiráculos no segmento devido a fusão. **B e C.** Asa anterior de Braconidae, seta indicando a fusão das nervuras C e R e consequente ausência da célula costal, seta simples indicando a ausência da nervura 2m-cu (Adaptado de Fernández & Sharkey, 2006).

Até o exato momento as informações a distribuição e classificação da subfamília dos Braconidae tem sido um assunto muito difícil de se discutir. Aproximadamente 40 exemplares da subfamília de Braconidae são amplamente reconhecidas, várias das quais foram descobertas nos últimos 15 anos (WHITFIELD *et al.*, 2004).

Segundo Quicke (2015), foram feitas várias análises moleculares filogenéticas mais abrangentes de Braconidae e, até então, de Zaldivar Riverón (MORI & QUICKE, 2006), que estudaram as subfamílias de ciclóstomos (SHARANOWSKI *et al.*, 2011) estudaram os não-ciclóstomos e um número razoável de ciclóstimos. Neste processo da classificação dos Braconidae muitas discussões ainda têm ocorrido sobre os aspectos biológicos da mesma subfamília.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

- ✚ Ampliar o conhecimento taxonômico da fauna de Braconidae de áreas tropicais em dois continentes diferentes.
- ✚ Ampliar o quadro de especialistas no campo da taxonomia dos Braconidae, com treinamento e formação para técnicas usuais de coleta, montagem, preservação.

2.2 . Objetivos específicos

- ✚ Identificar os exemplares de Braconidae obtidos em área de Cerrado do Brasil e Savana de Angola, pelo menos em nível de gênero; indicando a ocorrência de possíveis novos táxons.
- ✚ Conhecer e compreender a riqueza e diversidade dos Hymenoptera parasitoide (Braconidae) em fragmentos vegetais das áreas estudadas.
- ✚ Descrever possíveis novas espécies.

3. JUSTIFICATIVAS

Estimativas sugerem que ainda existem cerca de dez milhões de espécies para serem descritas em nosso planeta (WILSON, 2003) e, segundo Giam *et al.* (2011), a maior parte dessas espécies ocorre principalmente nas áreas de florestas tropicais úmidas das regiões Neotropical, Afrotropical e Indo-Malásiana. Os biomas dessas regiões estão fortemente ameaçados pelas atividades antrópicas e possuem algumas poucas e pequenas áreas de proteção estabelecidas.

Inventariar essa diversidade biológica é um grande desafio, especialmente quando se considera grupos de invertebrados megadiversos, como os insetos parasitoides. Os Hymenoptera parasitoides representam um dos grupos mais ricos em espécies e podem constituir mais de 20% da diversidade de insetos do mundo (LA SALLE & GAULD, 1992). Estes organismos desempenham papel fundamental nos ecossistemas terrestres e são particularmente suscetíveis à perda e fragmentação dos habitats. Por isso, a aquisição de informações acerca da biodiversidade dos parasitoides é indispensável para sua conservação, bem como dos ecossistemas aos quais estão associados.

A rigorosa delimitação de espécies é fundamental porque proporciona a produção de inventários de espécies mais acurados, que são a base para propostas de monitoramento e conservação dos ambientes. Além disso, muitas outras questões relacionadas à biogeografia, evolução e ecologia dependem desses inventários e do conhecimento das espécies (DAYRAT, 2005).

Nesse contexto, propusemos o desenvolvimento de um trabalho de inventário taxonômico com as espécies de Braconidae, já que são escassas as informações disponíveis.

Este foi o primeiro trabalho com os Braconidae integrando resultados de inventários junto a áreas do cerrado brasileiro e savana angolana e deverá indicar novos caminhos na tentativa de se elucidar as prováveis ligações entre um país da América do Sul (Brasil) e um Africano (Angola).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Áreas de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no Parque Nacional da Quiçama (PNQ) Angola Africa e Estação Ecológica de Jataí (EEJ) Luis António SP, Brasil.

O Parque Nacional da Quiçama localizado em Angola, no ocidente da África, foi instituído como Reserva de Caça em 1938 e posteriormente considerado juridicamente em 1957 como Parque Nacional pela declaração do Ministério ultramar de 1955 (MMA, 2015). Atualmente é designado Parque Nacional da Quiçama, a 9°55'2" de latitude sul e 13°52'37" de longitude oeste, a 70 km ao sul da capital do país (Luanda), localizado no município da Quiçama, província de Luanda, Angola. Possui uma área total de 996.000 ha, formada por vegetação de Savana com temperatura média variando entre 27° a 28°C, durante a época chuvosa, e de 23° a 24°C no período seco. O Parque está delimitado pelo rio Kwanza (maior do país), rio longo e banhado pelo Oceano Atlântico, apresentando com umidade entre 80% a 87% e pluviosidade média anual varia entre 400 mm no litoral e 1000 mm mais para o interior (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Vista principal da Entrada do Parque Nacional Quiçama, Luanda, Angola, Africa.

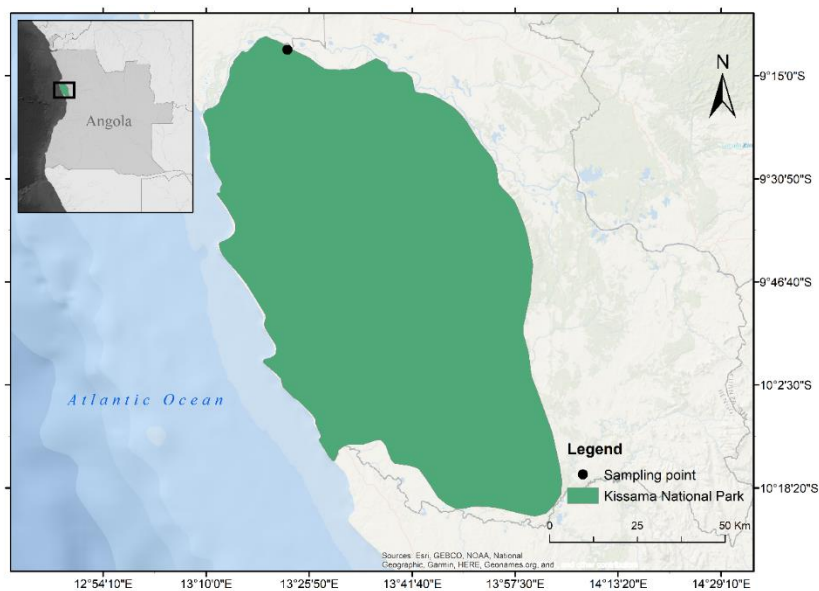


Figura 3. Mapa do Parque Nacional da Quiçama (Luanda, Angola, África).

Em janeiro de 2019 foram instaladas, no Parque Nacional de Quiçama, 10 armadilhas Malaise distribuídas em três locais distintos, de forma a cobrir diferentes fitofisionomias (Figuras 4, 5, 6 e Tabela 1): quatro armadilhas Malaise foram instaladas na savana aberta, com uma distância entre elas de cerca de 150 metros; o mesmo se fez em área de savana fechada; duas armadilhas Malaise foram instaladas perto do Rio Kwanza.

Tabela 1. *Coordenadas dos pontos de coleta no Parque Nacional da Quiçama, Luanda, Angola, África.*

Área	Altitude	Latitude	Longitude
Savana Fechada	Elevação 110m	9° 10' 59'' S	13° 22' 27'' L
Savana Fechada	Elevação 120m	9° 10' 59'' S	13° 22' 26'' L
Savana Fechada	Elevação 120m	9° 11' 1'' S	13° 22' 28'' L
Savana Fechada	Elevação 120m	9° 11' 1'' S	13° 22' 27'' L
Savana Aberta	Elevação 150m	9° 10' 49'' S	13° 21' 44'' L
Savana Aberta	Elevação 150m	9° 10' 50'' S	13° 21' 44'' L
Savana Aberta	Elevação 140m	9° 10' 49'' S	13° 21' 44'' L
Savana Aberta	Elevação 140m	9° 10' 49'' S	13° 21' 44'' L
Proximo ao rio Kwanza	Elevação 10m	9° 10' 17'' S	13° 21' 59'' L
Proximo ao rio kwanza	Elevação 10m	9° 10' 17'' S	13° 22' 59'' L



Figura 4. **A.** Malaise montada próximo ao rio Kwanza, no Parque Nacional da Quiçama Luanda Angola África; **B.** Vista da savana úmida perto do rio Kwanza, Quiçama Luanda Angola Áfric



Figura 4. A. Armadilha Malaise montada na savana fechada no Parque Nacional da Quiçama, Luanda, Angola África; **B.** Vista Geral da savana fechada Parque da Quiçama, Luanda Angola, África.

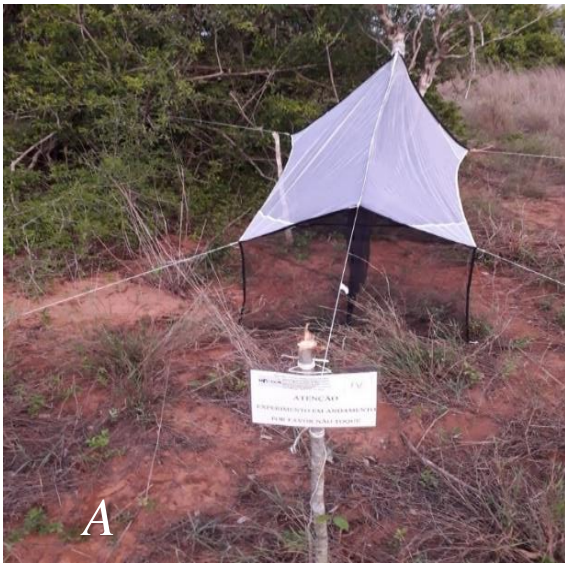


Figura 5. Armadilha Malaise montada na savana aberta Parque da Quiçama, Luanda, Angola, África

As amostras foram enviadas ao Brasil para identificação dos espécimes no laboratório de vespas parasitoides (Hymenoptera) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil. A Estação Ecológica de Jataí (Figura 7), possui uma extensão de aproximadamente 4.532,18 ha (elevação de 10m em 9° 10'17" S, 13°21'59" L e 100 m em 9°10'17" S, 13°21'59" L), é uma das Unidades de Conservação do Estado de São Paulo, localizada no Município de Luiz Antônio ao nordeste do Estado (21°30' S e 21°40' O), próxima a grandes cidades entre elas: Ribeirão Preto, Araraquara e São Carlos (EMBRAPA, 2003). A Estação Ecológica do Jataí está inserida em uma região que tem um grande potencial econômico e das mais desenvolvidas do Estado de São Paulo, com uma grande Parque Industrial, bem como agroindustrial, e com uma área muito vasta de plantio de cana de açúcar. Ela tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, com a análise dos compartimentos físico e biológico. Apresenta uma condição climática que é típica Central Tropical Brasil, (SETZER, 1966) com uma temperatura bem mais elevada que tem uma ocorrência de maior precipitação (dezembro a fevereiro), e as menos elevadas no período de menor precipitação (maio e outubro). (SANTOS & PIRES, 2000).

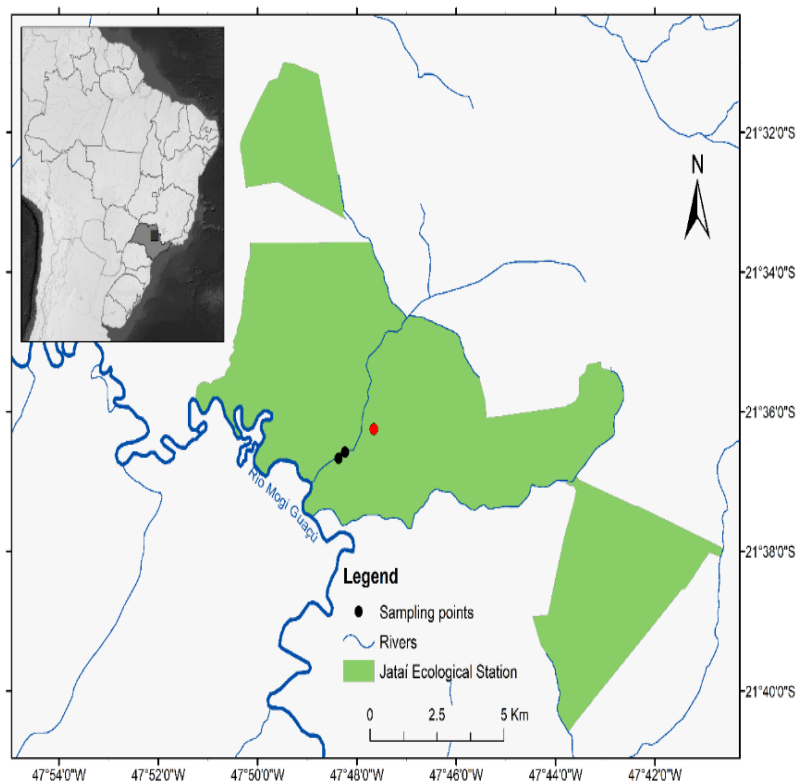


Figura 6. Mapa da Estação Ecológica do Jataí, SP, Brasil.

Na Estação Ecológica do Jataí, a coletas foram realizadas com armadilhas Malaise em três pontos distintos (Figura 8 e Tabela 2): uma em área de cerrado e duas em mata ciliar com uma distância de 200 metros entre elas.

Tabela 2. Coordenadas dos pontos de coletas da Estação Ecológica do Jataí, Luis Antonio, SP.

Área	Altitude	Latitude	Longitude
Mata ciliar	600m	S 21°35'46"	W 47°48'19"
Mata ciliar	589m	S 21°35'45"	W 47°48'10"
Cerrado Fechado	582m	S 21°35'45"	W 47°48'11"
Cerrado Fechado	532m	S 21°36'57"	W 47°48'46"
Cerrado Fechado	518m	S 21°36'57"	W 47°48'48"



Figura 7. Armadilha Malaise instalada em área de mata ciliar da Estação Ecológica do Jataí, Luís Antônio, SP, Brasil.

4.2 Método de coleta

A armadilha Malaise constitui-se um dos métodos mais eficientes para a obtenção de Hymenoptera, assim como de vários outros grupos de insetos, como Diptera e muitos Homoptera (HANSON & GAULD, 1995). O modelo de armadilha proposto por Malaise (1937) constitui-se de uma estrutura semelhante a uma tenda de rede fina. Em geral, insetos voadores têm seu vôo interceptado, pois colidem com o tecido da armadilha, o qual é fino e resistente. Os animais capturados com tendência natural de subir na tentativa de escapar, acumulam-se no topo da tenda, caindo no frasco coletor contendo solução preservadora. Neste estudo foi utilizado o modelo de armadilha modificada por Townes (1972) (Figura 8). A armadilha compõe-se basicamente de um esqueleto de sustentação, peças de tecido de algodão de cor preta, formando paredes verticais na parte inferior, e tecido branco na parte superior, onde se encaixa o frasco coletor. Critérios a serem utilizados para a definição do local de amostragem e fixação da armadilha: que seja local pouco perturbado pelo movimento do homem, por ações anteriores ou a serem desenvolvidas durante o período da coleta e, o maior eixo da armadilha colocado paralelo ao sentido Norte-Sul, perpendicular à trilha existente na mata, com o frasco coletor voltado para o Norte. Depois de 30 dias, o material coletado foi retirado do frasco coletor e transferido para recipiente plástico contendo álcool 92% para a sua conservação.

4.3. Triagem e identificação do material

Em laboratório, todo material obtido foi triado e identificado sob microscópio estereoscópico, utilizando-se principalmente Wharton *et al.* (1997).

Todos os exemplares foram montados em alfinetes entomológicos, rotulados e depositados na coleção Taxonômica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos UFSCar (DCBU).

As imagens inseridas nas descrições foram obtidas em um estéreomicroscópio Leica modelo M205c, equipado com câmera Leica DFC295 e processadas com o software de automontagem *Leica Application Suite* versão 3.8.

4.4 Análise de dados

4.4.1 Índices de diversidade alfa

Para análises e quantificação dos dados obtidos coletados durante o ano de 2019 para cada ecossistema (PNQ – Luanda e Brasil-São Paulo, EEJ 2013 e 2014), foi utilizada a diversidade alfa das subfamílias de Braconidae através do software PAST (versão 4.0):

- Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H'). Diversidade alfa (Shannon) não é um índice comparativo somente mostra a diversidade local; dá maior peso às espécies raras.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

$$p_i = n_i/N$$

S = amostra de riqueza indivíduo da subfamília de Braconidae

p_i = abundância relativa do táxon i na amostra

n_i = número de indivíduos de um taxon i

N = número de indivíduos na amostra

ln = logaritmo neperiano

- Índice de Equitabilidade

$$J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}} \times 100 (\%)$$

$$H_{\text{máx}} = \ln S$$

H' = diversidade de Shannon

$H_{\text{máx}}$ = diversidade máxima esperada

ln = logaritmo neperiano

S = amostra de riqueza

Equação derivada do Índice de Shannon, considera que todas as espécies são igualmente abundantes. Para Pielou (1977), valores próximos de 100% indicam boa distribuição dos indivíduos entre as espécies na amostra, e os próximos de zero indicam discrepância de valores caracterizados por uma abundância divergente.

4.4.2 Índice de Ocorrência

A frequência (F) das subfamílias foi determinada pela participação percentual do número de indivíduos de cada subfamília, em relação ao número total de indivíduos coletados.

$$F = (n_i / N) \times 100$$

F = frequência expressa em porcentagem.

n_i = número de indivíduos amostrados da subfamília.

N = número total de indivíduos amostrados

Sabendo que 0% a 25% = acidental, 25% a 50% acessório e 50% a 100% = constante.

4.4.3 Índice de Dominância

A dominância corresponde à subfamília dominante de uma determinada comunidade de táxons, do impacto recebido pelo ambiente inserido. E o seu cálculo estatístico é expressada da seguinte forma:

$$\frac{\text{Número de indivíduo do táxon}}{\text{Número total de indivíduo coletado}} \times 100$$

Sendo 0% a 2,5% = acidental, 2,5 a 5% = acessório e 5% a 100% = dominante.

Considerando a combinação dos valores dos dois índices calculados, os táxons tiveram a seguinte classificação (PALMA, 1975 *apud* ABREU & NOGUEIRA, 1989):

- **Comum** (constante e dominante).
- **Intermediário** (constante e acessório, constante e acidental, acessório e acidental, acessório e dominante, acessório e acessório).
- **Raro** (acidental e acidental).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram coletados 923 exemplares de Braconidae incluídos em 22 subfamílias e 77 gêneros na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, Brasil. e um total de 1537 exemplares de Braconidae identificados em 18 subfamílias e 55 gêneros no Parque Nacional da Quiçama Luanada Angola (Tabela 3).

Tabela 3. Abundância, Riqueza e Índices de Diversidade de Shannon e Equitabilidade para subfamílias (Hymenoptera) nos dois locais de estudo (Jataí e Quiçama). (H') Índice de Diversidade de Shannon, (J) Índice de Equitabilidade.

Local	Total de Braconidae	Total de subfamílias	Total de gêneros	H'	J
Jataí	922	22	77	2,218	72,85%
Quiçama	1537	17	55	1,953	70,45%

Pelos resultados encontrados (Tabela 3), a Estação Ecológica do Jataí, embora com menor extensão, apresentou maior diversidade alfa e equitabilidade ($H' = 2,218$; $J = 72,85\%$) em relação ao Parque Nacional da Quiçama ($H' = 1,953$; $J = 70,45\%$).

A curva do coletor é uma ferramenta metodológica muito importante na análise de riqueza de uma determinada área, expressando o quanto uma comunidade vai crescendo dentro daquele espaço geográfico, mostrando a insuficiência amostral da coleta realizada. Pela análise da figura 9 pode-se concluir que mais coletas serão necessárias para se conhecer os outros possíveis gêneros das comunidades locais.

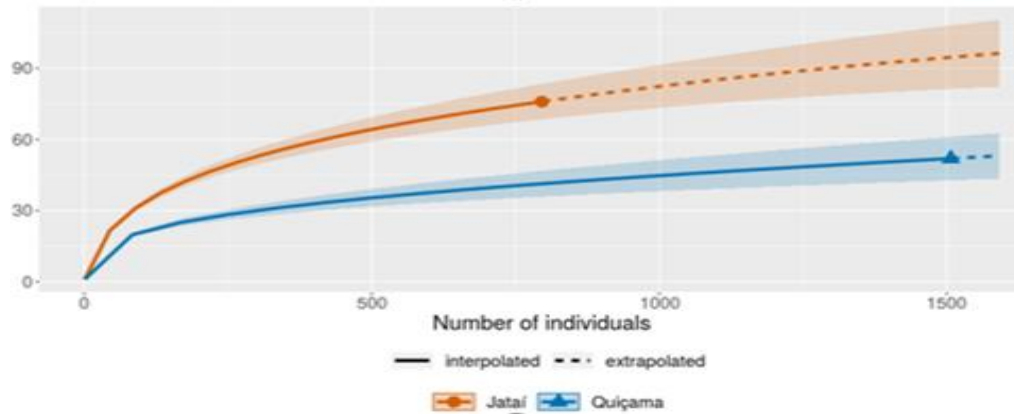


Figura 8. Curva de saturação para indivíduos coletados nas duas áreas de estudo: (EEJ) Estação Ecológica do Jataí Luis Antonio SP, Brasil e PNQ Parque Nacional da Quiçama Luanda, Angola, África.

Os Braconidae são a segunda maior família de Hymenoptera Parasitoides, com cerca de 40.000 espécies distribuídas por todo o mundo, ocupando todas as áreas, sem preferência aparentemente pelas regiões tropical e temperada ou por habitats úmidos ou áridos (QUICKE, *et al* 2015).

Os Braconidae normalmente são táxons com uma estrutura fisiológica muito pequena, dentro do mesmo grupo, a maioria dos insetos são parasitoides larvais que desenvolvem no interior de outros insetos. Geralmente os parasitoides parasitam atraem espécies fitófagas, principalmente Lepidoptera, Diptera ou Coleoptera, e outros atacam ovos, pupas até mesmo forma adulta de seus hospedeiros (GAULD & BOLTON, 1988).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 5, verificou-se que algumas subfamílias foram mais abundantes em relação a outras. Para a EEJ foram coletados espécimes de: Microgastrinae (319), Rogadinae (120), Doryctinae (97), Cheloninae (82), (82), Macrocentrinae Opiinae (65), Agathidinae (53), Braconinae (36), Cheloninae (28), Miracinae (27), e. No PNQ foram encontrados os seguintes resultados: (552), Doryctinae Agathidinae (276), Microgastrinae (205), Rogadinae (151). Cardiochilinae (77), e Hormiinae (77), O cerrado e a savana se mostraram semelhantes nas características da fauna de Braconidae, incluindo os mesmos grupos de hospedeiros. Isso leva a uma grande reflexão sobre a biologia dos táxons, sendo necessário conhecer e documentar a diversidade destes dois diferentes ambientes além de fornecer dados de extrema importância para a sua conservação, devido de riqueza que esses ambientes apresentam.

Tabela 4 Lista das Subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) representados nas coletas da Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola, África (CL) Classificação por Palma (1975); C = Comum, I = Inte

Subfamília	Número de indivíduos coletados por local (EEJ) e (PNQ)			
	Nº Jataí	CL	Quiçama Nº	CL
Agathidinae	53	I	276	C
Alysiinae	5	R	2	R
Braconinae	36	I	39	I
Brachistinae	1	R	-	-
Cardiochilinae	3	R	552	C
Cenocoelinae	5	R	-	-
Cheloninae	83	I	39	I
Doryctinae	97	I	77	I
Euphorinae	19	R	4	R
Gnamptodontinae	7	R	3	R
Brachistinae	18	R	3	R
Homolobinae	1	R	-	-
Hormiinae	6	R	77	C
Ichneutinae	24	R	-	-
Lysiterminae	-	-	1	R
Macrocentrinae	28	I	2	R
Meteorinae	1	R	-	-
Microgastrinae	319	C	205	C
Miracinae	27	I	-	-
Opiinae	65	I	60	I
Orgilinae	3	R	29	R
Pambolinae	4	R	17	R
Rogadinae	120	I	151	C
Total	922		1537	

Houve variação na abundância dentro de cada subfamília nos dois locais amostrados (Figura 10). Foram 53 Agathidinae na EEJ e 276 no PNQ, indicando provavelmente que

neste último deve haver maior disponibilidade de hospedeiros para as espécies dessa subfamília. O mesmo ocorreu com os Cardiochilinae :552, para o PNQ e 3 na EEJ e Hormiinae ,77 no PNQ e 8 na EEJ. Devemos destacar a ocorrência de Miracinae apenas na EEJ e de Lysiterminae apenas em PNQ.

Tabela 5. Lista das Subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) que ocorrem no EEJ coletas na Estação Ecológica do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola., África.

Subfamília	EEJ	PNQ
	Brachistinae	Lysiterminae
	Cenocoelinae	-
	Homolobinae	-
	Ichneutinae	-
	Meteorinae	-
	Miracinae	-

Figura 9. Proporção da abundância de indivíduos coletados das subfamílias de Braconidae nas duas localidades estudada (EEJ e PNQ)

Os dados de quantificação de machos e fêmeas foram similares nos dois locais amostrados, sem predominância de nenhum dos dois sexos (Figura 11).

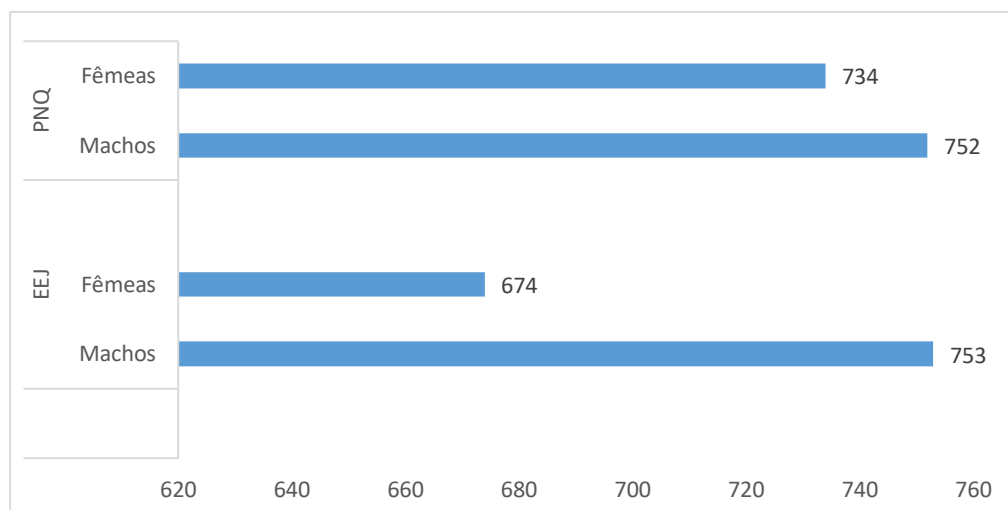


Figura 10. Quantificação de fêmeas e machos obtidos nas coletas por armadilhas Malaise nas duas localidades estudadas.

Com base nos dados da Tabela 6 e, segundo a classificação de Palma (1975), os gêneros encontrados nas duas áreas de estudo foram: para a EEJ, ocorrência de gêneros com maior abundância de indivíduos coletados: *Glyptapanteles* (93), *Aleiodes* (69), *Opius* (65), *Phanerotoma* (61) e *Heterospilus* (53), .. Assim como no PNQ, na EEJ todos os gêneros foram classificados como tendo ocorrência **Intermediária**, apesar dos gêneros da PNQ apresentarem maior abundância dentro dos gêneros: *Disoprys* (233), *Cardiochiles* (202), *Austerocardiociles* (186), *Schoenlandella* (163), *Xanthapanteles* (83) e *Aleiodes* (140).

Tabela 6 Lista dos gêneros de Braconidae (Hymenoptera) do Jataí, Luíz Antônio, SP, Brasil e no Parque Nacional de Quiçama, Luanda, Angola.

Subfamílias	Gêneros	Número de indivíduos e Classificação de Palma (1975)			
		Jataí	CL	Quiçama	CL
Agathidinae	<i>Cresmnops</i>	16	R	-	-
	<i>Liopisa</i>	34	R	0	-
	<i>Coccygidium</i>	2	R	42	I
	<i>Dichelosus</i>	1	R	0	-
	<i>Disoprys</i>	-	-	233	I
	<i>Biroia</i>	-	-	1	R
Alysiinae	<i>Phaenocarpa</i>	3	I	-	-
	<i>Dinostigma</i>	1	I	-	-
	<i>Dinotrema</i>	1	R	-	-
	<i>Orthostigma</i>	-	-	2	R
	<i>Digonogastra</i>	22	I	6	R

Braconinae	<i>Bracon</i>	14	I	28	R
	<i>Megabracon</i>	-	-	3	R
	<i>Vipio</i>	-	-	1	R
Cardiochilinae	<i>Neocardiochiles</i>	2	I	-	-
	<i>Austerocardiochiles</i>	-	-	186	I
	<i>Schoenlandella</i>	-	-	163	I
	<i>Cardiochiles</i>	1	R	202	I
	<i>Pseudcardiochilus</i>	-	-	1	R
Cenocoelinae	<i>Foenomorpha</i>	1	R	-	-
	<i>Capitonius</i>	3	I	-	-
	<i>Evaniomorpha</i>	1	R	-	-
Cheloninae	<i>Chelonus</i>	20	I	31	I
	<i>Leptodrepana</i>	1	R	-	-
	<i>Ascogaster</i>	1	R	7	R
	<i>Phanerotoma</i>	61	I	1	R
	<i>Adelius</i>	-	-	9	R
Doryctinae	<i>Pioscelus</i>	14	I	-	-
	<i>Dendrosoter</i>	2	R	4	R
	<i>Heterospilus</i>	53	I	9	R
	<i>Odontobracon</i>	3	I	-	-
	<i>Acanthorhogas</i>	2	R	-	-
	<i>Masonius</i>	3	I	-	-
	<i>Hansonorum</i>	1	R	-	-
	<i>Megaloproctus</i>	2	I	-	-
	<i>Callihormius</i>	1	R	-	-
	<i>Acrophasmus</i>	1	R	-	-
	<i>Rhaconotus</i>	1	R	28	R
	<i>Mononeuron</i>	1	R	1	R
	<i>Ecphylus</i>	3	I	4	R
	<i>Glyptocolastes</i>	3	I	-	-
	<i>Hecabolus</i>	1	R	-	-
	<i>Monolexis</i>	2	R	3	R
	<i>Percnobraconoides</i>	1	R	-	-
	<i>Stenocorse</i>	1	R	-	-
	<i>Rhoptrocentroides</i>	1	R	-	-
	<i>Spathius</i>	-	-	1	R
	<i>Hemispathius</i>	-	-	1	R
	<i>Cryptodoryctes</i>	-	-	1	R
	<i>Ivandrovia</i>	-	-	1	R
	<i>Leptorhaconotus</i>	-	-	1	R
	<i>Gymnobracon</i>	-	-	1	R
	<i>Neoheterospilus</i>	-	-	1	R
	<i>Hemidoryctes</i>	-	-	1	R
Euphorinae	<i>Leiophron</i>	6	I	3	R
	<i>Euphoriella</i>	10	I	-	-
	<i>Microctonus</i>	3	I	1	R
Gnamptodontinae	<i>Pseudognaptodon</i>	7	I	3	R

Brachistinae	<i>Triaspis</i>	2	R	2	R
	<i>Diospilus</i>	2	R	1	R
	<i>Eubazus</i>	4	I	-	-
	<i>Nealiolus</i>	4	I	-	-
	<i>Schizoprymnus</i>	7	I	-	-
	<i>Blacus</i>	2	R	-	-
Homolobinae	<i>Charmontia</i>	1	R	-	-
Hormiinae	<i>Hormius</i>	6	R	60	I
Ichneutinae	<i>Oligoneurus</i>	24	I	-	-
	<i>Paroligoneurus</i>	3	I	-	-
Lysiterminae	<i>Acanthormius</i>	-	-	1	R
Macrocentrinae	<i>Dolichozele</i>	25	I	1	R
	<i>Hymenochaonia</i>	2	R	1	R
Meteorinae	<i>Meteorus</i>	1	R	-	-
Microgastrinae	<i>Pseudapanteles</i>	9	I	-	-
	<i>Snellenius</i>	1	R	-	-
	<i>Diolcogaster</i>	32	I	3	R
	<i>Glyptapanteles</i>	93	I	29	I
	<i>Cotesia</i>	2	R	-	-
	<i>Hypomicrogaster</i>	22	I	1	R
	<i>Sendaphne</i>	3	R	-	-
	<i>Apanteles</i>	13	R	21	R
	<i>Xanthomicrogaster</i>	13	R	6	R
	<i>Xanthapanteles</i>	10	R	83	I
	<i>Promicrogaster</i>	7	R	-	-
	<i>Parapanteles</i>	8	R	-	-
	<i>Prasmodon</i>	1	R	-	-
	<i>Alphomelon</i>	10	R	-	-
	<i>Econella</i>	1	R	-	-
Miracinae	<i>Mirax</i>	27	-I	-	R
Opiinae	<i>Opius</i>	65	I	60	I
Pambolinae	<i>Pambolus</i>	4	R	17	R
Orgilinae	<i>Bentonia</i>	1	R	-	-
	<i>Orgilus</i>	2	R	29	R
Rogadinae	<i>Aleiodes</i>	70	I	140	I
	<i>Rogas</i>	38	R	-	-
	<i>Yelicones</i>	13	R	1	R
	<i>Choreborogas</i>	-	-	10	R

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS SUBFAMÍLIAS DE BRACONIDAE

6. Agathidinae

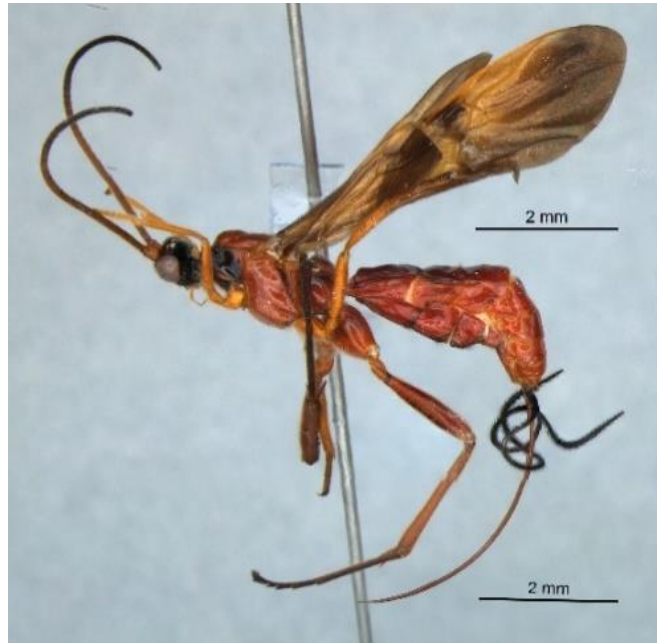
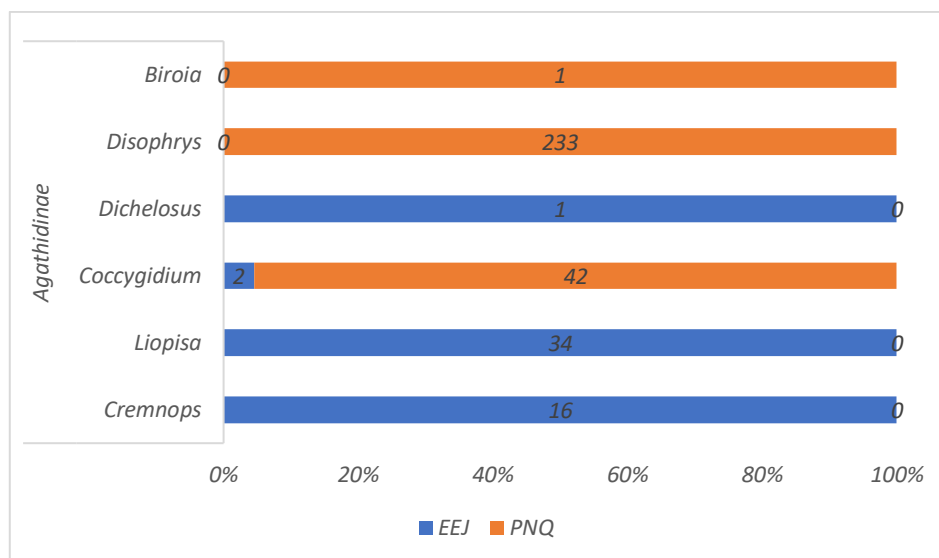


Figura 11. Vista geral de um Agathidinae

Atualmente a subfamília Agathidinae (Figura 12) está representada por 4 tribos e 52 gêneros; com mais de 1.000 espécies com distribuição no mundo todo, das quais 178 espécies ocorrem na região Afrotropical e 375 na região Neotropical (YU *et al.*, 2016). É um grupo cosmopolita, predominantemente endoparasitóide cenobionte solitário de larvas de Lepidoptera. Alguns possuem um ovipositor mais longo, em contraste com aqueles que parasitam hospedeiros expostos (Noctuidae e Arctiidae) que possuem ovipositor mais curto, como o caso de alguns gêneros de hábito noturno (QUICKE, 2015). A maioria é de hábito solitário, mas há espécies do gênero *Zelomorpha* que são gregárias (SARMIENTO, 2004; SHARKEY, 1994; JANZEN, 2004). Os membros das tribos Agathidini, Earinini e Eumicrodini atacam as larvas de primeiro ou segundo estágio larval de seus hospedeiros, já os Cremnoptini podem parasitar qualquer estágio larval. Os Agathidinae podem ter um grande potencial no controle biológico de Lepidoptera e alguns são usados em programas de manejo da broca da cana e batata.



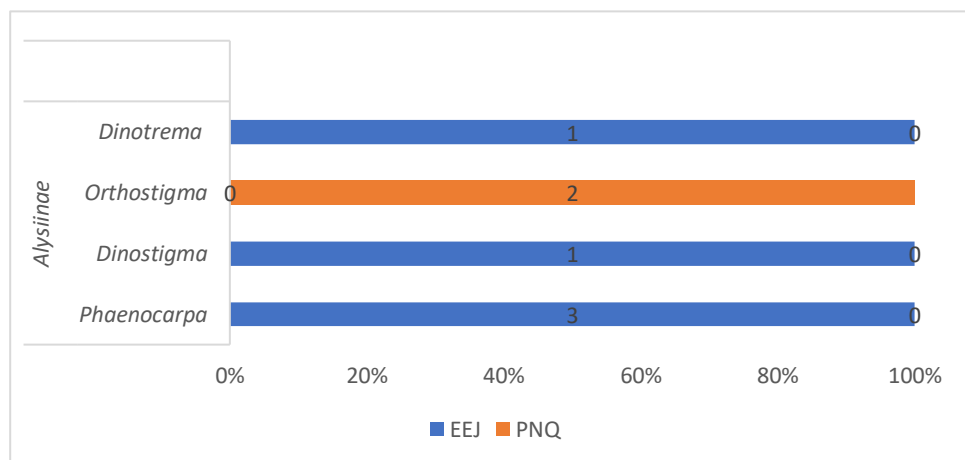
Proporção na abundância dos gêneros de Agathidinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Considerando a Classificação de Palma (1975), na Estação Ecológica de Jataí houve ocorrência de espécimes de quatro gêneros (*Liopisa*, *Cresmnops*, *Coccygidium* e *Dichelusus* e) classificados como raros. No PNQ foram encontrados apenas dois gêneros com maior número de indivíduos (*Disophrys* e *Coccygidium*) ambos classificados intermediários, respectivamente. *Disophrys* com 233 indivíduos, foi um gênero muito frequente, ocorrendo em 50 % das coletas. **Figura 12.**

6.2 Alysiinae



Figura 13. Vista geral de um Alysiinae



Proporção na abundância dos gêneros de Alysiinae entre os dois locais de coleta: EEJ(Brasil) e PNQ (Angola).

Alysiinae é uma subfamília muito ampla, contendo 2.442 espécies descritas em cerca de 107 gêneros e duas tribos distribuídas no mundo todo. Podem realizar a oviposição dentro ou fora do corpo do hospedeiro normalmente em habitats úmidos e em decomposição. Cerca de 110 das espécies ocorrem na região Afrotropical e 101 na região Neotropical (YU *et al.*, 2016).

Para os Alysinae na EEJ houve ocorrência de três gêneros classificados como intermediários (*Phaenocarpus*, *Dinotema* e *Dinostigma*), já no PNQ apenas um único gênero *Orthostigma* e classificado como raro (PALMA, 1975) **Figura 14**.

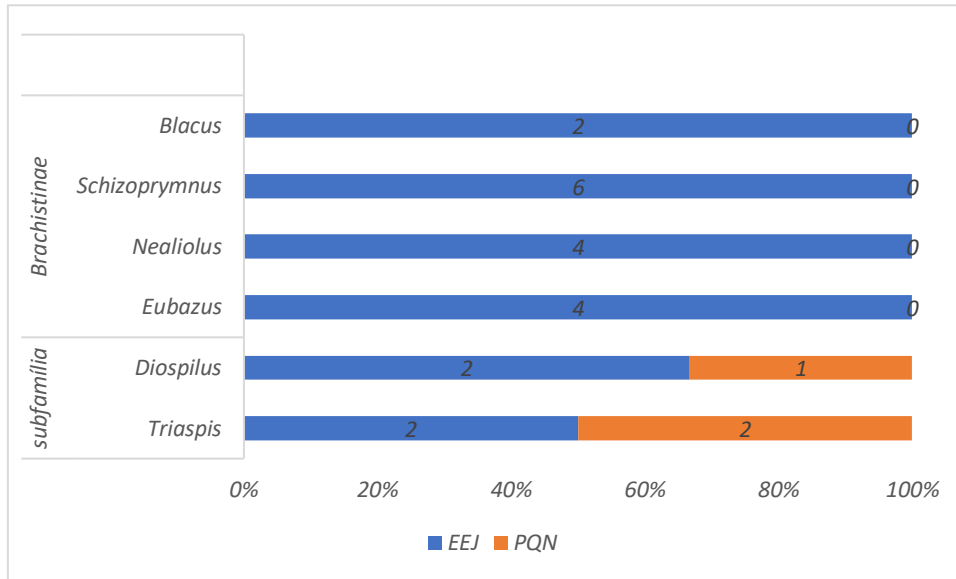
6. Brachistinae

Brachistinae é uma subfamília com táxons de tamanho moderado, com mais de 565 espécies descritas em todo o mundo das quais 51 ocorrem na região Afrotropical e 42 para região Neotropical. (SHAW; HUDDLESTON, 1991). São reconhecidas quatro tribos: Brachistini, Blacini, Brulleiini e Diospilini. (YU *et al.*, 2016). Os membros desse grupo são endoparasitoides, com hábito de parasitismo Cenobionte e idiobionte. Parasitam em sua maioria membros da ordem Coleoptera que incluem importantes pragas agrícolas (BELOKOBYLSKIY *et al.*, 2004).



Figura 15. Vista geral de um Brachistinae.

Proporção na abundância dos gêneros de entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ(Angola).



Na EEJ houve ocorrência de cinco gêneros Brachistinae, três classificados como intermediários (*Schizoprymnus*, *Blacus*, *Nealiolus* e *Eubazus*) e dois (*Diospilus* e *Triaspis*) classificados como raros, segundo Palma (1975). No PNQ apenas ocorreram dois gêneros (*Schizoprymnus* e *Diospilus*) e foram considerados raros. Pela primeira vez são citados gêneros (*Diospilus* e *Triaspis*) Angola. Figura 16

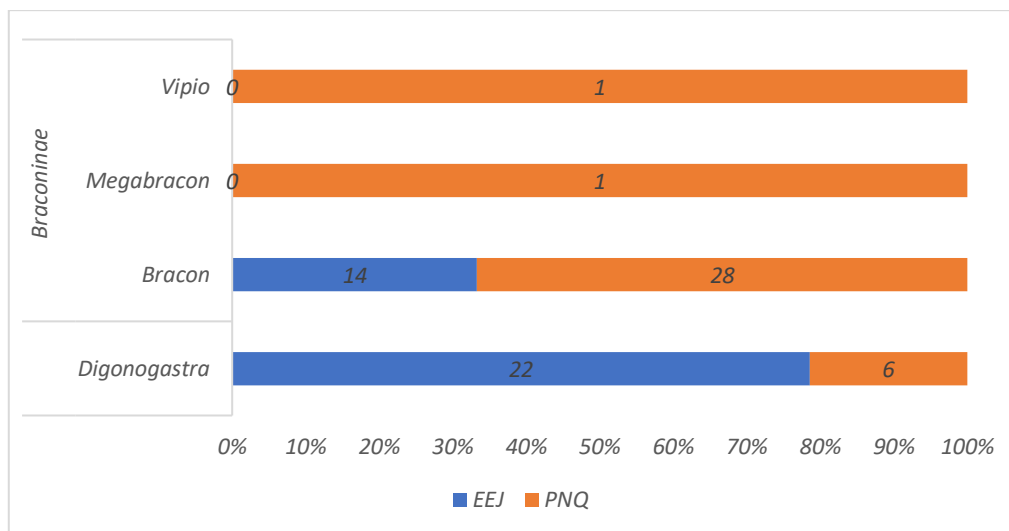
6.5 Braconinae



Figura 18. Vista geral de Braconinae

Subfamília de vespas parasitóides, com 12 tribos, 189 gêneros, 3.052 espécies descritas no Novo Mundo, 787 das quais distribuídas nas regiões Afrotropical, e 678 na região Neotropical (YU *et al.*, 2016) (HUDDLESTON &, SHAW1991). Os Braconidae são bem mais diversos no Velho Mundo, mas com uma representação muito boa no Novo Mundo. É sabido que os Braconinae no Novo Mundo são ectoparasitoide idiobiontes e solitários, atacando larvas ocultas de insetos holometabólos, especialmente de Lepidoptera e Coleoptera. O gênero *Bracon*, também é conhecido por atacar parasita larvas protegidas de Symphyta (Hymenoptera).

As espécies da subfamília Braconinae já foram usadas em programas de biocontrole no Novo Mundo, principalmente *Bracon* spp., para o controle de uma grande variedade de insetos, especialmente em produtos armazenados e pragas de broca. YU *et al.* Taxapad (2012).



Proporção na abundância dos gêneros de Braconinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Para os Braconinae, na EEJ, houve ocorrência de dois gêneros (*Bracon* e *Digonogastra*) classificados como intermediários, enquanto que em PNQ ocorreram quatro gêneros, todos classificados como raros (*Bracon*, *Megabracon* e *Vipio*) (PALMA, 1975).

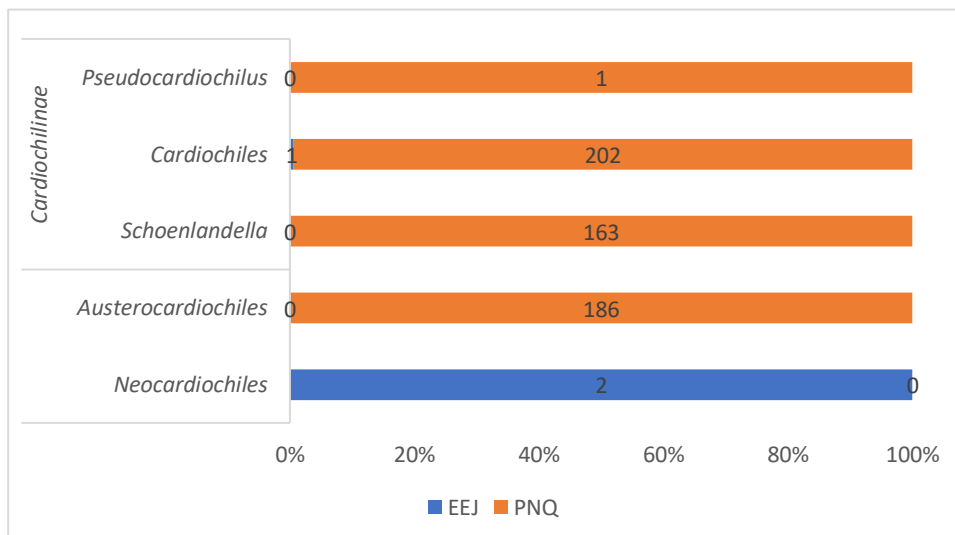
Figura 17.

6.5 Cardiochilinae



Figura 18. Vista geral de um Cardiochilinae

Já foram tratados como sendo uma tribo de Microgastrinae em muitos catálogos, entretanto, obtiveram-se em várias análises filogenéticas a separação da subfamília (MARSH & SHENEFELT, 1979). Dangerfield *et al.* (1996) realizaram uma revisão da classificação genérica nos Cardiochilinae e reconheceram 16 gêneros e 215 espécies descritas no mundo. Dessas espécies, 41 ocorrem na região Afrotropical e 28 na região Neotropical. Assim como os Microgastrinae (YU *et al.*, 2016), os Cardiochilinae também são parasitoides de Lepidoptera, e muitas das espécies são parasitoides solitários internos,



atacando larvas de ínstaras iniciais e emergem de larvas de último instar ou da pré-pupa de Lepidoptera (WHITFIELD & WAGNER, 1991) Estudos apontam que *Taxoneuron nigriceps* (Viereck) são parasitoides de larvas de *Heliothis virescen*. Os gêneros mais comuns para a subfamília Cardiochilinae são *Chardiochiles* e *Schoenlandella*.

Proporção na abundância dos gêneros de Cardiochilinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na Estação Ecológica Jataí, *Neocardiochiles* foi a única ocorrência, sendo classificado como intermediário, enquanto que no Parque Nacional de Quiçama ocorreram quatro gêneros classificados em raro (*Pseudocardiochiles*) e intermediários (*Cardiochiles*, *Schoelandella* e *Austerocardiochiles*). Enquanto que na EEJ teve ocorrência de dois gênero (*Neocardiochiles* e *Cardiochilles*) Pela Figura 21, verificou-se maior riqueza de gêneros de Cardiochilinae ocorrendo no PNQ em relação à EEJ. Pela figura 21, notou-se que a subfamília é mais amplamente representada no PNQ com quatro gêneros, a maioria muito abundante. **Figura 19.**

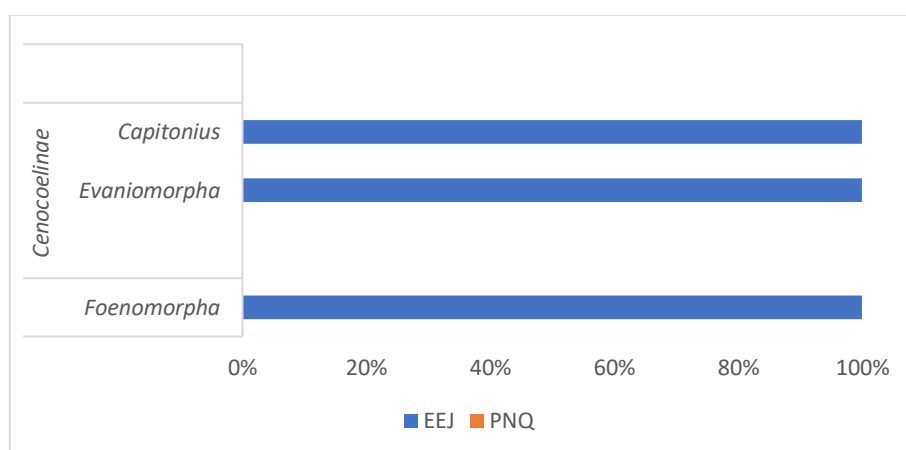
6.6 Cenocoeliinae



Figura 20. Vista geral de um Cenocoeliinae (adaptado de Gomes 2005)

Cenocoeliinae possui seis gêneros, 91 espécies no mundo, sendo que 62 ocorrem na região Neotropical e uma na a=Afrotropical (YU et al., 2016).

É uma subfamília muito pequena e bastante uniforme, com espécies variando entre três a onze milímetros de comprimento. Todas as espécies são endoparasitoides solitários de larvas de Coleoptera. As fêmeas possuem ovipositor longo a médio com o metasoma ligado no alto do propódeo, um caráter único dentro dos Braconidae não-ciclóstomos, e conhecido também apenas em alguns Doryctinae raramente coletados. Poucos gêneros são conhecidos e apenas dois são comuns. As espécies neárticas e mexicanas foram revisadas por Saffer (1982). Achterberg (1994) descreveu o grupo e apresentou várias revisões genéricas, apontando que a distribuição do grupo é quase mundial.



Abundância de gêneros de Cenocoeliinae nos dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na EEJ, os Coenoceliinae foram representados por três gêneros (*Capitonius*, *Ivaniomorpha*, *Foenomorpha*) sendo que *Ivaniomorpha* e *Foenomorpha* foram classificados como raros e como intermediário. No PNQ não houve ocorrência de gêneros de representante dessa subfamília. **Figura 21.**

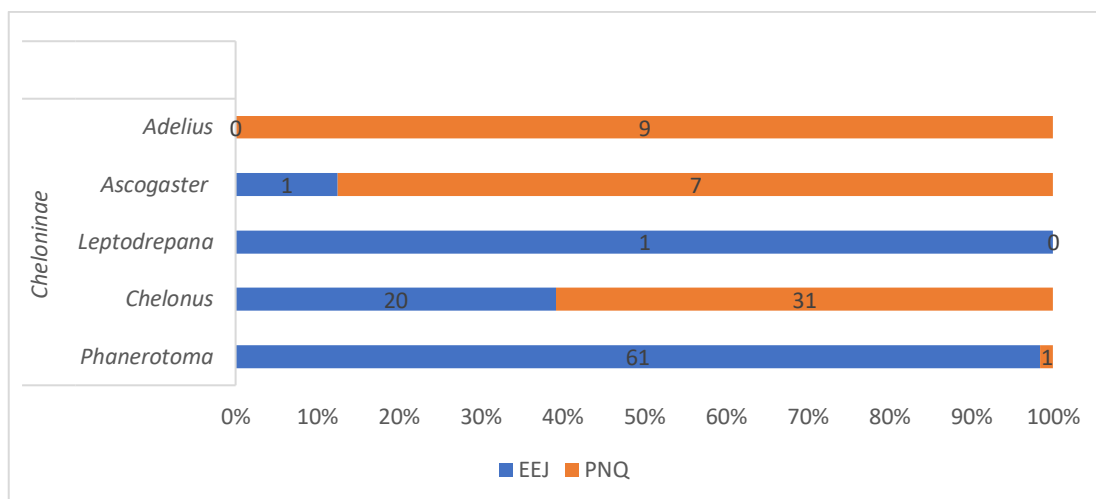
6.7 Cheloninae



Figura 22. Vista geral de um Cheloninae

Têm uma distribuição muito vasta no mundo com cerca de 1.532 espécies, 23 gêneros, 5 tribos ocorrendo no mundo todo, 115 espécies, ocorrem nas regiões Afrotropical e 114 espécies distribuídas na região Neotropical (YU *et al.*, 2016). Os Cheloninae se caracterizam pela fusão dos três primeiros tergitos, originando uma carapaça, cobrindo o metassoma dorsalmente (DUDARENKO, 1974).

A maioria dos Cheloninae são de cor preta ou marrom, com pernas mais claras, mas a coloração do corpo em amarelo, laranja e vermelho ocorre em algumas espécies tropicais. Os mesmos são endoparasitoides cenobiontes solitários de ovos e larvas de Lepidoptera, especialmente de Tortricoidae e Pyraloidea. Os Cheloninae são frequentemente usados em programas de controle biológico, contra pragas de Lepidoptera, por exemplo, *Chelonus* (*Microchelonus*) *kellieae* Marsh é um parasitóide do bicho-da-batata (MARSH, 1979).



Proporção na abundância dos gêneros de Cheloninae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na Estação Ecológica do Jataí ocorreram Quatro gêneros: *Ascogaster* e *Leptodrepana* classificados como raros, e *Phanerotoma*, *Chelonus* e como intermediários, segundo a classificação de PALMA (1975). Quanto ao Parque Nacional da Quiçama houve 4 ocorrências (*Chelonus*, *Ascogaster*, *Phanerotoma* e *Adelius*) e segundo as regras de Palma (1975) o gênero *Chelonus* foi classificado como Intermediário, enquanto que o *Adelius*, *Ascogaster* e *Phanerotoma* foram considerados como raros.

Durante a identificação dos espécimes dos Cheloninae, descobriu-se uma nova espécie de *Adelius* Haliday (Anexo 1). Foi uma grande satisfação por esta descoberta que poderá contribuir na divulgação da riqueza dos Braconidae na África, particularmente em Angola, considerando a literatura disponível dos insetos do país em questão, pouco se tem o conhecimento e há uma escassez de pesquisadores na área. Assim sendo, este trabalho pode instigar taxonomistas e pesquisadores em geral a desenvolverem mais estudos no continente africano. **Figura 23**

6.8 Doryctinae

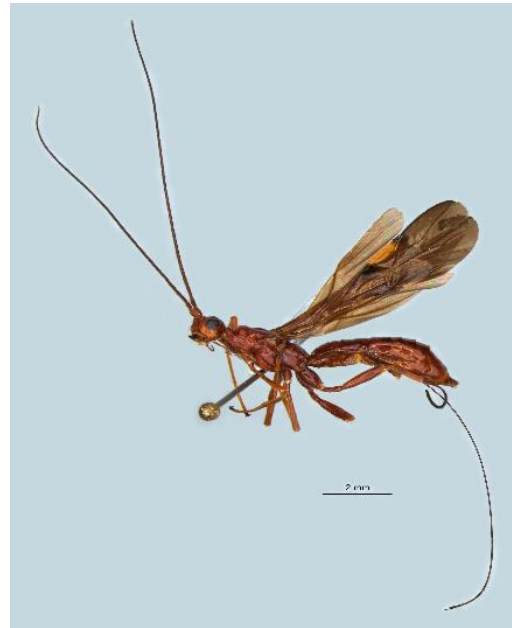
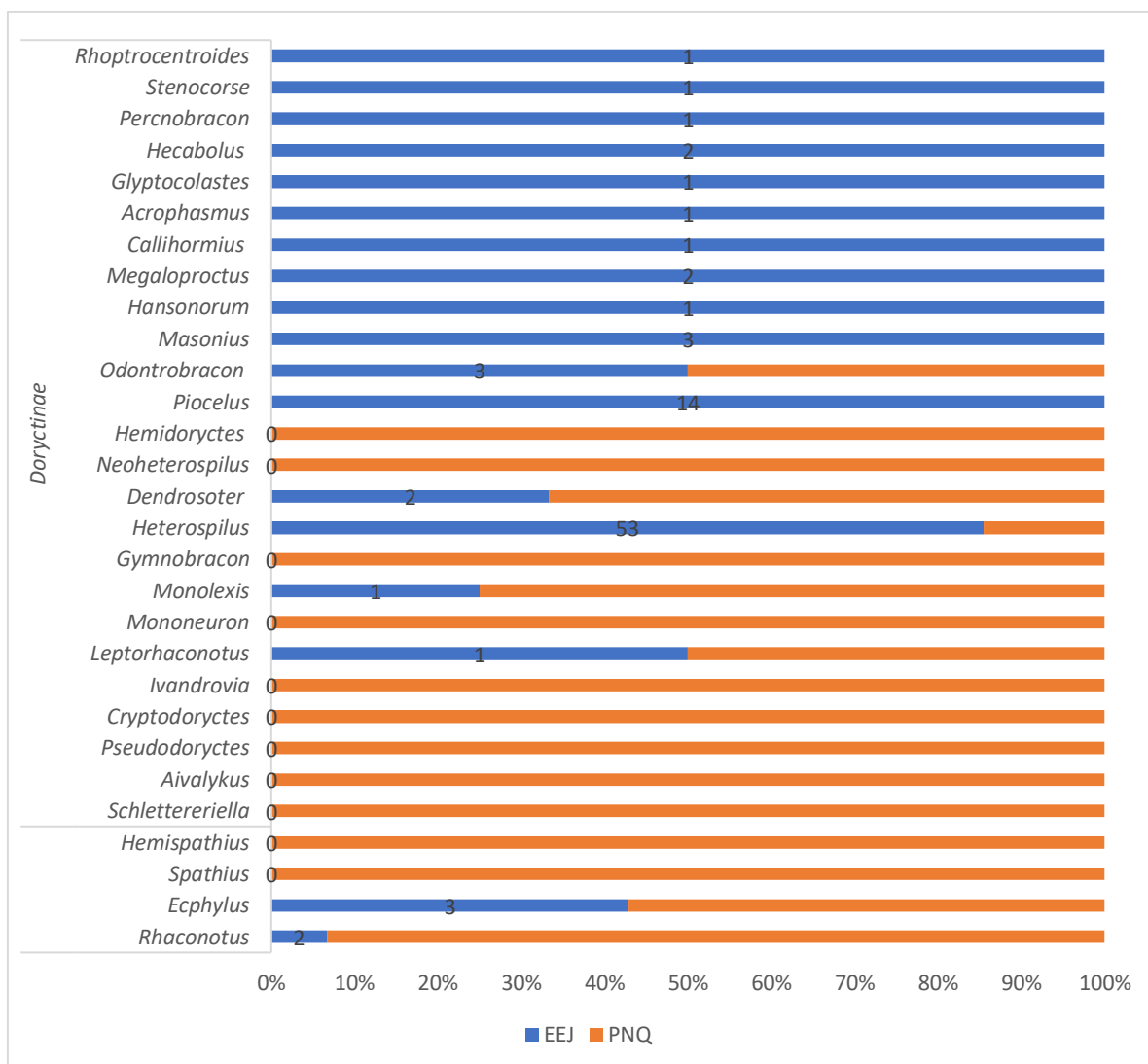


Figura 24. Vista geral de um Doryctinae

Os Doryctinae apresentam uma grande variação de tamanho, medindo de um a 25 milímetros de comprimento. Incluem um grande número de gêneros (BELOKOBYSKIY *et al.*, 2011), com 2.054 espécies descritas em 197 gêneros e 16 tribos reconhecidas no mundo todo Yu *et al.* (2016).

Na Região Afrotropical foram descritas 236 espécies e na região Neotropical são conhecidas 769 espécies, distribuídas em mais de 100 gêneros e seis tribos. Para o Brasil são conhecidos cerca de 60 gêneros e mais de 140 espécies, os quais em grande parte são endêmicos do país (YU *et al.*, 2012). Quicke *et al.* (1992) fizeram uma análise da subfamília e apresentaram descrições de novas espécies, com uma nova distribuição de vinte e oito novos gêneros e trinta e três novas espécies para a região Neotropical (MARSH, 1993)



Proporção na abundância dos gêneros de Doryctinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

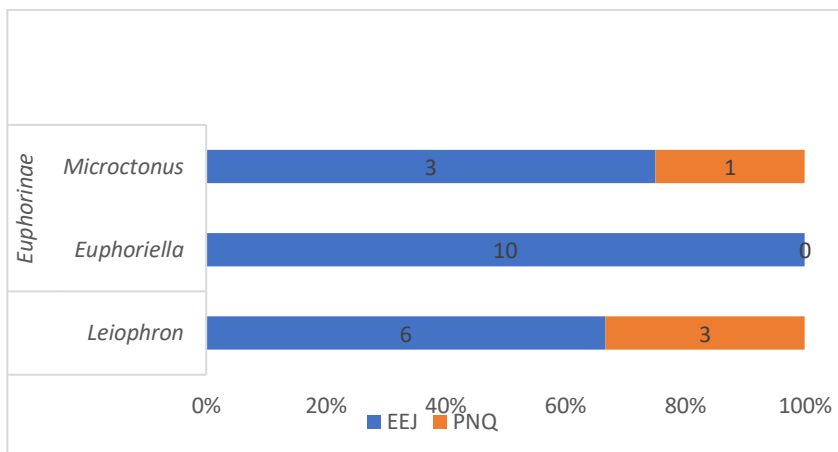
Para a subfamília Doryctinae foram coletados na EEJ exemplares de 16 gêneros (*Heterospilus*, *Odontobracon*, *Masonius*, *Megaloproctu*, *Ecphylus*, *Glyptocolaste*, *Dendrosoter*, *Acanthorhogas*, *Hansonorum*, *Callihormius*, *Acrophasmus*, *Rhaconotus*, *Mononeuron*, *Hecabolus*, *Stenocorse* e *Rhoptrocentroides*) e que, segundo Palma (1975) tiveram a classificação intermediária. Os demais (*Dendrosoter*, *Acanthorhogas*, *Hansonorum*, *Callihormius*, *Acrophasmus*, *Rhaconotus*, *Mononeuron*, *Hecabolus*, *Percnobraconoides*, *Stenocorse* e *Rhoptrocentroides*) foram classificados como raros. No PNQ foram identificados 13 gêneros *Dendrosoter*, *Heterospilus*, *Rhaconotus*, *Mononeuron*, *Monolexis*, *Spathius*, *Hemispathius*, *Clyptodoryctes*, *Ivandrovia*, *Leptorhaconotus*, *Gymnobracon*, *Neoheterospilus* e *Hemidoryctes*) Todos foram classificados como raros, segundo a classificação Palma (1975) **Figura 25.**

6.9 Euphorinae



Figura 26. Vista geral de um Euphorinae

Os Euphorinae incluem 59 gêneros, 16 tribos e 1.270 espécies no Novo Mundo, 138 dos quais são encontrados na região Afrotropical; 150 estão distribuídos na região Neotropical (YU *et al* ,2016). Suas espécies possuem um hábito bastante incomum, atacando vários insetos no estágio adulto. Van Achterberg & Quicke (1990) incluíram o gênero *Meteorus* Haliday em Euphorinae, após uma análise morfológica. Os Euphorinae são cosmopolitas e constitui um dos grandes grupos de Braconidae, seus membros sendo endoparasitóides cenobiontes solitários. Eles diferem também de outras subfamílias de Braconidae por atacar uma grande variedade de ordens de insetos incluindo, Coleoptera (*Centistes*, *Dinocampus*, *Microctonus*, *Perilitus*), Hemiptera (*Aridelus*, *Leiophoron*) e Lepidoptera (*Meteorus*).



Proporção na abundância dos gêneros de Euphorinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na EEJ foram amostrados três gêneros (*Leiophron*, *Euphoriella* e *Microctonus*), todos classificados como intermediários; no PNQ ocorreram *Leiophron*, *Microctonus* classificados com raros, segundo Palma (1975). **Figura 27.**

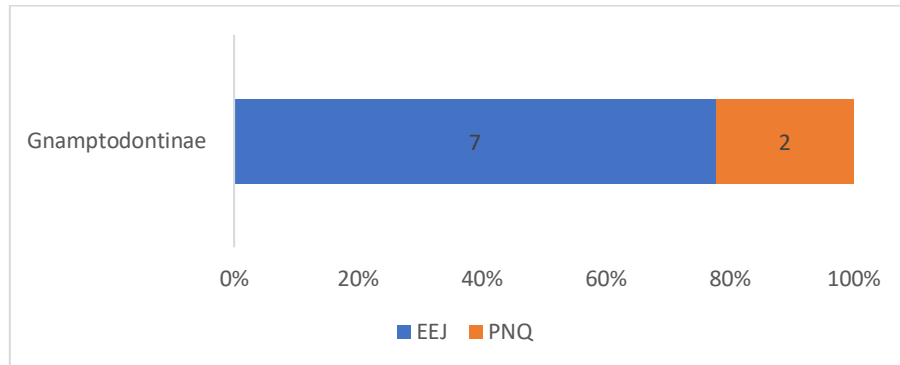
6.10 Gnamptodontinae



Figura 28. Vista geral de um Gnamptodontinae

É uma subfamília pequena e cosmopolita, constituída por apenas 2 tribos, cinco gêneros e 89 espécies descritas das quais sete ocorrem na região Afrotropical e 25 na região

Neotropical (YU *et al.*, 2016); a maioria das espécies não está ainda descrita. Dos cinco gêneros, dois (*Pseudognaptodon* e *Gnamptodon*) ocorrem no Novo Mundo (ACHTERBERG & QUICKE 1990). Os Gnamptodontinae são parasitoides de larvas da família Nepticulidae (Lepidoptera), minadoras de folhas. O gênero *Gnamptodon* Haliday é muito diverso na região da Austrália e *Pseudognaptodon* contém um grande número de espécies descritas na região Neotropical (SHENEFELT, 1975).



Proporção na abundância dos gêneros de Gnamptodontinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na EEJ apenas houve ocorrência de um gênero (*Pseudognaptodon*) classificado como intermediário; no PNQ o mesmo gênero foi classificado como raro, segundo Palma (1975). **Figura 29.**

6.12 Homolobinae



Figura 30. Vista geral de um Homolobinae

Para a subfamília Homolobinae, Yu *et al.* (2016) citaram três tribos, 18 gêneros e 67 espécies, 16 das quais estão distribuídas em regiões tropicais e 18 na região Neotropical. Os Homolobinae são endoparasitoides solitários cenobiontes de Lepidoptera (HUDDLESTON & SHAW, 1991). Noctuidae e Geometridae são os hospedeiros mais comuns de *Homolobus* (ACHTERBERG, 1979). A maioria da subfamília Homolobinae tem distribuição Holártica e *Homolobus* tem distribuição mundial. Pelo menos duas das espécies de *Homolobus* registradas no Novo Mundo também estão presentes nas regiões Paleártica e Oriental. Não se obteve sucesso até o momento na utilização de Homolobinae para controle biológico, um pequeno número de *Charmon* originários do Japão e da Coréia foi lançado nos Estados Unidos como parte de um programa dirigido contra o Tortricidae *Grapholita molesta* (Busck), mas essa introdução não teve êxito no que concerne à luta contra pragas. No Brasil, *Exasticolus fuscicornis* foi registrado sobre larvas de *Spodoptera frugiperda*, praga do milho

Para a subfamília Homolobinae na EEJ ocorreu apenas um gênero (*Charmontia*), no PNQ não houve ocorrência dessa subfamília.

6.13 Hormiinae

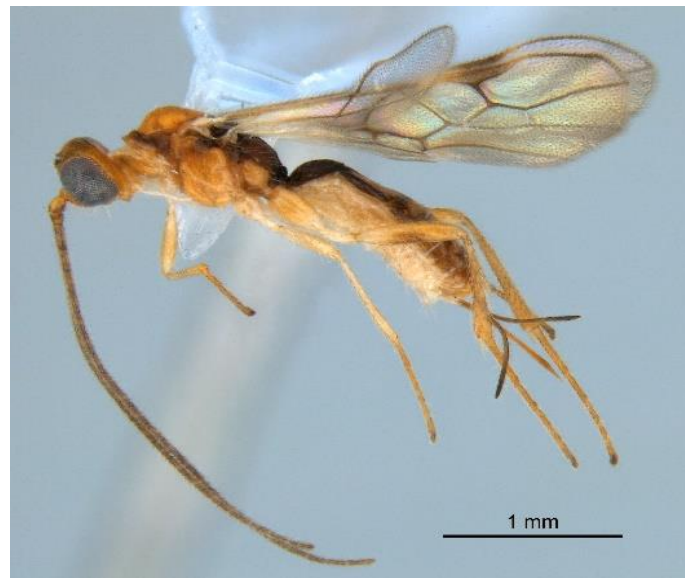
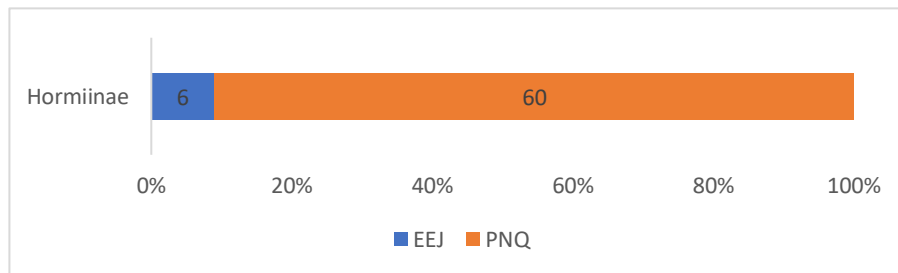


Figura 31. Vista geral de um Hormiinae

Atualmente 66 espécies no mundo todo, dentre as quais três ocorrem na região Afrotropical e 13 na região Neotropical. Para a região Neotropical são reconhecidos três gêneros: *Allobracon* Gahan, 1915, *Hormius* Nees, 1819 e *Parahormius* Nixon, 1940 e mais de 30 espécies, para o Brasil são reconhecidos dois gêneros *Allobracon* e *Hormius* e mais de 20 espécies (YU *et al* ,2016). Os Hormiinae são vespas parasitóides solitárias de larvas ocultas de Lepidoptera (Gelechiidae, Pyralidae e Tortricidae). Suas espécies não apresentam um potencial muito favorável para o controle biológico.



Proporção na abundância de um gênero de Hormiinae entre dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

O gênero *Hormius* ocorreu nos dois ambientes, com 6 indivíduos na Estação Ecológica do Jataí e 60 indivíduos no Parque Nacional da Quiçama. **Figura 32.**

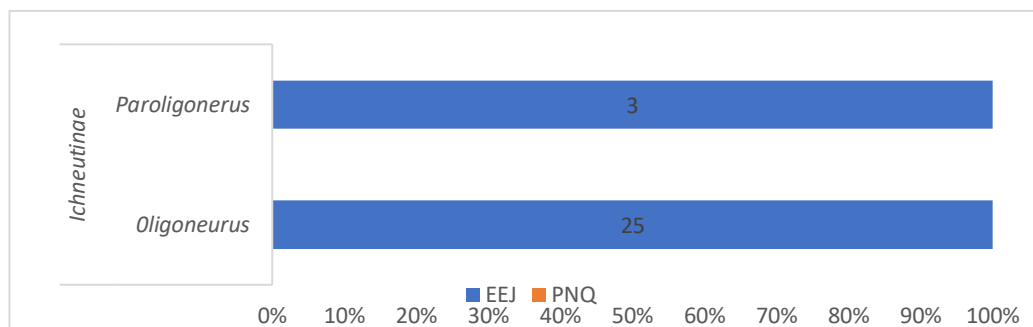
6.14 Ichneutinae



Figura 33. Vista geral de um Ichneutinae

A subfamília Ichneutinae inclui 89 espécies e 11 gêneros distribuídos no Novo Mundo, na região Afrotropical ocorrem cinco espécies; na região Neotropical ocorrem 31 espécies (YU *et al.*, 2016). No Brasil são conhecidas espécies distribuídas em quatro gêneros: *Hebichneutes* Sharkey & Wharton, 1994; *Helconichia* Sharkey & Wharton, 1994, *Masonbeckia* Sharkey & Wharton, 1994 e *Oligoneurus* Szépligeti, 1902 (QUICKE, 2015). São endoparasitóides cenobiontes de larvas de Symphyta (Hymenoptera) das famílias Argidae e Tenthredinidae, ocorrendo em regiões tropicais e úmidas (YU *et al.* 2016)

Na EEJ houve ocorrência do gênero *Oligoneurus* classificado como intermediário segundo Palma (1975); no PNQ não foram coletados exemplares dessa subfamília.



Proporção na abundância dos gêneros de Ichneutinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola). **Figura 34.**

Lysiterminae



Figura 35. Vista geral de um Lysiterminae

todo o mundo exceto nas regiões árticas, sendo mais diversos nas regiões Afrotropical e Oriental (Achterberg 1995, 2000, Papp & Achterberg 1999, Belokobylskij & Quicke 1999, Belokobylskij et al. 2007). O gênero *Acanthormius* Ashmead, 1906 está distribuído na região Afrotropical, Australasia, paleártica e Oriental, estando ausente no Novo Mundo e Europa (Achterberg 1991, 1995, 2000, Yu et al. 2016).

Os Lysiterminae podem ser reconhecidos usando a chave para Achterberg (1993) e os para gêneros, utilizou-se usando a chave de Belokobylskij et al. (2007). *Acanthormius*

pode ser identificado pela nervura 2-RS da asa anterior sempre presente, um mesoscuto usualmente setoso e o terceiro tergo metasomal usualmente com distintos processos posterolaterais.

6.16 Macrocentrinae

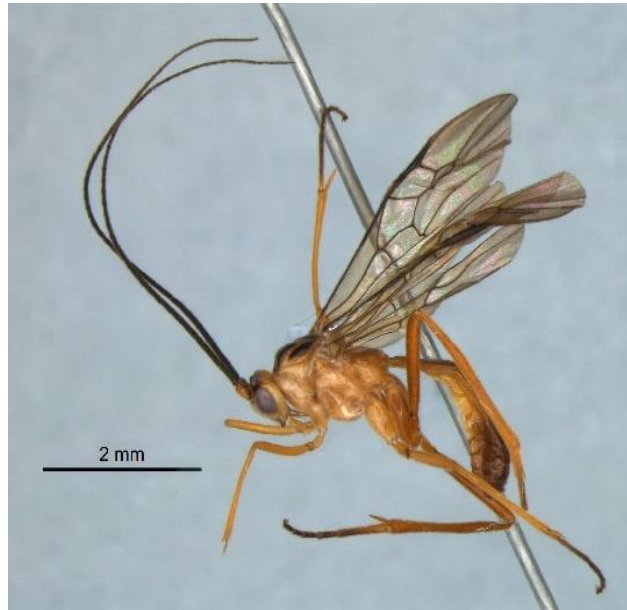
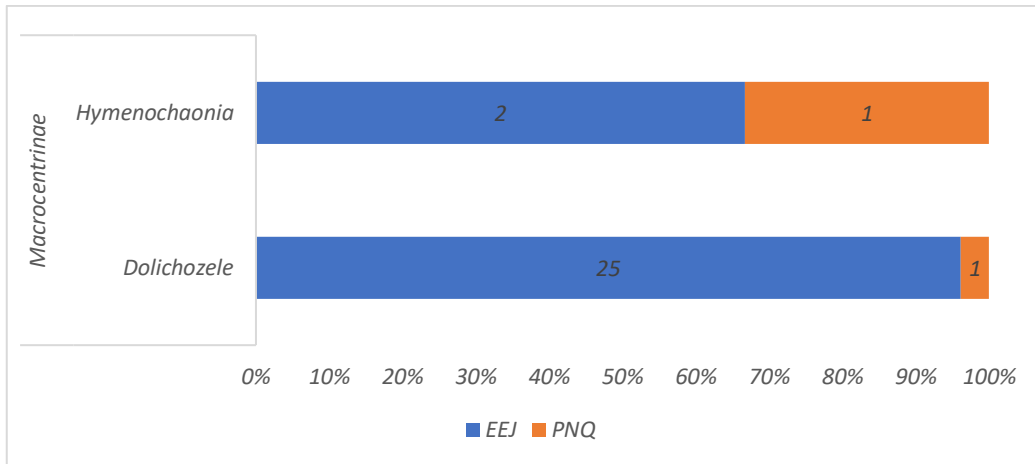


Figura 36. Vista geral de Macrocentrinae

Macrocentrinae é uma subfamília grande e cosmopolita. São reconhecidos mundialmente oito gêneros e 237 espécies, dos quais 27 são encontradas na região Afrotropical e 21 na região Neotropical. Destes, os mais comuns são *Macrocentrus* Curtis, 1833 e *Hymenochaonia* Dalla Torre, 1898. No Brasil, são conhecidas seis espécies, dentre elas temos: *Hymenochaonia maculicoxa* Enderlein, 1920 e *Hymenochaonia delicata* Cresson, 1872 (YU *et al.*, 2012).

Os Macrocentrinae são vespas endoparasitoides cenobiontes solitários de larvas de Lepidoptera (Tortricidae, Noctuidae, Pyralidae, Sesiidae, Tineidae, Oecophoridae e Gelechiidae) e muitas dessas espécies são usadas nos programas controle biológico. WHARTON *et al.*, (1997).



Proporção na abundância dos gêneros de Macrocentrinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Houve a ocorrência de dois gêneros (*Hymenochaonia* e *Dolichozele*) na EEJ e foram classificados com raro e intermediário, respectivamente. No PNQ, ocorreram os mesmos gêneros classificados como raros (PALMA, 1975). **Figura 37**

6.17 Microgastrinae



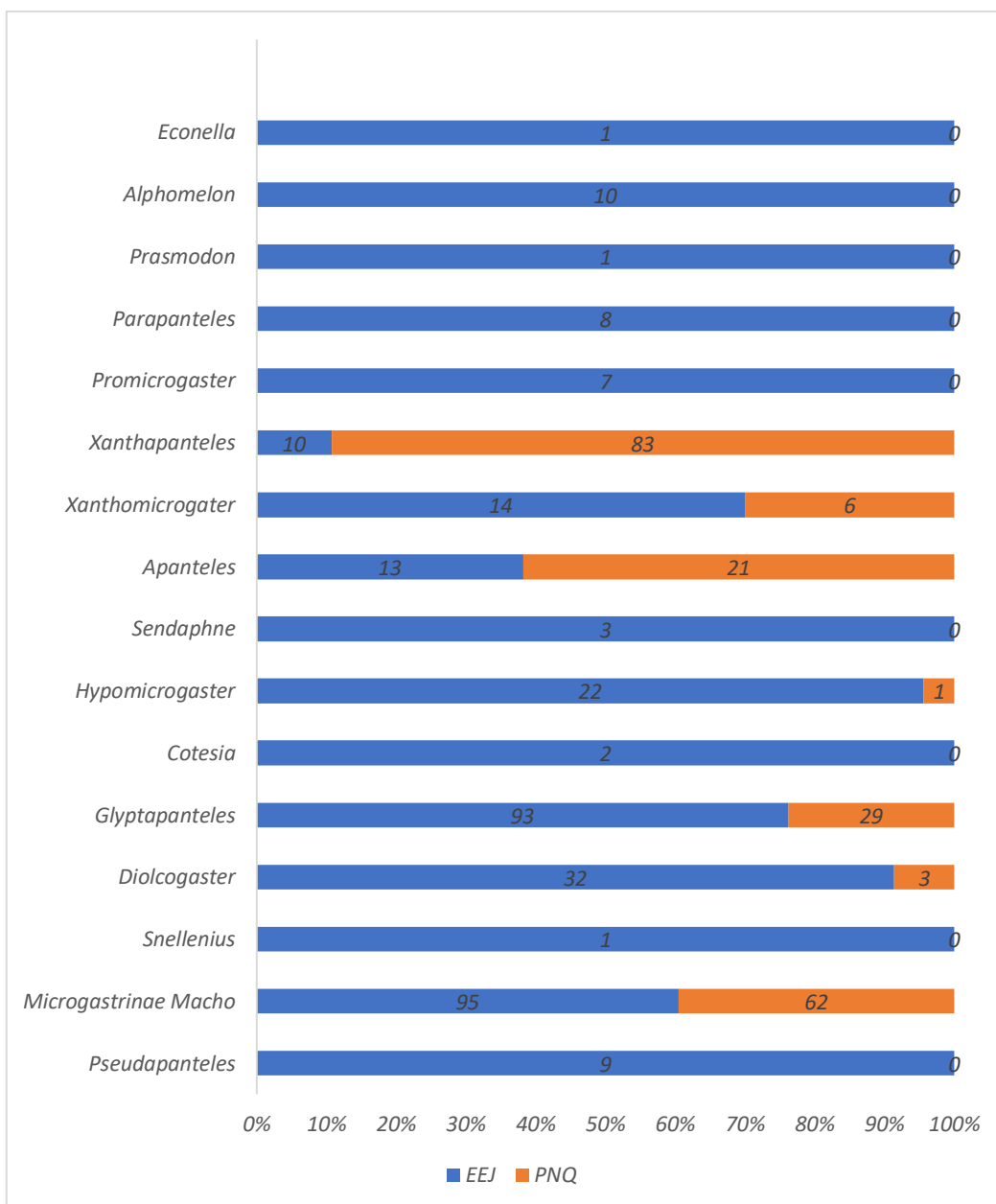
Figura 38. Vista geral de um Microgastrinae

Microgastrinae é uma das subfamílias mais importantes e mais amplas dos Braconidae; são parasitóides de Lepidoptera, ocorrendo no mundo todo; economicamente são muito importantes, relevantes no controle de seus hospedeiros. Estima-se que cerca de

2.715 espécies, 60 gêneros, e 4 tribos descritas no mundo inteiro (MASON, 1981). 364 espécies ocorre na região Afrotropical e 92 na região Neotropical (YU *et al.*, 2016)

Whitfield (1995) descreveu uma lista das espécies de Microgastrinae da América do Norte. Trabalhos sobre esta subfamília, ainda são pouco abrangentes na região Neotropical. Microgastrinae é a subfamília com maior numero de espécies descritas com cerca de 2.500 espécies.

Bolton & Gauld (1988) analisaram os mesmos trabalhos e concluíram que os Microgastrinae numeralmente podem representar entre 5.000 e 10.000 espécies. Recentemente tem se dedicado ao estudos dos Microgastrinae da fauna mundial com muitas publicações.



. Proporção na abundância dos gêneros de Microgastrinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola)

Para a subfamília Microgastrinae, foram encontrados 15 gêneros na EEJ, dos quais cinco foram classificados como intermediários (*Pseudapanteles*, *Diolcogaster*, *Hypomicrogaster* e *Glytapanteles*) e nove foram classificados como raros (*Xanthapanteles*, *Snellenius*, *Prasmodon*, *Promicrogaster* *Apanteles*, *Alphomelon*, *Parapanteles*, *Ecconella* e *Sendaphne*) enquanto que no PNQ, foram identificados seis gêneros, dos quais dois foram classificados como intermediários (*Xanthapanteles* e *Glytapanteles*) e três (*Diolcogaster*, *Hypomicrogaster* e *Apanteles*) classificados como raros. **Figura 39**

6.18 Meteorinae



Figura 40. Vista geral de um Meteorinae

Achterberg (1979) catalogou as espécies mundiais de Meteorinae, oferecendo revisões e comentários sobre a taxonomia e biologia das suas espécies. A subfamília é moderadamente grande e cosmopolita, incluindo 2 gêneros, 386 espécies no mundo todo, sendo que para a região Afrotropical ocorrem 47 espécies e 92 para a região Neotropical (YU et al., 2016).

É uma subfamília endoparasitoides cenobiontes solitários ou gregários de larvas de Lepidoptera ou Coleoptera, e muitas espécies são polífogas (MAETÔ, 1990). Seus hospedeiros são os Lepidoptera Noctuidae, Geometridae e Tortricidae, que vivem expostos na vegetação. Muitos dos hospedeiros de Meteorinae são considerados pragas, conseqüentemente, suas espécies tem sido estudadas para propostas de controle biológico (SHAW *et al.*, 1997)

Para os Meteorinae houve uma única ocorrência de gênero *Meteorus* na EEJ sendo classificado como raro (PALMA,1975) no PNQ não houve ocorrência de gêneros desta subfamília.

6.17 Miracinae



Figura 41. Vista geral de um Miracinae

São endoparasitóides cenobiontes solitários de larvas de Lepidoptera minadoras de folhas, principalmente da família Nepticulidae e de alguns outros hospedeiros tais como: Gracillariidae e Tischeriidae (VAGNER & WHITFIELD 1991). Até então foram descritos três gêneros, 48 espécies, em todo o mundo, dos quais apenas três ocorrem na região Afrotropical e 17 na região Neotropical (YU et al ., 2016). Xue-Xin *et al.* (1991) descreveram uma nova espécie e estabeleceram uma chave de identificação para a mesma subfamília. Penteado-Dias (1999) descreveu uma nova espécie de *Centistidae* parasitóide de *Perileucoptera coffeella*. Os Miracinae também já foram classificados como parte de Microgastrinae, por apresentarem morfologia semelhante.

Somente o gênero *Mirax* Haliday, 1833 é amplamente aceito, entretanto He *et al.* (2000) utilizaram um conjunto diferente de caracteres da descrição original para a definição e diagnóstico no uso do nome *Centistidea* Rohwer, 1922. Essa mudança não tem sido amplamente adotada (VALERIO, 2007); contudo, estima-se que existam cerca de seis gêneros ocorrendo no mundo (WHITFIELD, 1997).

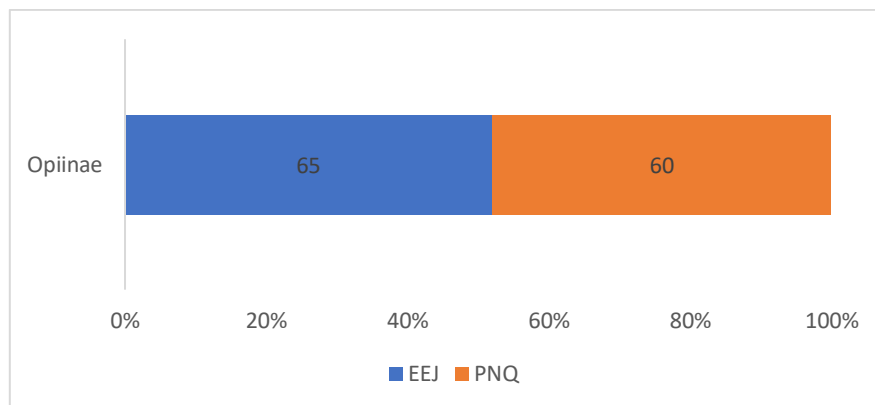
Na EEJ ocorreram 27 espécimes de *Mirax*, classificado como intermediário segundo Palma (1975). No PNQ não houve ocorrência dessa subfamília.

6.20 Opiinae



Figura 42. Vista geral de um Opiinae

É uma das maiores subfamílias de Braconidae, com cerca de 2.063 espécies, 139 gêneros, e duas tribos, descritas no mundo todo, sendo que 268 estão distribuídas em regiões Afrotropical e 491 na região Neotropical (YU *et al.*, 2016). Fischer (1987) desenvolveu uma série de trabalhos revisando a subfamília expandindo consideravelmente o conhecimento da diversidade deste grande grupo. Sharkey (1993) estudou espécies do gênero *Opius*. Os Opiinae são vespas endoparasitoides cenobiontes solitários de larvas de Diptera Cyclorrhapha, principalmente Agromyzidae. Os Opiinae tem um papel fundamental no controle biológico, mosca-da-fruta (HUDDLESTON & SHAW, 1991).



Proporção na abundância dos gêneros de Opiinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

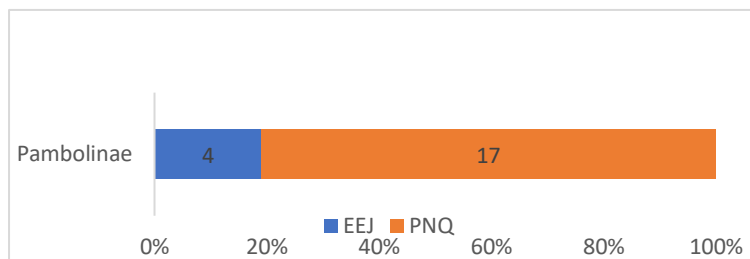
Nos dois locais estudados apenas o gênero *Opius* foi encontrado, classificado e como intermediário segundo Palma (1975) em ambos. **Figura 43.**

6.21 Pambolinae



Figura 44. Vista geral de um Pambolinae

Membros da subfamília Pambolinae, incluem nove gêneros, 66 espécies (YU et al, 2016) e constituem um grupo de Braconidae ciclóstomos, ectoparasitoides de larvas de Coleoptera e Lepidoptera (QUICKE, 2015; SHAW AND HUDDLESTON, 1991). Na região Neotropical, *Pambolus* inclui 14 espécies descritas (YU et al, 2016), embora haja várias ainda para serem descritas. Para a região Afrotropical são citadas cinco espécies desse gênero, nenhuma para Angola.



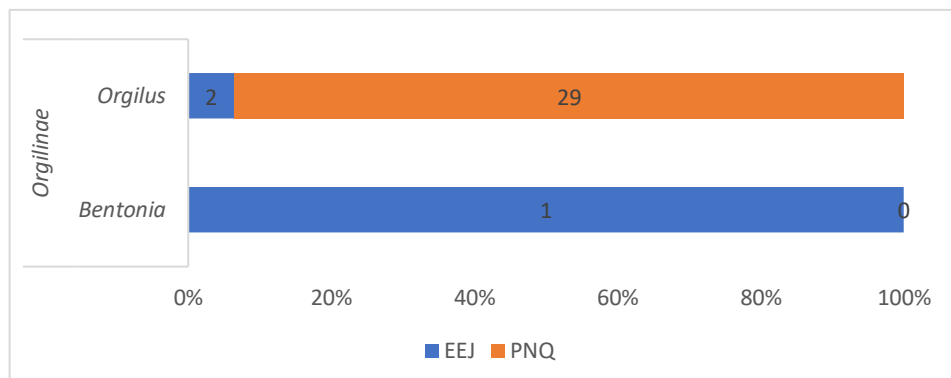
Proporção na abundância dos gêneros de Pambolinae os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Na EEJ na subfamília Pambolinae, houve uma ocorrência de um gênero *Pambolus* e foi classificação como intermediário segundo (Palma 1975) o mesmo gênero ocorreu em PNQ e foi classificado como raro. **Figura 45.**

6.22 Orgilinae



Figura 46. Vista geral de um Orgilinae



Proporção na abundância dos gêneros de Orgilinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

É um grupo pequeno e com um comprimento corporal de cerca de quatro a sete milímetros. As fêmeas possuem um ovipositor variando de longo a médio. São 356 espécies, 13 gêneros e 3 tribos; 33 espécies estão distribuídas na região Afrotropical e 60 na região Neotropical. Os Orgilinae são endoparasitóides cenobiontes solitários de larvas de Lepidoptera da família Coleophoridae (YU *et al.*, 2016).

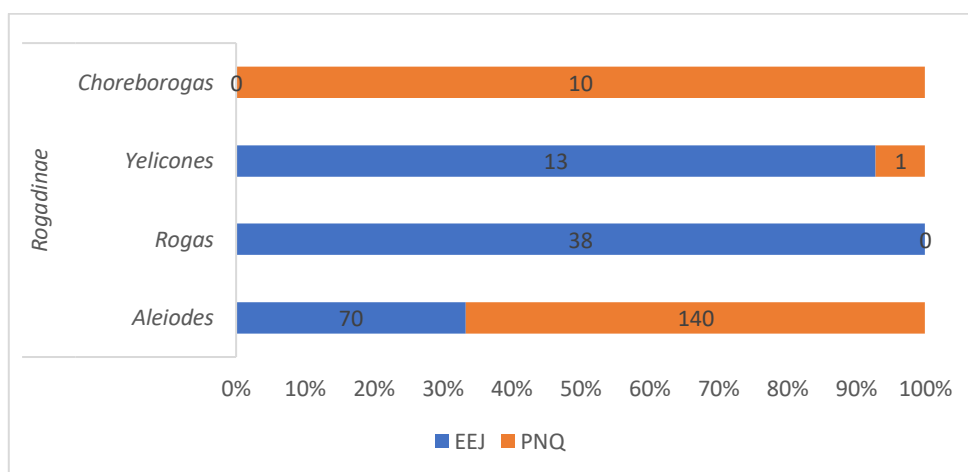
Foram encontrados dois gêneros de Orgilinae (*Orgilus e Bentonia*) na EEJ classificados como raros EEJ (*Orgilus*) intermediário (*Bentonia*), segundo Palma (1975). No PNQ ocorreu o gênero *Orgilus* que foi classificado como raro. **Figura 47.**

6.24. Rogadinae



Figura 48. Vista geral de um Rogadinae

É uma subfamília muito grande e diversa, cosmopolita e bem representadas no Novo Mundo com 1.243 espécies, 63 gêneros e seis tribos que ocorrem no mundo todo. Dentre as espécies, 133 correm na região Afrotropical e 273 para a região Neotropical (YU *et al.*, 2016). São vespas endoparasitoides cenobiontes principalmente de larvas de macrolepidópteros, alguns gêneros parasitoides de larvas minadoras de folhas. Este grupo tem um grande potencial no controle biológico de muitos lepidópteros (SHAW, 1997). Os Rogadinae são um dos grupos pouco estudados, mas bastante diversos.



Proporção na abundância dos gêneros de Rogadinae entre os dois locais de coleta: EEJ (Brasil) e PNQ (Angola).

Para os Rogadinae ocorreram três gêneros: *Yelicones*, *Rogas* e *Aleiodes* que, segundo Palma (1975) foram classificados como intermediários (*Yelicones* e *Rogas*) e raro (*Aleiodes*); para o PNQ *Choreborogas*, e *Yelicones* foram classificados como raros e *Aleiodes* como intermediário. Mesmo com essa diferença não significativa, Quiçama apresentar em um dos seus gêneros com maior número de indivíduo. **Figura 49.**

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à metodologia de coleta utilizada, consideramos que as armadilhas Malaise se mostraram eficientes num trabalho que envolveu inventários de fauna de insetos parasitoides, em especial dos Braconidae. O período de coleta de seis meses, incluindo períodos secos e chuvosos se mostrou suficiente para a obtenção da maioria das subfamílias dos representantes, embora a curva do coletor não tenha atingido o máximo dos possíveis valores de riqueza.

Em nível de subfamílias, assim como em estudos anteriores já realizados em outros ecossistemas brasileiros, nos dois locais amostrados (Estação Ecológica do Jataí e Parque Nacional da Quiçama), com diversidade variável de fitofisionomias foram mais frequentes e abundantes os Microgastrinae, Doryctinae, Opiinae, Rogadinae e Cheloninae, com a predominância dos cenobiontes endoparasitoides, cujos hospedeiros são espécies de Lepidoptera

Os Cardiochilinae e Agathidinae, pouco coletados em áreas de cerrado no Brasil foram muito abundantes e frequentes nas amostras da fauna de Angola analisada.

Resultados comparativos de amostragens realizadas entre 1986 e 2000 e publicados por Pentead-Dias (2000) e coletas as realizadas em 2013 e 2014 indicam que a fauna de Braconidae da Estação Ecológica de Jataí segue um padrão quanto ao número de subfamílias e gêneros, indicando que houve preservação das condições ambientes para manutenção da fauna estudada.

O estudo de vespas parasitoides em Angola ainda carece de muito conhecimento taxonômico, assim sendo, trabalhos desta natureza vão nos ajudar bastante na ampliação desse conhecimento, facilitando o entendimento dos padrões de distribuição dos grupos estudados e estrutura das comunidades.

Nos dois locais é grande o potencial para a ocorrência de novos táxons a serem descritos, ampliando o conhecimento da biodiversidade tropical. E com base nos resultados.

Na continuidade dos nossos estudos pretende-se fornecer subsídios para estudos para conhecer sobre a origem e evolução de alguns taxons, associando ao conhecimento da origem dos continentes envolvidos.

Finalmente, consideramos que esse trabalho foi um grande avanço no estudo das vespas parasitoides contribuindo para a capacitação de recursos humanos que passarão a desempenhar papel fundamental na continuidade dos trabalhos aqui iniciados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achterberg, C. V. A. Preliminary Key To The Subfamilies Of The Braconidae (Hymenoptera). **Tijdschrift Voor Entomologie**, V. 119, N. 3, P. 33-78, 1976.

Achterberg, C. V. A. Revisionary Notes On The Subfamily Orgilinae (Hymenoptera: Braconidae). **Zoologische Verhandelingen Leiden**, V. 242, P. 1-111, 1987.

Achterberg, C. V. Parallelisms In The Braconidae (Hymenoptera) With Special Reference To The Biology. **Advances In Parasitic Hymenoptera Research**, V. 85, P. 115, 1988.

Achterberg, C. Revision Of The Subfamily Blacinae Foerster (Hymenoptera, Braconidae). **Zoologische Verhandelingen Leiden**. V. 249, P. 1-324, 1988.

Achterberg, C. A. Revision Of The Subfamily Zelinae Auct. (Hymenoptera, Braconidae). **Tijdschrift Voor Entomologie**. V. 122, P. 241-479, 1979.

Achterberg, C. A. Generic Revision Of The Subfamily Cenocoeliinae Szepligeti (Hymenoptera: Braconidae). **Zoologische Verhandelingen Leiden**, V. 292, P. 1-52, 1994.

Angola. Ministério Do Meio Ambiente. Biodiversidade. Disponível Em: < [Www.Biodiversidade-Angola.Com/Area/Parque-Nacional-Da-Qucama/](http://www.biodiversidade-angola.com/area/parque-nacional-da-quicama/) > Acesso Em 20 De Jun. De 2015.

Askew, R. R.; Shaw, M. R. Parasitoid Communities: Their Size, Structure And Development. Waage, J And Greathead, D (Eds), **Insect Parasitoids, 13th Symposium Of Royal Entomological Society Of London. London: Academic Press**, P. 225-264, 1986.

Austin, A.; Dowton, M. Hymenoptera: Evolution, Biodiversity And Biological Control: **Evolution, Biodiversity And Biological Control**. Australia: Csiro Publishing, 2000.

Belokobylskij, S. A. Main Evolutionary Transformations Of The Morphological Structures In The Subfamilies Doryctinae And Exothecinae (Hymenoptera, Braconidae). **Entomologicheskoe Obozrenie**, V. 74, P. 153-176, 1995.

Brasil, Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade (Icmbio). **Plano De Manejo Do Parque Nacional Do Itatiaia. Brasília**, V.1, N.3. P. 215, 2013.

Carvalho, V. C. Imagens E Computadores: Vegetação À Vista. *Ciência Hoje*, V. 7, N. 38, P. 26-32, 1987.

Mittermeier, R. A., Et Al. Hotspots Revisitados-As Regiões Biologicamente Mais Ricas E Ameaçadas Do Planeta. *Mata Atlântica E Cerrado. Internacional Conservation*, 2005.

Clark, J. A. J. Six New Species Of The S. American Genus *Leurinion* Muesebeck (Hym., Braconidae, Hormiinae). *Annals And Magazine Of Natural History*, V. 8, N. 95, P. 645-660, 1965.

Coutinho, L.M. *Cerrados: Aspectos Do Cerrado - Conservação*. Disponível Em: [Http://Eco.Ib.Usp.Br/Cerrado/Aspectos_Conservacao.Htm](http://Eco.Ib.Usp.Br/Cerrado/Aspectos_Conservacao.Htm)>. Acesso Em 6 Jun. 2019.

Dangerfield, P. C., Whitfield, J. B., Sharkey, M. J., Janzen, D. H., & Mercado, I. *Hansonia*, A New Genus Of Cardiochiline Braconidae (Hymenoptera) From Costa Rica, With Notes On Its Biology. *Hansonia*, Un Nuevo Género De Braconidae Cardiochiline (Hymenoptera) De Costa Rica, Con Notas Sobre Su Biología. **Proceedings Of The Entomological Society Of Washington.**, 98(3) 592-596 1996

Dudarenko, G. P. Formation Of The Abdominal Carapace In Braconids (Hymenoptera, Braconidae) And Some Aspects Of The Classification Of The Family. *Entomological Review*, V. 53, P. 80-90, 1974.

Fischer, M. Hym. Braconidae. World Opiinae. **Index Of Entomophagous Insects**. Le Francois, Paris. 189 Pp.1971.

Fischer, M.. Hymenoptera: Braconidae (Opiinae I). *Das Tierreich* 91: 14520. 1972

Fischer, M. Die Nearktischen Phaenocarpa-Arten. Revision Der Gruppe B (Hymenoptera, Braconidae, Alysinae). *Polskie Pismo Entomologiczne* 44: 103-230.1974

Fischer, M.. Hymenoptera: Braconidae (Opiinae Ii-Amerika). *Das Tierreich* 96: 1-1001.1977

Fischer, M.. Hymenoptera: Opiinae Iii-Aethiopische, Orientalische, Australische Und Ozeanische Region. *Das Tierreich* 104: 1-734.1987

Gaston, K.. Spatial Patterns In The Description And Richness Of The Hymenoptera. In: Lasalle, J. & I. Gauld (Eds.). *Hymenoptera And Biodiversity*. Wallingford: C.A.B. International, P.177-293. 1993.

- Gauld, I. D., Gaston, K. J. & D.H. Janzen. **Plant Allelochemicals, Tritrophic Interactions And The Anomalous Diversity Of Tropical Parasitoids: The “Nasty” Host Hypothesis.** *Oikos* 65:353-357.1992
- Gauld, I.D. & B. Bolton. **The Hymenoptera. British Museum** (Natural History), Oxford University Press. New York. 332 P.1988.
- Godfray, H.C.J. **Parasitoids.** Princeton University Press, 473pp. 1994
- Gomes, S. A. G. **A Fauna De Braconoidae** (Hymenoptera Ichneumonoidae) Na Região De Campos Do Jordão, São Paulo, Brasil. 2005. Tese De Doutorado. Ppgern, Universidade Federal De São Carlos, 204pp.. 2005
- Haeselbarth, E.. Die B!Acus-Arten Europas Und Zentral-Asiens (Hymenoptera, Braconidae). **Zool. Staatssammlung**, 1973.
- Hanson, P. Y. & I.D. Gauld (Eds). **Hymenoptera Of Costarrica.** Oxford University Press. Oxford. Xx+893pp. 1995.
- He, J. H.; Chen X. X.; Ma, Y. Hymenoptera Braconidae. **Fauna Sinica Insecta**, V.18, P.1-757, 2000.
- Lasalle, J. & Gauld, I. (Eds). **Hymenoptera And Biodiversity.** Wallingford, C.A.B. International, 348 P. 1993.
- Malaise, R. A New Insect-Trap. **Ent. Tidiskrift** 58:148-160, 1937.
- Marsh, P. M. Descriptions Of New Braconidae (Hymenoptera) Parasitic On The Potato Tuberworm And Related Lepidoptera From Central And South America. **Journal Of The Washington Academy Ofsciences** 69: 12-17.1979
- Mason, W. R. M.. Muesebeckiini, A New Tribe Of Braconidae (Hymenoptera). **Proceedings Of The Entomological Society Of Washington** 71: 263278. 1969.
- Mason, W. R. M. The Polyphyletic Nature Of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): A Phylogeny And Reclassification Of Microgastrinae. **Memoirs Of The Entomological Society Of Canada** 115: 1-147. 1981.

- Mason, W.R.M. A Generic Synopsis Of Brachistini (Hymenoptera: Braconidae) And Recognition Of The Name *Charmon* Haliday. *Proceedings Of The Entomological Society Of Washington* 76: 235-246. 1974.
- Mason, W.R.M. The Identity Of *Macrocentrus Uniformis* Provancher, Description Of A Sibling Species And A Possible Grooming Organ (Hymenoptera, Braconidae). *Naturaliste Canadienne* 103: 513-515. 1977.
- Mound, L. A. Insect Taxonomy In Species-Rich Counties. The Way Forward? *Anais Da Sociedade Entomologica Do Brasil*. 27(1): 1-8. 1998.
- Muesebeck C.F.W. A Revision Of The Parasitic Wasp Of The Subfamily Braconinae Occurring In American North Of Mexico. *Proceeding Of The United State National Museum* 69: 1-73. 1937
- Muesebeck, C. F. W. Revision Of The Nearctic Ichneumon-Flies Belonging To The Genus *Macrocentrus*. *Proceedings Of The United States National Museum* 80(2923):1-55. 1932
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kent, J. **Biodiversity Hotspots For Conservation Priorities.** *Nature*, 403: 853-858, 2000.
- Palma, S. Contribución Al Estudio De Los Sifonoforos Encontrados Frente A La Costa De Valparaiso. Aspectos Ecologicos. In: **II Simposio Latinoamericano Sobre Oceanografía Biológica, Univ. D'orient, Venezuela**, 2: 119-133, 1975.
- Pielou, E. C. *Mathematical Ecology*. New York: Wiley & Sons, 385 Pp. 1977.
- Quicke, O. L. J.. The Higher Classification, Zoogeography And Biology Of The Braconinae. Pp. 117-138. In: Gupta, V. K. (Ed.). *Advances In Parasitic Hymenoptera Research*. **E.J. Brill Publishing Co.**, Amsterdam. 1988.
- Quicke, D. & R. A. Kruff. Latitudinal Gradients In North American Braconid Wasp Species Richness And Biology. *Journal Of Hymenoptera Research* 4:194-203. 1995
- Quicke, D. L. J. And Achterberg, C. Van. Phylogeny Of The Subfamilies Of The Family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen Leiden* 258: 1-95. 1990
- Quicke, D. L. J. *The Braconid And Ichneumonid Parasitoid Wasps*. Londres: Wiley-Blackwell, 1082 P. 2015.

- Sarmiento, C. E.; Sharkey, M. J.; Janzen, D. H. The First Gregarious Species Of The Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae). *Journal Of Hymenoptera Research*, V.13, N.2, P.295-301, 2004
- Sharanowski, B. J.; Dowling, A. P. G.; Sharkey, M. J. Molecular Phylogenetics Of Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea), **Based On Multiple Nuclear Genes, And Implications For Classification.** *Systematic Entomology*, V.36, P.549-572, 2011.
- Sharkey, M. J. And Wharton, R. A. A Revision Of The Genera Of The World Ichneutinae (Hymenoptera: Braconidae). *Journal Of Natural History* 28: 873-912.1994
- Shaw, M. R. & Huddleston, T. Classification And Biology Of Braconid Wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Handbooks For The Identification Of British Insects*, Part 11. **Royal Entomological Society Of London, London, England**, V. 7, 1991, 126p.
- Shaw, M. R. & Huddleston, T. Classification And Biology Of Braconid Wasps (Hymenoptera: Braconidae). *Handbooks For The Identification Of British Insects* 7(11): 1-126.1991
- Wesmael Norteamericanos (Parte 1): **Las Especies De Los Grupos Pulchripes Wesmael En El Nuevo Mundo** (Hymenoptera: Braconidae, Rogadinae). V. 6, No. 1, P. 10-35. Año 1997.
- Shaw, S.R. On Evolution Of Endoparasitism: The Biology Of Some Rogadinae (Braconidae). *Contr. Amer. Entomol. Inst.* 20:307-328. 1983.
- Shenefelt, R. D.. Pars 4. Braconidae 1, Hybrizoninae, Euphorinae, Cosmophorinae, Neoneurinae, Macrocentrinae. Pp. 1- 176. In: Ferriere, Ch. And Vecht, J. Van Der (Eds.). *Hymenopterorum Catalogus (Nova Editio)*. Dr. W. Junk, The Hague.1969
- Shenefelt, R. D. Pars 9. Braconidae 5, Microgasterinae And Ichneutinae. Pp. 669-812. In: Vecht, J. Van Der And Shenefelt, R. D. (Eds.). **Hymenopterorum Catalogus (Nova Editio)**. Dr. W. Junk, The Hague.1973
- Shenefelt, R. D. And Marsh, P. M. 1976. Pars 13. Braconidae 9, Doryctinae. Pp. 1263-1424. In: Van Der Vecht, J. And Shenefelt, R. D. (Eds.). *Hymenopterorum Catalogus* 1976
- Tobias, V. I. A Review Of The Classification, Phylogeny And Evolution Of The Family Braconidae (Hym.). **Entomological Review** 46: 387-399. 1967

- Valerio, A. A. Que Sabemos De La Subfamilia Miracinae? (Ichneumonoidea: Braconidae). *Metodos En Ecologia Y Sistemática*, V.2, N.3, P.20-26, 2007.
- Walker, A. K. And Huddleston, T.. New Zealand Chelonine Braconid Wasps (Hymenoptera). *Journal Of Natural History* 21: 339-361.1987
- Wharton, R. A. Bionomics Of The Braconidae. *Annual Review Of Entomology* 38: 121-143.1993.
- Wharton, R. A.; Marsh, P. M.; Sharkey, M. J. *Manual Of The New World Genera Of The Family Braconidae (Hymenoptera)*. 2. Ed. Washington: International Society Of Hymenopterists, 2017.
- Whitfield, J. B.. The Nearctic Species Of *Deuterixys* Mason (Hymenoptera: Braconidae). *Pan-Pacific Entomologist* 61: 60-67.1985
- Whitfield, J. B. And Wagner, D. L., 1991. Annotated Key To The Genera Of Braconidae (Hymenoptera) Attacking Leafmining Lepidoptera In Holarctic Region. *Journal Of Natural History*, Vol. 25, Pp. 733–754. 1991
- Whitfield, J. B. Subfamily Adeliinae. In: Wharton, R., Marsh, P. M. And Sharkey, M. J. (Eds.), *Manual Of The New World Genera Of The Family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publication 1. International Society Of Hymenopterists, Washington D.C., Pp. 65–67.1997
- Whitfield, J. B.; Choi, W. Y.; Suh, K. I. *Andesipolis*, A Puzzling New Genus Of Cyclostome Braconidae (Hymenoptera) From The Chilean Andes, With Descriptions Of Three New Species. *Zootaxa*. V.438, P.1–15, 2004.
- Whitfield, J. B. Taxonomic Notes On Rhyssalini And Rhysipolini (Hymenoptera: Braconidae) With First Nearctic Records Of Three Genera. *Proceedings Of The Entomological Society Of Washington* 90: 471-473.1988
- Wilson, E. O. The Little Things That Run The World (**The Importance And Conservation Of Invertebrates**). *Conservation Biology* 1: 344-346. 1987
- Yu, D. S.; Van Achterberg, C.; Horstmann, K. World Ichneumonoidea. **Taxonomy, Biology, Morphology And Distribution**. Ottawa, Canada: *Taxapad*. Database On Flash Drive. 2012.

Yu, D. S., Van Achterberg, C. And K. Horstman. World Ichneumonoidea 2015. **Taxonomy, Biology, Morphology And Distribution**. Cd/Dvd. Taxapad, Vancouver, Canada.2016.

ANEXO

A new species of *Adelius* Haliday (Hymenoptera, Braconidae, Cheloninae) from the Afrotropical Region.

FERREIRA MANUEL TIMÓTEO¹; EDUARDO MITIO SHIMBORI²; JOÃO PASCOAL DA SILVA FERREIRA¹ *in memoriam*; ALMEIDA FRANCISCO JOSÉ³; LUIS FELIPE VENTURA DE ALMEIDA¹ & ANGÉLICA MARIA PENTEADO-DIAS⁴

¹*Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, CP 676, CEP 13 565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: ferreiratimoteo@hotmail.com*

²*Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias, 11, Piracicaba SP-CEP 13418-900*

³*Metodista University of Angola, Luanda, Angola.*

⁴*Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, CP 676, CEP 13 565-905, São Carlos, São Paulo, Brazil.*

Running title: New species of *Adelius* from Angola

1) All authors agree to its submission and the Corresponding author has been authorized by co-authors;

2) This Article has not been published before and is not concurrently being considered for publication elsewhere (including another editor at Zootaxa);

3) This Article does not violate any copyright or other personal proprietary right of any person or entity and it contains no abusive, defamatory, obscene or fraudulent statements, nor any other statements that are unlawful in any way

- Forewing vein cu-a postfurcal to vein 1M and pterostigma less broad, about 3.0× longer than wide, issuing veins 2RS and 3RSa more distally from its middle and from a common point (Fig. 7) ... *A.* sp. n. (Angola)

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful for the funding and support provided by INCT- HYMPAR (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides), FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) from Brazil and INAGBE (National Institute for Scholarship Management) from Angola. ; to Luciana Fernandes for taking the images.

REFERENCES

- Dowton, M. & Austin, A. D. (1998). Phylogenetic relationships among the microgastroid wasps (Hymenoptera: Braconidae): combined analysis of 16S and 28S rDNA genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 10, 354–366. <https://doi.org/10.1006/mpev.1998.0533>.
- Dudarenko, G.P. (1974). Formation of the abdominal carapace in braconids (Hymenoptera, Braconidae) and some aspects of the classification of the family. *Entomological Review*, 53, 80–90.
- Harris, R.A. (1979) A glossary of surface sculpturing. *Occasional Papers in Entomology of the California Department of Food and Agriculture*, 28, 1–31
- Kittel, R.N., Austin, A.D. & Klopstein, S. (2016). Molecular and morphological phylogenetics of chelonine parasitoid wasps (Hymenoptera: Braconidae), with a critical assessment of divergence time estimations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 101, 224–241. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2016.05.016>.
- Papp, J. (2003). Braconid wasps from the Cape Verde Islands (Insecta: Hymenoptera: Braconidae) 2. Doryctinae, Braconinae, Hormiinae, Rogadinae, Gnamptodontinae, Homolobinae, Opiinae, Alysiinae, Cheloninae, Adeliinae and Microgastrinae. *Faunistische Abhandlungen (Dresden)*, 24, 137–167.

- Quicke, D.L.J. & van Achterberg, C. (1990). Phylogeny of the subfamilies of the family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 258, 1–95.
- Quicke, D.L.J. (2015). *The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps: Biology, Systematics, Evolution and Ecology*. Chichester: Wiley Blackwell, 681 pp.
- Sharkey, M.J. & Wharton, R.A. (1997) Morphology and terminology. In: Wharton, R.A., Marsh, P.M. & Sharkey, M.J. (Eds.), *Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publication 1. International Society of Hymenopterists, Washington DC, pp. 21–40.
- Shimbori, E.M., Bortoni, M.A., Shaw, S.R., Souza-Gessner, C.D.S., Cerântola, P.D.C. & Penteado-Dias, A.M. (2019). Revision of the New World genera *Adelius* Haliday and *Paradelius* de Saeger (Hymenoptera: Braconidae: Cheloninae: Adeliini). *Zootaxa*, 4571(2), 151–200.
- van Achterberg, C. (1993). Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 283, 1–189.
- Wharton, R.A., Marsh, P.M. & Sharkey, M.J. (1997). *Manual of the New World genera of the Braconidae (Hymenoptera)*. Washington, DC: International Society of Hymenopterists, 439 pp.
- Whitfield, J.B. & Wagner, D.L. (1991). Annotated key to the genera of Braconidae (Hymenoptera) attacking leafmining Lepidoptera in Holarctic region. *Journal of Natural History*, 25, 733–754.
- Whitfield, J.B. (1997). Subfamily Adeliinae. In: Wharton, R.A., Marsh, P.M. & Sharkey, M.J. (Eds.), *Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)*. Special Publication 1. International Society of Hymenopterists, Washington DC, pp. 65–67.

Legends for figures

Figure 1. Geographical location of the sampling point at National Park , Angola, Africa

Figures 2–7. *Adelius* sp. n. 2, holotype, female, lateral habitus; 3, paratype male, lateral habitus; 4, paratype, male, dorsal view; 5, antenna, male; 6, antenna, female; 7, wings , female.

Figures 8–14. *Adelius* sp. n. 8, head, frontal view; 9, head, frontal view, showing the sculpture; 10, head, lateral view, showing the malar suture; 11, mesoscutun, dorsal view; 12. propodeum and T1, dorsal view; 13, mesosoma, lateral view; 14, metasoma.

Figures 15–16. *Adelius* sp. n. 15, metapleuron; 16, metasoma, lateral view.

