

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**FAUNA DE DRYINIDAE (HYMENOPTERA, ACULEATA) DO SEMIÁRIDO DA BAHIA,  
BRASIL**

**MARIA FELÍCIA MELO SANTOS**

**VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA - BRASIL  
MAIO – 2023**

MARIA FELÍCIA MELO SANTOS

**FAUNA DE DRYINIDAE (HYMENOPTERA, ACULEATA) DO SEMIÁRIDO DA BAHIA,  
BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Rita de Cássia Antunes Lima de Paula (UESB)

Co-orientador: Dr. André Luis Martins (UFPR)

**VITÓRIA DA CONQUISTA  
BAHIA - BRASIL  
MAIO – 2023**

**MARIA FELÍCIA MELO SANTOS**

**FAUNA DE DRYINIDAE (HYMENOPTERA, ACULEATA) DO SEMIÁRIDO DA BAHIA,  
BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Aprovada em

Comissão Examinadora:



---

Prof<sup>a</sup>: Aldenise Alves Moreira (D.Sc., Proteção de Plantas) – UESB



---

Prof<sup>a</sup>. Raquel Pérez-Maluf (D.Sc., Biologie Du Comportement) - UESB



---

Dr. André Luis Martins (D.Sc., Ciências Biológicas) – UFPR

Co-orientador



---

Prof<sup>a</sup> Rita de Cássia Antunes Lima de Paula (D.Sc., Agronomia) - UESB

Orientadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por abençoar cada passo nessa jornada.

Aos meus pais, Jose Fernando e Maria Josania, pelo apoio e amor incondicional, por cada palavra de carinho, por estarem ao meu lado me dando forças a todo momento e me incentivando a continuar.

A Maria Fernanda e Natan, pelo incentivo, pelo carinho, por serem meu ponto de apoio.

Aos amigos que ganhei durante o curso, Marcos, Nathalle, Jaqueline, Suze, Manoela, Thayala, e especialmente Larissa, que foi minha dupla a todo momento.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rita de Cássia, pela orientação, pela compreensão, pela paciência, e por ser um exemplo como pessoa e como profissional.

Ao Dr. André Luis Martins, pela identificação dos Drynidae e pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Raquel Perez por disponibilizar o LABISA para o desenvolvimento do trabalho.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	18
5. REFERÊNCIAS .....	18
APÊNDICE .....	23
ANEXO 1: Normas da Revista Holos .....	46

*Trabalho monográfico escrito em forma de artigo científico seguindo as Normas da*  
**Revista Holo**s, as quais estão anexas.

## RESUMO

**SANTOS, Maria Felícia Melo, Discente do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, maio de 2023.** Fauna de Dryinidae (Hymenoptera, Aculeata) do Semiárido da Bahia, Brasil. **Orientadora: Rita de Cássia Antunes Lima de Paula. Co-orientador: André Luis Martins.**

Composta por parasitoides e predadores, a família Dryinidae é a terceira maior família de Chrysidoidea, com 1.924 espécies descritas no mundo. A diversidade da família pode ser ainda maior, entretanto, estudos sobre a diversidade e distribuição geográfica são escassos, especialmente em regiões semiáridas. O objetivo deste trabalho foi determinar a ocorrência e a diversidade de gêneros de Dryinidae no Semiárido da Bahia. Foram utilizadas cinco armadilhas do tipo Malaise (Townes, 1972) distribuídas em duas áreas de vegetação nativa e uma constituída por eucalipto, com monitoramento mensal por dois anos consecutivos. Os indivíduos foram identificados a nível de gênero e morfoespécies. Foram coletados 77 indivíduos de Dryinidae, distribuídos em quatro subfamílias (Anteoninae, Aphelopinae, Dryininae, Gonatopodinae), contidas em sete gêneros (*Anteon* Jurine, 1807; *Aphelopus* Dalman, 1823; *Crovettia* Olmi, 1984; *Deinodryinus*, Perkins, 1907; *Dryinus* Latreille, 1804; *Thaumatodryinus* Perkins, 1905; e *Gonatopus* Ljungh, 1810), e 29 morfoespécies. O gênero *Dryinus* foi o mais frequente nas três áreas de estudo. A área nativa apresentou maior diversidade, especialmente na área de mata. O eucalipto teve a menor diversidade. O presente estudo contribui com dados sobre a ocorrência e a distribuição de Dryinidae no país e no estado da Bahia.

**Palavras-chave:** Chrysidoidea, diversidade, vespas pinça.

## ABSTRACT

**SANTOS, Maria Felícia Melo, M.Sc., Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, may, 2023.**

Fauna of Dryinidae (Hymenoptera, Aculeata) from the semiarid region in Bahia, Brazil. **Adviser:**

**Rita de Cássia Antunes Lima de Paula. Co-Adviser: André Luis Martins.**

Composed of parasitoids and predators, the Dryinidae family is the third largest family of Chrysidoidea, with 1,924 species described worldwide. Family diversity may be even greater, however, studies on diversity and geographic distribution are scarce, especially in semi-arid regions. The objective of this work was to determine the occurrence and diversity of Dryinidae genera in the semi-arid region of Bahia. Five Malaise-type traps (Townes 1972) distributed in two areas of native vegetation and one consisting of eucalyptus, with monthly monitoring for two consecutive years. Individuals were identified at the genus and morphospecies level. Seventy-seven individuals of the family were collected, distributed in four subfamilies (Anteoninae, Aphelopinae, Dryininae, Gonatopodinae), contained in seven genera (*Anteon* Jurine, 1807; *Aphelopus* Dalman, 1823; *Crovettia* Olmi, 1984; *Deinodryinus*, Perkins, 1907; *Dryinus* Latreille, 1804; *Thaumatodryinus* Perkins, 1905; and *Gonatopus* Ljungh, 1810), and 29 morphospecies. The genus *Dryinus* was the most frequent in the three study areas. The native area presented greater diversity, especially in the forest area. Eucalyptus had the lowest diversity. The present study contributes with data on the occurrence and distribution of Dryinidae in the country and in the state of Bahia.

**Keywords:** Chrysidoidea, diversity, pincer wasps.

## 1 INTRODUÇÃO

A família Dryinidae (Hymenoptera, Aculeata) é composta por microvespas parasitoides e predadoras, cosmopolita e é considerada a terceira família mais diversa de Chrysidoidea com 1.924 espécies descritas para o mundo (Olmi et al., 2020; Martins 2022; Martins & Domahovski 2022). Na região Neotropical, são conhecidas cerca de 500 espécies, mas com expectativa de um número maior e, para o Brasil 165 espécies descritas, pertencentes a 14 gêneros (Martins & Domahovski 2022; Barbosa & Martins, 2023).

No Brasil, os levantamentos faunísticos de Dryinidae são escassos e concentrados em áreas de Mata Atlântica, Cerrado e Cerradão (Martins, 2013; Martins et al., 2020; Versuti, 2014; Versuti et al, 2014) e apesar de haver trabalhos de associação de espécies de Dryinidae a suas espécies hospedeiras (Guglielmino et al., 2013; Martins e Domahovski 2017a, b; Martins, Domahovski & Rendón-Mera, 2021), a maior parte dos estudos acerca da família são referentes a registros de ocorrência e descrição de novas espécies, destacando-se os estudos de Martins & Krinski (2016); Martins, Lara & Perioto (2015); Martins & Domahovski (2017a, b; 2022); Martins (2015, 2018, 2019, 2022) Martins & Perioto (2021) Martins & Olmi (2021).

Para a Bahia são registradas e descritas 18 espécies de Dryinidae, sendo 17 dessas espécies registradas em áreas de Mata Atlântica e uma em área de Caatinga (Olmi & Virla, 2014), no entanto, os estudos sobre análise faunística dessa família são escassos, existindo apenas aqueles registros de ocorrência, em nível de família (Santos, 2007; Alves, 2013; Paula et al., 2022).

O reconhecimento dos Dryinidae é feito a partir da antena, que possui dez antenômeros inseridos próximos ao clipeo; e do protarso das fêmeas (com exceção de Aphelopinae e Erwiniinae) modificado em forma de quela ou pinça, com o quinto protarsômero projetando-se lateralmente e uma garra alongada. Essa modificação do protarso é considerado uma novidade evolutiva que auxilia no parasitismo e predação, quando ocorre, pois, permite que o parasitoide segure seu hospedeiro (Grimald & Engel, 2005; Olmi & Virla, 2014; Olmi, Copeland & Van Noort, 2019; Olmi et al., 2020).

Com exceção de Aphelopinae, há um forte dimorfismo sexual em Dryinidae, o que dificulta a associação de sexos opostos de uma mesma espécie sem criação ou análise de DNA (Olmi et al., 2020), devido a esse fato, a taxonomia de Dryinidae é baseada principalmente nas fêmeas (Olmi & Virla, 2006).

Dryinidae são parasitoides e por vezes predadores de cigarrinhas (Hemiptera, Auchenorrhyncha) das superfamílias Membracoidea e Fulgoroidea (Guglielmino, Olmi & Bückle, 2013; Martins et al. 2021). A alimentação dos adultos de Dryinidae é feita a partir de néctar e substâncias açucaradas, entretanto, as fêmeas que possuem quela se alimentam de tecidos e hemolinfa dos seus hospedeiros (Olmi & Virla, 2006; Virla & Olmi, 2008). Geralmente estas vespas são ectoparasitoides, com exceção de *Crovettia* Olmi, 1984, que são endoparasitoides. Em *Aphelopus* Dalman, 1923, o endoparasitismo ocorre apenas no primeiro instar larval (Virla & Olmi, 2008; Guglielmino et al., 2013; Olmi et al., 2020).

Segundo Guglielmino et al., (2013), os Dryinidae são parasitoides muito eficientes e são generalistas, indicando que podem realizar o parasitismo de espécies hospedeiras de diferentes gêneros, e em alguns casos, diferentes famílias. Estudos antigos de Swezey (1928), constataram a eficiente atuação das espécies *Haplogonatopus vitiensis* Perkins e *Pseudogonatopus hospes*, Perkins (Hymenoptera, Dryinidae), em programas de controle biológico de *Perkinsiella saccharicida* Kirk (Hemiptera, Delphacidae), uma praga severa de cana-de-açúcar, no Hawaii, entre 1906 e 1907. Outros dois programas de controle biológico realizado com espécies de Dryinidae são citados por Guglielmino et al. (2013): 1. Controle de *Typhlocyba froggatti* Baker (Hemiptera, Cicadellidae), na Nova Zelândia, com a introdução de *Aphelopus typhlocybae* Muesebeck, em 1935; 2. Controle de *Metcalfa pruinosa* Say (Hemiptera, Flatidae), na Itália em 1994, com a introdução de *Neodryinus typhlocybae*, Ashmead (ambos sem identificação da cultura).

Segundo Frilli, Villani & Zandigiacomo (2001), *N. typhlocybae*, demonstra capacidade de adaptação a diferentes regiões, e pode favorecer um efetivo controle biológico de *M. pruinosa*. Mora-Keper & Espinoza (2009), em estudos realizados em plantios de arroz na Costa Rica, identificaram a viabilidade de *Haplogonatopus hernandezae* no controle biológico de *Tagosodes orizicolus* (Hemiptera, Delphacidae), e indicaram que uma das vantagens do uso de *H. hernandezae* é a eliminação de problemas relacionados à introdução de espécies exóticas. Entretanto, apesar da reconhecida eficiência dos Dryinidae, a escassez de novos estudos e a não continuação de estudos já existentes, se deve à falta de conhecimento básico sobre a biologia e os hospedeiros (Guglielmino et al., 2013).

É notória a importância da identificação de espécies de parasitoides associados a diferentes vegetações e especialmente associada a plantações comerciais, visto que, diante da identificação é possível compreender as características biológicas da espécie e suas relações com seus hospedeiros.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo determinar a ocorrência e diversidade de gêneros de Dryinidae presentes no semiárido do Sudoeste da Bahia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

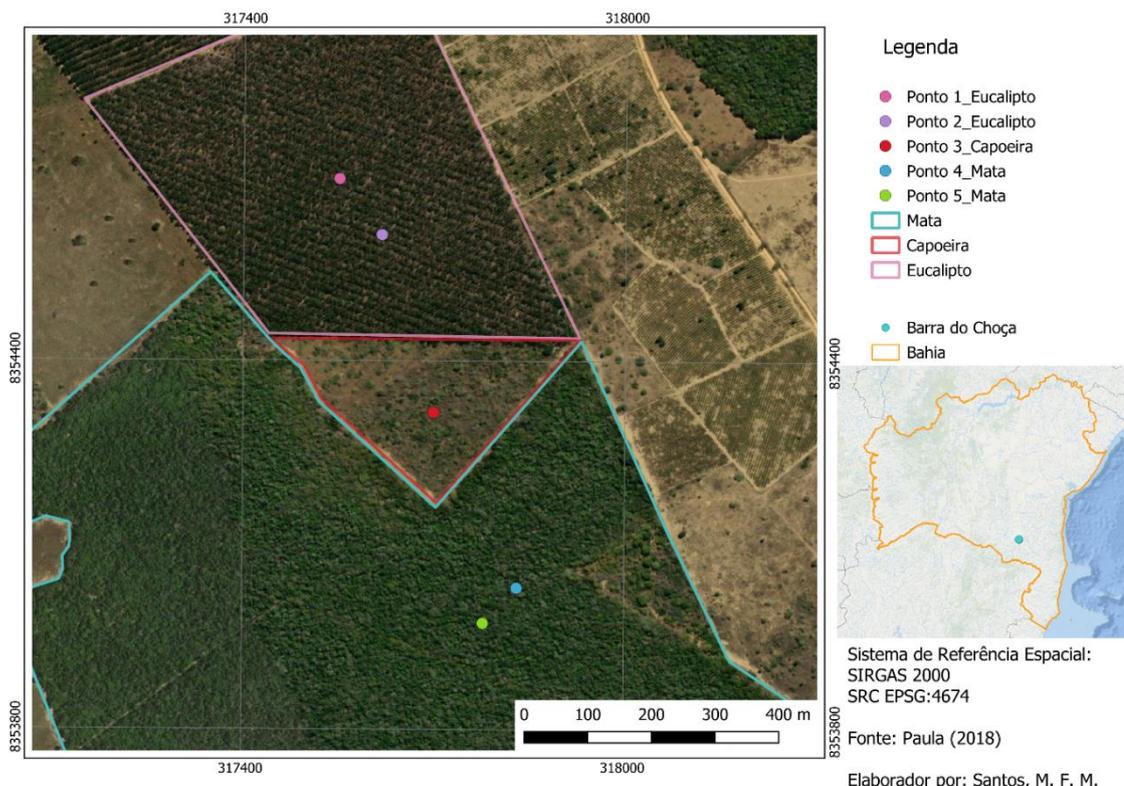
### 2.1 Área de estudo

As coletas da família Dryinidae foram realizadas no município de Barra do Choça, no Sudoeste da Bahia, entre janeiro de 2016 e dezembro de 2017. Segundo Barbosa et al. (2017), a região apresenta relevo plano a levemente ondulado e possui altitude média de 840 m. Possui clima tropical de altitude do tipo Cwb, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura de 25°C e precipitação de 850 mm. A região fica situada no Semiárido brasileiro, de acordo com o Conselho Deliberativo (CONDEL) da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), pela resolução n. 150/2021.

Para realizar a captura dos insetos, foram instaladas cinco armadilhas do tipo Malaise, modelo Townes (1972), a nível do solo, em três diferentes ambientes: 1- Povoamento de *Eucalyptus urophylla* (30 ha), plantas com 6 m de altura; 2- Área de capoeira (6 ha), com vegetação em estágio inicial de sucessão, e contendo plantas que são consideradas dominantes, medindo 5 m de altura;

3- Mata nativa (cerca de 86 ha), considerada uma Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE, 2012), com plantas que chegam a 15 m de altura.

Foram distribuídas duas armadilhas no plantio de *Eucalyptus urophylla* (Ponto 1. 14°52'33.59" S e 40°41'45.25" W; Ponto 2. 14°52'35.99" S e 40°41'43.03" W), duas armadilhas na mata nativa (Ponto 4. 14°52'55.3" S e 40°41'36.00" W; Ponto 5. 14°52'57.16" S e 40°41'37.78" W), a uma distância da borda de 200 m e 300 m, e 100 m entre armadilhas. E na área de capoeira (Ponto 3. 14°52'45.99" S e 40°41'40.34" W) foi instalada uma armadilha com uma distância da borda de 250 m (Figura 1).



**Figura 1: Imagem aérea dos pontos amostrais da família Dryinidae, com armadilhas do tipo Malaise, nas áreas de *Eucalyptus urophylla* (Eucalipto), Capoeira e Mata nativa no município de Barra do Choça, Bahia, Brasil.**

A identificação dos espécimes de Dryinidae em nível de gênero e morfoespécies foi realizada pelo taxonomista Dr. André Luis Martins, por meio de literatura especializada (Olmí & Virla, 2014). As amostras estão depositadas no Laboratório de Ecologia e Proteção Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. As imagens dos gêneros foram obtidas por meio do sistema de foco estendido LAS X acoplado a um estereomicroscópio Leica SAP8.

## 2.2 Determinação dos Índices Faunísticos

As morfoespécies foram analisadas através dos índices faunísticos de abundância, frequência relativa e riqueza (Silveira Neto et al., 1976). Além disso, foram estimados os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), equitabilidade ( $J$ ) (Price et al., 2011), estimador de riqueza Chao-1, índice de similaridade Morisita (Krebs, 1989) e a Curva de rarefação por meio do programa estatístico Past, versão 4.03 (2020) (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

2.2.1 Abundância (A): é a quantidade absoluta de cada indivíduo coletado.

2.2.2 Frequência Relativa (FR): obtida pela percentagem do número de indivíduos de cada espécie em relação ao total dos indivíduos coletados de cada área, conforme a fórmula:

$$FR (\%) = (n/T) * 100 \quad (1)$$

Sendo:

- n= número de indivíduos de cada morfoespécie;
- T= total dos indivíduos coletados.

2.2.3 Riqueza (S): total de morfoespécies presente na comunidade.

2.2.4 Índice de Shannon (H') (Price et al., 2011) por meio da fórmula:

$$H' = - \sum (p_i * \ln(p_i)); p_i = n_{ind \text{ táxon}} / n_{ind \text{ to}} \quad (2)$$

Sendo:

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

2.2.5 Índice de Equitabilidade (J) por meio da fórmula:

$$J = H' / H_{max} \quad H_{max}: \log (S) \quad (3)$$

Sendo:

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

2.2.6 Índice de Riqueza Chao-1

O índice de riqueza Chao-1, foi estimado utilizando o programa estatístico Past 4.03 (2020) (Hammer et al., 2001).

2.2.7 Esforço amostral

O esforço amostral foi representado pela curva de rarefação (Krebs, 1989) por meio do Programa Past.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas três áreas de estudo foram coletados 77 Dryinidae, distribuídos em quatro subfamílias: Anteoninae, Aphelopinae, Dryininae e Gonatopodinae; sete gêneros: *Anteon* Jurine, 1807; *Aphelopus* Dalman, 1823; *Crovettia* Olmi, 1984; *Deinodryinus* Perkins, 1907; *Dryinus* Latreille, 1804; *Gonatopus* Ljungh, 1905; e *Thaumatodryinus* Perkins, 1810 (Figura 2); e 29 morfoespécies (Tabela 1).

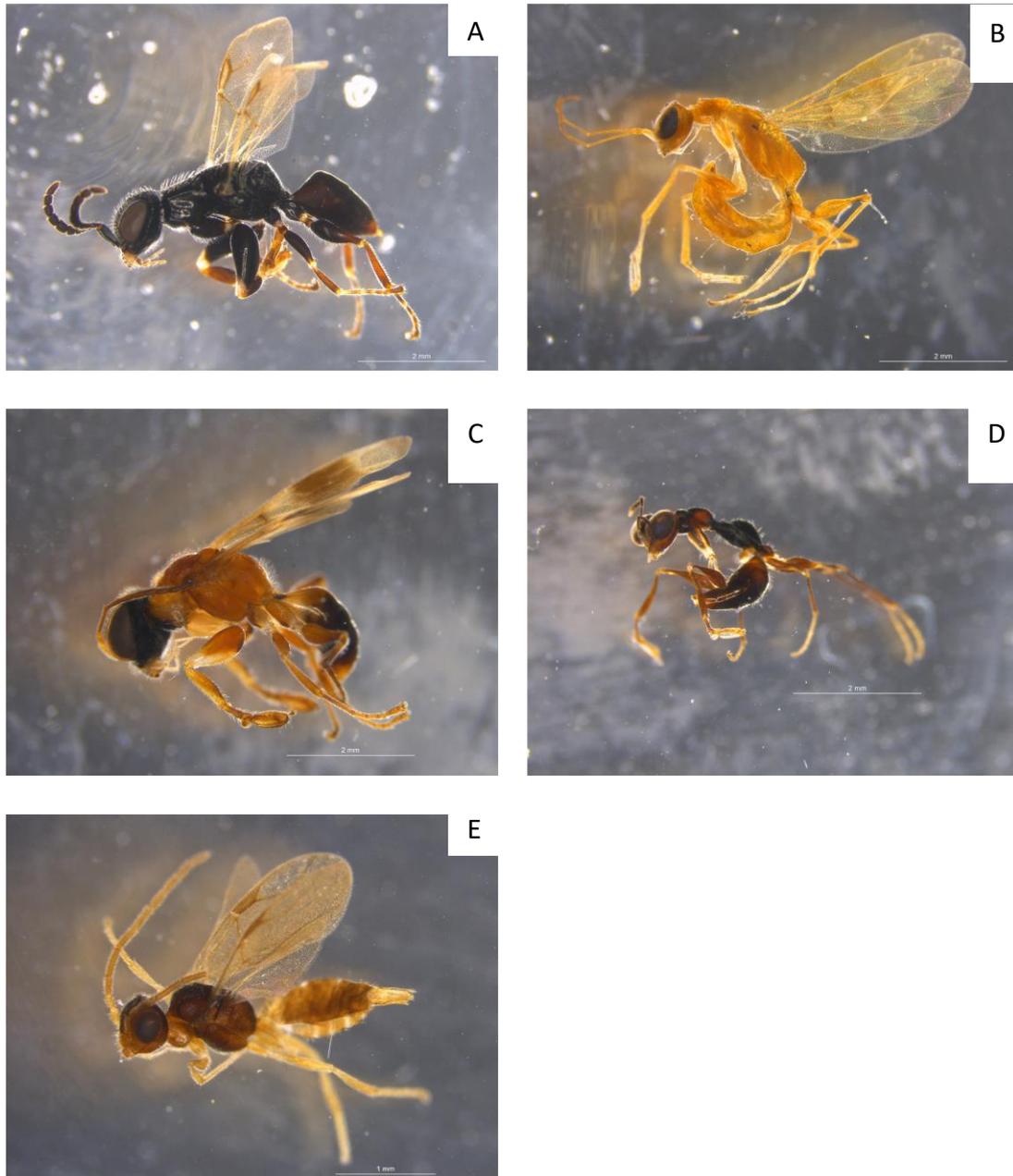


Figura 2: Gêneros de Dryinidae (vista lateral) coletados com armadilhas do tipo Malaise nas áreas de estudo: A – *Anteon*; B - *Dryinus*; C - *Deinodryinus*; D - *Gonatopus*; E - *Thaumatodryinus*.

Tabela 1: Riqueza, abundância e frequência relativa (FR%) de morfoespécies de Dryinidae (Hymenoptera, Aculeata) coletados em áreas de Mata, Capoeira e Eucalipto no Semiárido da Bahia, Brasil.

Subfamília/ Morfoespécies	Mata	Capoeira	Eucalipto	Total	FR (%)
<b>Anteoninae</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>55,8</b>
<i>Anteon</i> sp. 1	2			2	2,6
<i>Anteon</i> sp. 2	9			9	11,7
<i>Anteon</i> sp. 3	4			4	5,2
<i>Anteon</i> sp. 4	1			1	1,3
<i>Anteon</i> sp. 5	1			1	1,3
<i>Anteon</i> sp. 6	2			2	2,6
<i>Anteon</i> sp. 7	1			1	1,3
<i>Anteon</i> sp. 8	1			1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 1		1		1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 2	1			1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 3	9	4		13	16,9
<i>Deinodryinus</i> sp. 4	1			1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 5	1			1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 6	2			2	2,6
<i>Deinodryinus</i> sp. 7	1			1	1,3
<i>Deinodryinus</i> sp. 8	2			2	2,6
<b>Aphelopinae</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3,9</b>
<i>Aphelopus</i> sp.	2			2	2,6
<i>Crovettia</i> sp.	1			1	1,3
<b>Dryininae</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>33,8</b>
<i>Dryinus</i> aff. <i>arautus</i>	1			1	1,3
<i>Dryinus</i> sp.	3	1		4	5,2
<i>Dryinus</i> sp. 1	5	2	1	8	10,4
<i>Dryinus</i> sp. 2	4	1		5	6,5
<i>Dryinus</i> sp. 3	5			5	6,5
<i>Dryinus</i> sp. 4		2		2	2,6
<i>Thaumatodryinus</i> sp.	1			1	1,3
<b>Gonatopodinae</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6,5</b>
<i>Gonatopus</i> sp.			1	1	1,3
<i>Gonatopus</i> sp. 1		2		2	2,6
<i>Gonatopus</i> sp. 2	1			1	1,3
<i>Gonatopus</i> sp. 3		1		1	1,3
<b>FR/área (%)</b>	<b>79,2</b>	<b>18,2</b>	<b>2,6</b>	<b>100,0</b>	
<b>Abundância</b>	<b>61</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>77</b>	<b>100</b>
<b>Número de insetos/armadilha</b>	<b>30,50</b>	<b>14</b>	<b>1</b>		
<b>Riqueza (S)</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	
<b>Shannon (H')</b>	<b>2,85</b>	<b>1,95</b>	<b>0,69</b>		
<b>Equitabilidade (J)</b>	<b>0,90</b>	<b>0,94</b>	<b>1</b>		
<b>Chao-1</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	

Entre as quatro subfamílias encontradas, Anteoninae foi a mais frequente na área do estudo, representando 55,84% dos Dryinidae coletados. A maior frequência dessa subfamília pode estar associada a sua alta diversidade para a região Neotropical, visto que, é a subfamília com o maior número de espécies descritas, segundo Olmi e Virla (2014).

Esse resultado diverge do estudo realizado por Martins (2013), em que Gonatopodinae foi mais frequente, e de Versuti (2014) que identificou Aphelopinae como a subfamília mais frequente. Essa divergência pode estar associada aos diferentes tipos de vegetação em cada área de estudo, entretanto, são necessários estudos que possam comprovar a associação entre as subfamílias de Dryinidae a diferentes vegetações, pois não existem informações sobre os fatores associados a distribuição geográfica das subfamílias, inclusive Martins & Perioto (2021), destacaram a importância da realização de mais pesquisas faunísticas em áreas onde a entomofauna é pouco conhecida.

Para a região Neotropical, são registradas sete subfamílias (Olmi & Virla, 2014), destas, quatro foram encontradas no presente estudo, o que corresponde a 57% das subfamílias que ocorrem nesta região. As mesmas subfamílias foram encontradas por Martins (2013) em áreas de Mata Atlântica, e por Martins et al. (2020) em plantios convencionais de café e sistemas de agrofloresta, ambos no estado de São Paulo. Versuti (2014), em área de cerrado, cerradão e mata ciliar, na Estação Ecológica de Jataí - SP, encontrou cinco subfamílias, quatro delas foram semelhantes às encontradas no presente trabalho (Anteoninae, Aphelopinae, Dryininae e Gonatopodinae), e uma não foi encontrada nas áreas de estudo (Bochinae).

Entre os tipos de vegetação, houve uma maior predominância de Dryinidae na área de mata nativa (79,22%), seguido pela capoeira (18,18%), e Eucalipto (2,60%). Paula, Pérez-Maluf & Moreira (2022), em estudos realizados na mesma área, identificaram que a fauna de Chalcididae (Hymenoptera, Chalcidoidea) também foi mais abundante em áreas de vegetação nativa. Versuti (2014), observou que de modo geral, os Dryinidae foram mais abundantes na área de mata ciliar. Possivelmente, a área de vegetação nativa, mais especificamente a mata favoreceu o desenvolvimento desse grupo de parasitoide por ser um ambiente de refúgio, abrigo e alimentação (Dall'Oglio et al., 2003; Paula et al., 2022).

Olmi & Virla (2014) indicaram que ocorrem 23 gêneros de Dryinidae na região Neotropical, destes, sete foram encontrados no semiárido do Sudoeste da Bahia, correspondendo a cerca de 30% dos gêneros presentes na região Neotropical. O gênero *Dryinus* foi o mais frequente, totalizando 32,47% dos insetos coletados, seguido por *Deinodryinus* com 28,57% e *Anteon* 27,27%. Esses gêneros de Dryinidae estão presentes também nos estudos de Martins (2013), Martins et al. (2020) e Versuti (2014) no Sudeste do Brasil em diferentes ecossistemas. Segundo Versuti (2014), espécies de *Dryinus* como *D. ruficeps*, *D. striatus*, *D. surinamense*, *D. onorei*, *D. bocainanus*, e *D. gibbosus*, possuem ampla distribuição geográfica e são pouco específicas em relação à preferência por ambiente, talvez esse fato justifique a presença deste gênero nas três áreas. Até o momento, não encontrou-se nenhuma informação sobre os gêneros *Deinodryinus* e *Anteon* associados aos tipos de vegetação encontrados.

Dos sete gêneros encontrados na mata *Anteon* (27,3%), *Dryinus* (23,4%) e *Deinodryinus* (22,1%) se sobressaíram dos demais. O gênero *Dryinus* também foi destaque Capoeira (7,8%), dentre os três gêneros ocorridos nesta vegetação. No eucaliptal, ocorreram somente dois gêneros, ambos com baixa frequência *Dryinus* e *Gonatopus* (1,3%).

A área de mata apresentou a maior diversidade de morfoespécies ( $H' = 2,85$ ), visto que, foi a única área em que houve a presença de todos os gêneros observados, sendo exclusiva para a ocorrência de *Anteon*, *Aphelopus*, *Crovettia* e *Thaumatodryinus* nessa vegetação estudada (Tabela 1). A área de capoeira obteve uma diversidade de  $H' = 1,95$ , e o eucaliptal apresentou a menor diversidade de morfoespécies entre as três fitofisionomias ( $H' = 0,69$ ).

Martins (2013), para gêneros de Dryinidae, encontrou valores variando entre  $H' = 0,62$  e  $H' = 1,20$  em cinco diferentes pontos de área de Mata Atlântica. Versuti (2014), também para gêneros de Dryinidae encontrou valores de  $H' = 1,30$  para mata ciliar,  $H' = 1,84$  para Cerrado e  $H' = 1,06$  para Cerradão.

De acordo com a Tabela 1, pode-se observar que os valores obtidos no índice de equitabilidade (J), foram 0,90 para mata e 0,94 para capoeira, indicando que houve uma uniformidade na distribuição dos gêneros em cada fitofisionomia.

Sobre a proporção de sexos deste grupo de parasitoide, coletou-se um total de 66 machos e 11 fêmeas (Tabela 2).

**Tabela 2: Abundância e frequência relativa (FR%) de machos e fêmeas das subfamílias e morfoespécies de Dryinidae em áreas de Mata, Capoeira e Eucalipto.**

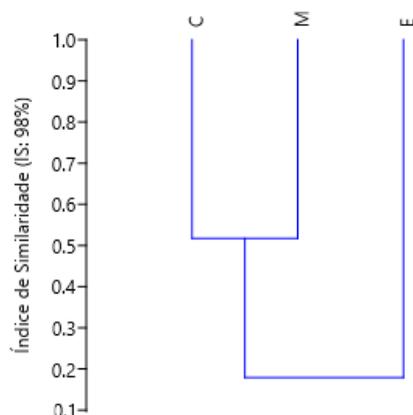
Subfamília/ Morfoespécie	Mata		Capoeira		Eucalipto	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
<b>Anteoninae</b>						
<i>Anteon</i>	18	3				
<i>Deinodryinus</i>	14	3	4	1		
<b>Aphelopinae</b>						
<i>Aphelopus</i>		2				
<i>Crovettia</i>	1					
<b>Dryininae</b>						
<i>Dryinus</i>	17	1	6		1	
<i>Thaumatodryinus</i>	1					
<b>Gonatopodinae</b>						
<i>Gonatopus</i>		1	3		1	
<b>Abundância</b>	51	10	13	1	2	0
<b>FR (%)</b>	83,6	16,4	92,9	7,1	100,0	0,0

Martins (2013), levantou uma hipótese de que essa desproporção entre o número de fêmeas e machos, poderia estar associada a utilização de um único método de coleta, a armadilha Malaise, entretanto, Versuti et al. (2014), utilizou dois outros métodos adicionais de captura, armadilha de Moericke e armadilha Luminosa, e também houve diferença na proporção entre machos e fêmeas. Essa disparidade na abundância de machos e fêmeas foi observado também por Martins (2013) para os gêneros *Aphelopus* (82,8% machos/ 17,2% fêmeas), *Dryinus* (79,1% machos/ 20,9% fêmeas) e

*Gonatopus* (98,9% machos/ 1,1% fêmeas). Segundo Versuti (2014), a maior abundância de machos para *Gonatopus* se deve ao fato de as fêmeas serem ápteras, o que dificulta sua coleta em armadilhas comumente utilizadas para captura de parasitoides. É interessante salientar que o autor citado anteriormente, observou uma maior quantidade de fêmeas em relação a quantidade de machos, porém somente para a subfamília Anteoninae.

Na área de mata 83,6% dos indivíduos coletados foram machos e 16,4% fêmeas. Na capoeira também houve uma maior porcentagem de machos e menor de fêmeas (92,9% e 7,1%, respectivamente), enquanto que no eucalipto todos os indivíduos coletados foram machos.

O índice de similaridade de Morisita, entre as vegetações analisadas, indica a formação de dois grupos (Figura 3), sendo que as áreas de mata e capoeira mostraram-se ser mais similares na composição das morfoespécies do que a do eucalipto, pois apresentou um alto índice de similaridade de 0,52 que é o maior índice quando comparado com os demais (Tabela 3).



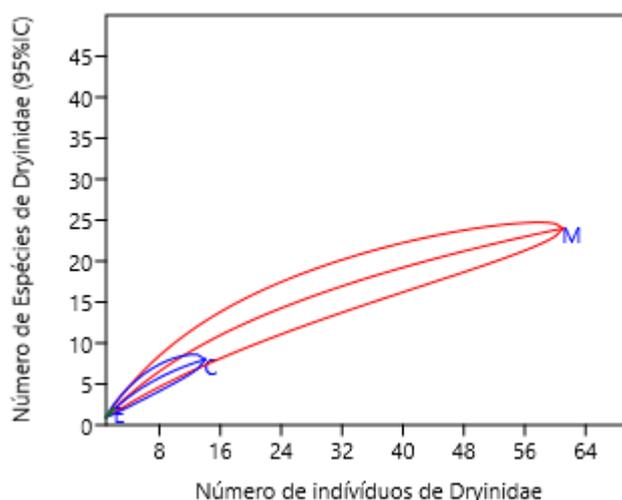
**Figura 3:** Dendrograma de similaridade de Morisita para as morfoespécies de Dryinidae para as áreas de Mata (M), Capoeira (C) e Eucalipto (E), no Semiárido da Bahia, Brasil.

**Tabela 3:** Índice de similaridade de Morisita para as áreas de Mata (M), Capoeira (C) e Eucalipto (E) em relação a ocorrência das morfoespécies de Dryinidae.

	M	C	E
M	1	<b>0,52</b>	0,14
C	<b>0,52</b>	1	0,22
E	0,14	0,22	1

As Curvas de Rarefação, segundo a Figura 4, para todas as vegetações estudadas determinaram que a riqueza total das morfoespécies de Dryinidae foi de 29 e a riqueza estimada pelo Chao-1 foi 42 (Tabela 1). Na mata nativa essa riqueza foi de 24 e a riqueza *Chao-1* foi 35, não alcançando durante os anos estudados a fase assintótica na curva (Figura 4) indicando que foram

capturadas 69% das morfoespécies presentes na área, e 31% das morfoespécies ainda não foram coletadas.



**Figura 4:** Curva de Rarefação das morfoespécies de Dryinidae coletados em armadilha Malaise na Mata (M), Capoeira (C) e Eucalipto (E) no Semiárido da Bahia, Brasil. Coeficiente Cofenético: 0,95%.

No entanto, na capoeira e no eucalipto o estimador de riqueza *Chao-1* (Tabela 2) estimou alta proximidade da riqueza observada de morfoespécies nesses dois tipos de vegetação (88,9% e 66,7% de morfoespécies encontradas, respectivamente), faltando apenas uma morfoespécie para cada vegetação atingir a fase assintótica na curva.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fauna de Dryinidae no Semiárido Baiano é composta por quatro subfamílias: Anteoninae, Aphelopinae, Dryininae e Gonatopodinae; por sete gêneros: *Anteon*, *Aphelopus*, *Crovettia*, *Deinodryinus*, *Dryinus*, *Gonatopus* e *Thaumatodryinus* e 29 morfoespécies.

Houve uma maior frequência da família Dryinidae na área de mata nativa, e o gênero *Dryinus* foi o mais frequente.

Houve uma maior proporção de machos de Dryinidae nas três áreas de estudos.

A composição das morfoespécies de Dryinidae que ocorrem na mata e na capoeira diferiu da composição que ocorre no eucalipto.

Esse estudo contribui com dados de ocorrência e distribuição de Dryinidae no país e no estado da Bahia. Estudos como esse podem fornecer informações básicas sobre a biodiversidade local, podendo ser utilizadas posteriormente no desenvolvimento de pesquisas ecológicas e biogeográficas, políticas de preservação e programas de controle biológicos.

## 5 REFERÊNCIAS

- Alves, F. P. (2013) *Diversidade de Himenópteros Parasitoides (Insecta: Hymenoptera) em fragmentos da Caatinga, com ênfase na família Braconidae (Ichneumonoidea), Bahia, Brasil*. (Dissertação de mestrado). Pós-Graduação em Genética, Biodiversidade e Conservação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, Brasil. Recuperado de <http://www2.uesb.br/ppg/ppggbc2/wp-content/uploads/2017/12/Fábio-watermark.pdf>.
- Barbosa, D.N., & Martins, A.L. (2023). Dryinidae. In. *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD. Recuperado em 17 janeiro, 2023, de <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/919>.
- Barbosa, V., Barreto-Garcia, P., Gama-Rodrigues, E., & de Paula, A. (2017). Biomassa, carbono e nitrogênio na serapilheira acumulada de florestas plantadas e nativa. *Floresta e Ambiente*, 24, 1–9. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.024315>
- Dall’Oglio, O. T., Zanuncio, J. C., Freitas, F. A., & Pinto, R. Hymenópteros parasitoides coletados em povoamentos de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, Estado de Minas Gerais. *Ciência Florestal*, 13 (1), 123-129. <https://doi.org/10.5902/198050981730>
- Frilli, F., Villani, A., Zandigiacomo, P. (2001). *Neoderyinus typhocybae* (Ashmead) antagonista di *Metcalfa pruinosa* (Say). *Entomologica*, 35, 27-38, Bari. <https://doi.org/10.15162/0425-1016/728>.
- Grimald, D., & Engel, M. S. (2005) *Evolution of the Insects*. New York: Cambridge University Press.
- Guglielmino, A., Olmi, M., & Bückle, C. (2013). An updated host-parasite catalogue of world Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea). In *Zootaxa* (Vol. 3740, Issue 1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3740.1.1>
- Hammer, O, Harper, D. A. & Ryan. P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4, 1-9.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012). *Manual Técnico em Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, RJ. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 217 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 2).
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological methodology*. New York, NY, Harper and Row Publishers Inc., 654p.
- Martins, A. (2013). *Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) de áreas de preservação da Mata Atlântica do estado de São Paulo, com especial referência a Dryinus Latreille*. (Dissertação de mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/91309>
- Martins, A. L. (2015). A new species of *Deinodryinus* Perkins, 1907 (Hymenoptera, Dryinidae) from Minas Gerais, Brasil. *Zootaxa*, 4032(2), 236–. doi:10.11646/zootaxa.4032.2.11
- Martins, A. L. (2018). A new species of *Esagonatopus* Olmi (Hymenoptera, Dryinidae) from Central Brazil. *Zootaxa*. 4379(3), 441–444. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4379.3.9>

- Martins, A. L. (2019) New record of the rare *Gonatopus mariae* Martins, Lara, Perioto & Olmi 2015 (Hymenoptera, Dryinidae) for the state of Espírito Santo, Brazil. *Check List*, 15 (4), 691-694. <https://doi.org/10.15560/15.4.691>
- Martins, A. L. (2022). A new species of pincer wasps of *Deinodryinus* Perkins (Hymenoptera, Dryinidae) from oceanic archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 62, 0–4. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2022.62.044>
- Martins, A. L., & Domahovski, A. C. (2017a). New record of *Gonatopus flavoniger* Olmi, 1991 (Hymenoptera: Dryinidae) from Paraná, Brazil, with notes on some aspects of its biology and morphology. *Check List*, 13(4), 95–99. <https://doi.org/10.15560/13.4.95>
- Martins, A. L., & Domahovski, A. C. (2017b). Redescription and biology of *Gonatopus amazonicus* Olmi (Hymenoptera, Dryinidae) from Southern Brazil. *Zootaxa*, 4324(3), 592–596. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4324.3.12>
- Martins, A. L., & Domahovski, A. C. (2022). Revision of the Neotropical species of *Pareucamptonyx* Olmi (Hymenoptera, Dryinidae) with descriptions of new species. *European Journal of Taxonomy*, 846, 152–176. <https://doi.org/10.5852/ejt.2022.846.1975>
- Martins, A. L., & Krinski, D. (2016). First record of the parasitoid *Gonatopus flavipes* Olmi, 1984 (Hymenoptera, Dryinidae) in Brazil's Amazon forest. *Journal of Hymenoptera Research*, 50(March 2011), 191–196. <https://doi.org/10.3897/JHR.50.8897>
- Martins, A. L., & Olmi, M. (2021). Contribution to the knowledge of the neotropical anteoninae (Hymenoptera, dryinidae), with the descriptions of two new species and new records. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 61, 0–4. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.71>
- Martins, A. L., & Perioto, N. W. (2021) One new species and one new record of *Dryinus* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Dryinidae) from Uruguay. *Revista Chilena de Entomología*, 47 (2), 243-252. <https://doi.org/10.35249/rche.47.2.21.11>
- Martins, A. L., Domahovski, A. C., & Rendón-Mera, D. I. (2020). Sexual association and cicadellid hosts of Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea): Description of five new species from Brazil and a synopsis of the interaction with Gyponini (Hemiptera, Membracoidea). *Insect Systematics and Evolution*, 52(2), 167–200. <https://doi.org/10.1163/1876312X-bja10006>
- Martins, A. L., Lara, R. I. R., Perioto, N. W., & Olmi, M. (2015). Two new species of Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) from areas of Atlantic Rainforest at São Paulo state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 75(2), 455–459. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.19613>
- Martins, A. L., Lemes, J. R. A., Lopes, P. R., & Dias, A. M. P. (2020). The Chrysidoidea wasps (Hymenoptera, Aculeata) in conventional coffee crops and agroforestry systems in Southeastern Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 60, 1–7. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.58>
- Mora-Kepfer, F. & Espinoza, A. M. (2009). Parasitism and predation of the planthopper *Tagosodes orizicolus* (Homoptera: Delphacidae) by a dryinid parasitoid in Costa Rica. *Revista de Biología*

*Tropical*. V. 57, 203-211. Recuperado de:  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442009000500018](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442009000500018).

Olmí, M., & Virla, E. (2006) Família Dryinidae. In Fernandez, F., & Sharkey, M. J. (Ed.) *Hymenoptera de la Región Neotropical*. (Cap. 35, pp. 401-418). Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología & Universidad Nacional de Colombia.

Olmí, M., & Virla, E. G. (2014). Dryinidae of the Neotropical region (Hymenoptera: Chrysidoidea). In *Zootaxa* (Vol. 3792, Issue 1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3792.1.1>

Olmí, M., Copelando, R. S., & Van Noort, S. (2019) Dryinidae of the Afrotropical region (Hymenoptera, Chrysidoidea). In *Zootaxa*, 4630(1), 001-619. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4630.1.1>

Olmí, M., Perkovsky, E. E., Martynova, K. V., Contarini, M., Bückle, C., & Guglielmino, A. (2020). An important intermediate step in the evolution of pincer wasps: an extraordinary new type of chela from mid-Cretaceous Burmese amber (Hymenoptera, Dryinidae). *Cretaceous Research*, 111, 104420. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104420>

Paula, R. D. C. A. L. de, Pérez-Maluf, R., & Moreira, A. A. (2022). Chalcididae (Hymenoptera) Associated With a Semiarid Region in Bahia, Brazil. *Revista Caatinga*, 35(3), 649–657. <https://doi.org/10.1590/1983-21252022v35n316rc>

Paula, R. de C. A. L. de, Silva, J. G., Fernandes, D. R. R., Moreira, A. A., Dall'Oglio, O. T., Silva Junior, J. C., & Pérez-Maluf, R. (2022). Faunistic composition of hymenopteran parasitoids in cultivation of *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake and adjacent areas of Seasonal Semi-deciduous Montana forest situated in the Semi-arid State of Bahia, Brazil. *EntomoBrasilis*, 15, e965. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v15.e965>.

Price, P. W. et al. (2011). *Insect Ecology*. Cambridge University Press, 816p, UK.

Santos, P. S. (2007) *Diversidade de Himenópteros parasitoides em áreas de Mata-de-cipó e cafezais em Vitória da Conquista-BA*. (Dissertação de mestrado). Pós Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Recuperado de <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/5929>

Silveira Neto, S. et al. (1976) *Manual de Ecologia dos Insetos*. Piracicaba, SP. Agronômica Ceres, 419p.

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. (2021). Resolução CONDEL/SUDENE N. 150, de 13 de dezembro de 2021. *Aprova a Proposição n. 151/2021, Que Trata Do Relatório Técnico Que Apresenta Os Resultados Da Revisão Da Delimitação Do Semiárido 2021*, 60.

Swezey, O. H. (1928). Present status of certain insect pests under Biological control in Hawaii. *Journal of Economic Entomology*, 21(5), 669–676. doi:10.1093/jee/21.5.669

Townes, H. A. A. (1972). A light-weight Malaise trap. *Entomological News*, 83, 239-247.

Versuti, D. R. (2014) *Dryinidae (Hymenoptera, Chrysidoidea) da Estação Ecológica de Jatí, Luiz*

*Antonio, SP, Brasil.* (Dissertação de mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/111050>.

Versuti, D. R., De Paz, C. C. P., Lara, R. I. R., Fernandes, D. R. R., & Perioto, N. W. (2014). Comparative abundance and diversity of Dryininae (Hymenoptera, Dryinidae) in three savannah phytophysiognomies in southeastern Brazil, under three sampling methods. *Revista Brasileira de Entomologia*, 58(3), 273–279. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262014000300008>.

Virla, E. G., & Olmi, M. (2008) Dryinidae. In Claps, L. E., Debandi, G., & Roig-J, S. (Dirs.) Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. (Volume 2, pp. 357-372). Mendoza: Sociedad Entomologica Argentina. (ISBN 978-987-21319-3-7).

## APÊNDICE

Morfoespécies de Dryinidae coletadas no município de Barra do Choça - BA, em três fitofisionomias diferentes: mata nativa, capoeira e eucalipto. As fotos foram obtidas por meio do sistema de foco estendido LAS X acoplado a um estereomicroscópio Leica SAP8.

### Anteoninae

*Anteon* Jurine, 1807



Foto 1: Vista lateral. *Anteon* sp. 2.



Foto 2: Vista dorsal. *Anteon* sp. 2.



**Foto 3:** Vista lateral. *Anteon* sp. 3.



**Foto 4:** Vista dorsal. *Anteon* sp. 3.



**Foto 5:** Vista lateral. *Anteon* sp. 4.



**Foto 6:** Vista dorsal. *Anteon* sp. 4.



**Foto 7:** Vista lateral. *Anteon* sp. 5.



**Foto 8:** Vista dorsal. *Anteon* sp. 5.



**Foto 9:** Vista lateral. *Anteon* sp. 6.



**Foto 10:** Vista dorsal. *Anteon* sp. 6.



**Foto 11:** Vista dorsal. *Anteon* sp. 7.



**Foto 12:** Vista lateral. *Anteon* sp. 8.

*Deinodryinus* Perkins, 1810



**Foto 13:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 1.



**Foto 14:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 1.



**Foto 15:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 3.



**Foto 16:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 3.



**Foto 17:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 4.



**Foto 18:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 4.



**Foto 19:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 5.



**Foto 20:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 5.



**Foto 21:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 6.



**Foto 22:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 6.



**Foto 23:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 7.



**Foto 24:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 7.



**Foto 25:** Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 8.



**Foto 26:** Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 8.



Foto 27: Vista lateral. *Deinodryinus* sp. 8.



Foto 28: Vista dorsal. *Deinodryinus* sp. 8.

**Dryininae**

*Dryinus* Latreille, 1804



**Foto 29:** Vista lateral. *Dryinus* aff. *arautus*.



**Foto 30:** Vista dorsal. *Dryinus* aff. *arautus*.



**Foto 31:** Vista lateral. *Dryinus* sp. 1.



**Foto 32:** Vista dorsal. *Dryinus* sp. 1.



**Foto 33:** Vista lateral. *Dryinus* sp. 2.



**Foto 34:** Vista dorsal. *Dryinus* sp. 2.



**Foto 35:** Vista lateral. *Dryinus* sp. 3. (Abdômen descolado do tórax)



**Foto 36:** Vista dorsal. *Dryinus* sp. 3. (Abdômen descolado do tórax)



**Foto 37:** Vista lateral. *Dryinus* sp. 4.



**Foto 38:** Vista dorsal. *Dryinus* sp. 4.

*Thaumatomydryinus* Perkins, 1810



**Foto 39:** Vista lateral. *Thaumatomydryinus* sp.



**Foto 40:** Vista dorsal. *Thaumatomydryinus* sp.

**Gonatopodinae**

*Gonatopus* Ljung, 1905



**Foto 41:** Vista lateral. *Gonatopus* sp. 2.



**Foto 42:** Vista lateral. *Gonatopus* sp. 2. (Detalhe da pinça)



**Foto 43:** Vista lateral. *Gonatopus* sp. 3.



**Foto 44:** Vista dorsal. *Gonatopus* sp. 3.



**Foto 45:** Vista lateral. *Gonatopus* sp. 3.



**Foto 46:** Vista dorsal. *Gonatopus* sp. 3.

## ANEXOS

### ANEXO 1.

#### 1 APRESENTAÇÃO

##### 1.1 Modelo para submissão de artigos para a Revista Holos

Estas normas têm como objetivo dar uma orientação geral aos autores dos artigos no momento em que forem redigir e, principalmente, quando forem organizar e digitar seus artigos científicos.

**Os artigos devem ser enviados para a publicação em, no mínimo, dois idiomas dos três aceitos pela revista (português, inglês e espanhol; e francês, no caso do artigo original ser do mesmo idioma), incluindo referências bibliográficas, as notas, o título, o resumo, as palavras-chave e os dados de autoria. Deve ser submetido em arquivo em formato editável.**

Esse documento já está configurado com as normas pré-estabelecidas pela editora da Revista Holos e, para segui-las, basta substituir os textos de descrição pelo conteúdo do artigo. Caso não seja possível proceder dessa forma, as normas de submissão serão descritas a seguir nos demais itens.

No tocante ao número de autores, recomenda-se, no máximo, seis (6), entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Em caso de número excedente, o autor principal poderá apresentar justificativa ao Conselho Editorial.

1.2 Prestigia-se os autores do periódico, assim, recomenda-se a interlocução também com a produção veiculada na revista.

##### Normas para submissão de artigos

Recomenda-se que o texto do artigo seja dividido em Introdução, Revisão Bibliográfica, Metodologia, Resultados e Discussões, Conclusão e Referências Bibliográficas. Porém, os autores estão livres para mudarem a nomenclatura dos tópicos quando for conveniente. Os tópicos deverão estar enumerados seguindo uma ordem sequencial. O mesmo acontece com os subtópicos como visto no exemplo abaixo:

Recomenda-se que o artigo tenha até 15 páginas mais as referências.

##### 1.2.1 Exemplo

Segue abaixo um exemplo de organização do artigo em forma de tópicos, bem como a formatação de cada um.

**1. TÓPICO** – Fonte: calibri; tamanho: 14; negrito; justificado, todo maiúsculo.

1.1. Subtópico 1 – Fonte: calibri; tamanho: 13pts; justificado, primeira letra maiúscula.

1.1.1. *Subtópico 2* – Fonte: calibri; tamanho: 12pts; itálico; justificado; primeira letra maiúscula.

**2. TÓPICO** – Fonte: calibri; tamanho: 14 pts; negrito; justificado, todo maiúsculo.

2.1. Subtópico 1 – Fonte: calibri; tamanho: 13 pts; justificado, primeira letra maiúscula.

2.1.1. *Subtópico 2* – Fonte: calibri; tamanho: 12pts; itálico; justificado; primeira letra maiúscula.

Para o corpo do trabalho, será utilizada a seguinte formatação – digitação em *Word for Windows*®, Fonte: calibri; tamanho: 12 pts; justificado; primeiro parágrafo deslocado em 1,25cm à esquerda; espaçamento entre linhas em Múltiplos 1,1; espaçamento entre parágrafos em 6pt antes e 6pt depois.

Todas as formatações acima descritas estão previamente configuradas na barra “Estilo” no *Word for Windows*®. Basta selecionar o texto e pressionar a configuração desejada.

Citações com mais de 3 linhas: Fonte: Calibri; tamanho: 11pts; Recuo: 1,25; Entre linhas: simples; Espaçamento Antes: 12; Espaçamento Depois: 18; Alinhamento: Justificado. Para as referências das citações seguir as normas da APA:

- Com 2 autores: separar os autores com & seguido por vírgula e ano de publicação, por exemplo, no texto: Silva e Lopes (2003) ou (Silva & Lopes, 2003);
- De 3 a 5 autores: na primeira citação referenciar todos os autores, na citação seguinte utilizar o sobrenome do primeiro autor e o et al, por exemplo, no texto (1ª citação): Silva, Serra, Abreu, Veras Neto e Borges (2014) ou na citação: (Silva, Serra, Abreu, Veras Neto & Borges, 2014); nas citações seguintes: no texto, Silva et al. (2004) ou no final da citação: (Silva et al., 2004).
- A partir de 6 autores, utilizar o primeiro sobrenome seguido do et al.

## 2 INFORMAÇÕES

### 2.1 Configuração da página

O formato da página é A4, digitação em *Word for Windows*®, com orientação retrato e tamanho de margens:

- Superior: 3,0 cm;
- Inferior: 2,5 cm;
- Esquerda: 2,0 cm;
- Direita: 2,0 cm.

Não deverão constar os números de páginas, pois essa informação será introduzida posteriormente pela Comissão Organizadora.

### 3 MODELO DE FORMA DE APRESENTAÇÃO DO ARTIGO

Aplica-se nos casos em que o trabalho segue uma linha de desenvolvimento de assuntos contínuos, conforme a estrutura dada abaixo:

- **Introdução**

Apresentar o assunto estudado, abordando os aspectos gerais e buscando introduzir ao leitor na temática delineada. Também, fazer uma descrição sucinta dos objetivos da pesquisa. Ressaltar a importância da pesquisa dentro do contexto científico e/ou tecnológico, relatando as possíveis contribuições dos resultados alcançados.

- **Revisão Bibliográfica**

Abordar os aspectos teóricos diretamente relacionados com o trabalho desenvolvido, detalhando os assuntos principais do estudo em questão e baseando-se nas diferentes abordagens pesquisadas na literatura (livros, teses, dissertações, artigos, trabalhos de congresso, etc.).

- **Metodologia**

Apresentar os materiais e equipamentos utilizados na pesquisa de campo e/ou experimental, detalhando os métodos e procedimentos empregados durante as atividades, detalhando a metodologia utilizada para a resolução do problema, os equipamentos e softwares usados no estudo.

- **Resultados e discussões**

Apresentar os resultados, analisando e discutindo os diversos aspectos de interesse.

- **Conclusão**

Relacionar as conclusões ou considerações finais obtidas de acordo com os resultados observados na pesquisa, podendo incluir sugestões para trabalhos futuros.

- **Referências bibliográficas**

Relacionar toda a bibliografia consultada e citada no artigo.

### 4 APRESENTAÇÃO DE FIGURAS, TABELAS E EQUAÇÕES

Para **Figuras** (em alta resolução) e **Tabelas**, utilizar preferencialmente o mesmo padrão (tamanho de letra, borda, etc.). Quando citadas no texto, escrever com a 1ª letra maiúscula e não abreviar.

**Exemplos:** “Na Figura 1 é possível observar a evolução da população...”; “... De acordo com a Tabela 2 ...”

As **Equações** quando citadas no texto virão com a 1ª letra maiúscula e o número entre parênteses, sem abreviação.

**Exemplo:** “Obtendo-se assim a Equação (1):”

**Sistema de unidades** deverá ser homogêneo em todo o texto. Recomenda-se o sistema internacional (SI).

As **Figuras/Fotografias** (em alta resolução) deverão ser numeradas em algarismos arábicos, por ordem de aparição no texto e devem estar centralizadas.

A legenda deverá vir **abaixo** da mesma, com apenas a 1ª letra maiúscula na palavra “Figura” e no “título”, sendo separado por dois pontos. A fonte usada para na legenda é a padrão usado em todo o texto (calibri), o tamanho é 10pts e todo o texto da legenda deverá está em negrito.

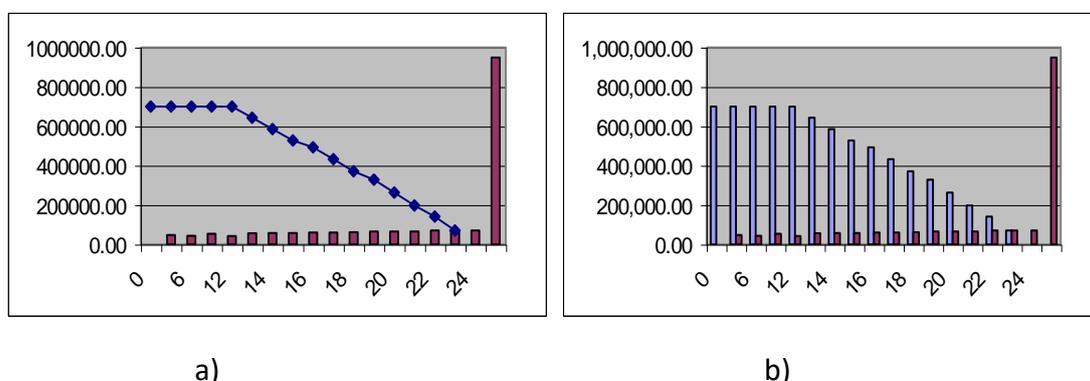
**Exemplo:** para o caso de uma 3ª figura exposta no artigo.



**Figura 3: Evolução da população em diversas regiões do RN.**

Quando houver mais de um gráfico para uma mesma figura, o título pode aparecer uma única vez, logo abaixo do conjunto de gráficos dispostos horizontal ou verticalmente.

**Exemplo:** para o caso de uma 5ª figura exposta no artigo.



**Figura 5: Evolução de ganhos (em azul) e custos (em roxo) - a) etapa 1; b) etapa 2.**

As **Tabelas** deverão ser enumeradas em algarismos arábicos, por ordem de aparição no texto e devem estar centralizadas. O tamanho da fonte do texto interno da tabela é 11, sem espaçamento

entre as linhas, o texto da primeira linha deverá vir em negrito, as bordas deverão seguir o padrão estabelecida no exemplo abaixo.

O título deverá vir **acima** da mesma, com apenas a 1ª letra maiúscula na palavra “Tabela” e no “título”, sendo separado por dois pontos. As unidades referentes à coluna, quando couber, serão apresentadas nos “cabeçalhos” da coluna correspondente. A fonte usada para no título da tabela é a padrão usado em todo o texto (calibri), o tamanho é 10pts e todo o texto do título deverá está em negrito.

**Exemplo:** para o caso de uma 2ª tabela exposta artigo

**Tabela 2: Estudo da influência do tempo na degradação da glicose.**

Amostra	Concentração (moles/L)	Rendimento (%)
1	0,02	45
2	0,12	56
3	0,30	70
4	0,43	87

As **Equações Matemáticas e Químicas** deverão estar enumeradas por ordem de aparição, com o respectivo número entre parênteses e no extremo da margem direita. Quando ocorrerem equações seguidas no texto, inserir uma linha como espaço entre as equações.

**Exemplo:**



$$\left[ \frac{Q_d}{Q_c} \right] = \frac{2\beta_e^2}{(1 - \beta_E)(1 - 2\beta_e)} \quad (2)$$

Quanto ao **Uso de palavras estrangeiras**, recomenda-se evitar o estrangeirismo. Quando o uso for necessário, utilizar a forma em itálico.

**Exemplo:** “O polímero produzido na etapa de finalização é extrudado na forma de *chip* ou *pellet*”.

## 5 REFERÊNCIAS

Ao final do texto deverão aparecer as **REFERÊNCIAS**, utilizando fonte calibri, tamanho da fonte 12pts, espaçamento simples entre linhas; separadas por 12pts depois; com deslocamento na segunda linha de 0,75cm e alinhamento justificado.

Todas as referências colocadas no artigo deverão seguir as **Normas da APA**.