

**EFEITOS DA VARIAÇÃO PLUVIOMÉTRICA EM SUBFAMÍLIAS DE
BRACONIDAE NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA DA SERRA DE
BATURITÉ – CEARÁ, BRASIL**

Aladje Ambrósio¹

Joberto Fernando Sobczak²

Redenção, janeiro de 2022

RESUMO

A abundância ou raridade das espécies num ecossistema é determinado por diversos fatores limitantes como: condições ambientais, disponibilidade de recursos, competição, relação predador-presa, quantidade de chuva e a capacidade de tolerância dos organismos a estes e outros fatores. O presente trabalho teve por objetivo, avaliar o efeito do índice pluviométrico na abundância das vespas da família Braconidae na Área de Proteção Ambiental – APA da Serra de Baturité. A amostragem ocorreu por um período de dez meses, de janeiro a outubro de 2021. Para coleta das amostras, foram utilizadas cinco armadilhas do tipo Malaise para interceptação de voo dos insetos voadores e os dados pluviométricos foram coletados no site da FUNCEME por meio do cálculo da média mensal do índice pluviométrico desse o ano 2000 até o ano 2019. No total, foram coletados 454 exemplares de vespas da família Braconidae distribuídos em 21 subfamílias. As subfamílias Microgasterinae, Opinae e Braconinae tiveram a maior quantidade de indivíduos com 156, 79 e 77 respectivamente, as três juntas correspondem a 68% de todo o material coletado. Com base no cálculo estatístico de Sperman, observou-se o efeito negativo entre as duas variáveis em estudo. A Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Baturité abriga diversos tipos de vida silvestre motivo pelo qual se faz necessário estudar mais a sua biodiversidade.

Palavras-Chave: Amostragem; Braconidae, Malaise; Pluviosidade.

¹ Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB; E-mail: aladjeambrosio@aluno.unilab.edu.br.

² Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza – ICEN da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB;
E-mail: jobczak@unilab.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A abundância ou raridade das espécies num ecossistema é determinado por diversos fatores limitantes como: condições ambientais, disponibilidade de recursos, competição, relação predador-presa, quantidade de chuva e a capacidade de tolerância dos organismos a estes e outros fatores (TOWNSEND, 2010). A quantidade de chuva é um fator importante que interfere na disponibilidade dos recursos que conseqüentemente influenciam a diversidade e abundância dos organismos vivos num ambiente (WOLDA, 1978).

As plantas são produtores autotróficos, e os organismos que dependem diretamente das suas folhas como recursos alimentares, por exemplo: as lagartas, são mais abundantes no período chuvoso, período em que ocorre a produção de novas folhagens da grande maioria de plantas. Dessa forma, os Hymenopteras parasitoides tendem a aumentar com o aumento dos seus hospedeiros: as lagartas (WOLDA, 1978; FOGDEN, 1972; WOLDA, 1977a).

A classe Insecta é um dos grupos mais abundante e diversificado do Filo Arthropoda, abriga quatro maiores ordens de invertebrados nomeadamente Coleóptera, Lepidóptera, Díptera e Hymenoptera consideradas pela ciência como grupos megadiversos contendo mais de 100.000 espécies cada (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Apesar de alguns grupos serem prejudiciais a vida humana servindo como vetores de doenças humana, de modo geral, os insetos são considerados grupos de invertebrados terrestre de maior importância ecológica e econômica, suas interações com outros organismos são fatores indispensáveis para ciclagem de nutrientes e manutenção do equilíbrio dos ecossistemas naturais, trazendo dessa forma inúmeros benefícios para o meio ambiente e para a humanidade (SOUZA et al., 2018).

Entretanto, dentro da classe Insecta, a ordem Hymenoptera se destaca como grupo de maior importância para a humanidade tanto do ponto de vista econômico quanto ecológico, integra a este grupo organismos bastante comuns e conhecidos como: abelhas, formigas e vespas (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Os integrantes dessa ordem podem apresentar diversos modos de vida, podendo ser: polinizadores, predadores e parasitoides,esses mecanismos são indispensáveis para a manutenção e proteção do equilíbrio ambiental local (BARBIERI JUNIOR, 2011).

As famílias Braconidae e Icneumonidae juntas constituem a superfamília Icneumonoidea, a diversificação e o vasto número de espécies destas duas famílias fazem da superfamília Icneumonoidea a mais rica em espécies entre os Hymenopteras parasitoides (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Braconidae é a segunda maior família de Himenópteras parasitoides, conta

com 43 subfamílias e mais de 20.000 espécies conhecidas (SOUZA et al., 2018), contudo, estimativas podem alcançar o número de 40.000 espécies no mundo todo (FERNÁNDEZ; SHARKEY 2006).

Os Braconídeos são insetos holometábolos, os adultos são de vida livre e as larvas contrariamente dos adultos, precisam dos hospedeiros como alimento para completarem o desenvolvimento (FERNÁNDEZ; SHARKEY 2006). As espécies desta família apresentam diversas estratégias reprodutivas, quanto a forma de parasitismo, podem ser endoparasitoides ou ectoparasitoides e cenobiontes ou idiobiontes quanto ao desenvolvimento do hospedeiro após a oviposição (GOMES, 2021). Nos cenobiontes ocorre em maior parte a forma ectoparasitoide, nessa estratégia reprodutiva, o hospedeiro continua o seu desenvolvimento após a oviposição, enquanto que nos idiobiontes, toda atividade do hospedeiro é paralisada pouco tempo após a oviposição e ocorre as duas formas parasíticas endoparasitoide ou ectoparasitoide. (FERNÁNDEZ & SHARKEY, 2006; GOMES, 2021).

Grande parte das espécies desta família são parasitoides de fase larval de insetos fitófagos, principalmente da ordem lepidóptera. Seus hospedeiros em sua maioria são de interesse econômico, tanto que diversos estudos destacaram a grande importância ecológica e econômica deste grupo, justamente pela sua bastante utilização nos programas de controle de insetos pragas por meio do uso de inimigos naturais e sua utilização nos programas de monitoramento de condições ambientais local por serem bioindicadores e sensíveis a ações antrópicas (GAULD, 1988; QUICKE, 2015; SALGADO-NETO, 2018; MICHEREFF FILHO et al., 2019).

Estudos sobre a biodiversidade de vespas parasitoides vem crescendo nos últimos anos no mundo e em especial no Brasil com vista a catalogar as espécies ainda desconhecidas pela ciência, aumentando dessa forma o conhecimento científico sobre seu modo de vida, sua distribuição e seu estado de conservação (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Apesar da grande importância ecológica e econômica deste grupo, são poucos estudos sobre sua distribuição e seu estilo de vida, principalmente pela falta de museus de coleções entomológicas deste grupo consequente da sua pouca atração e pela escassez de taxonomistas dedicados ao seu estudo (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Entretanto, estudos taxonômicos e do padrão de distribuição dos Braconídeos são indispensáveis e necessários principalmente nos remanescentes florestais que pelas suas características geográficas, detêm um amplo número de espécies endêmicas, porém, consideradas zonas de maior risco de extinção das espécies.

Desta forma, vê-se a necessidade de realização de estudos sobre diversidade dos Braconidae principalmente nos remanescentes florestais considerados zonas de prioridade para conservação. KRASILCHIK; PONTUSCHKA, (2006), destacam que as espécies que vivem em áreas menores e isoladas são mais susceptíveis a extinção, sabendo que o desaparecimento definitivo de uma espécie pode provocar alteração na cadeia de relações de dependência entre os organismos, podendo provocar o aumento ou extinção de outros grupos de organismos.

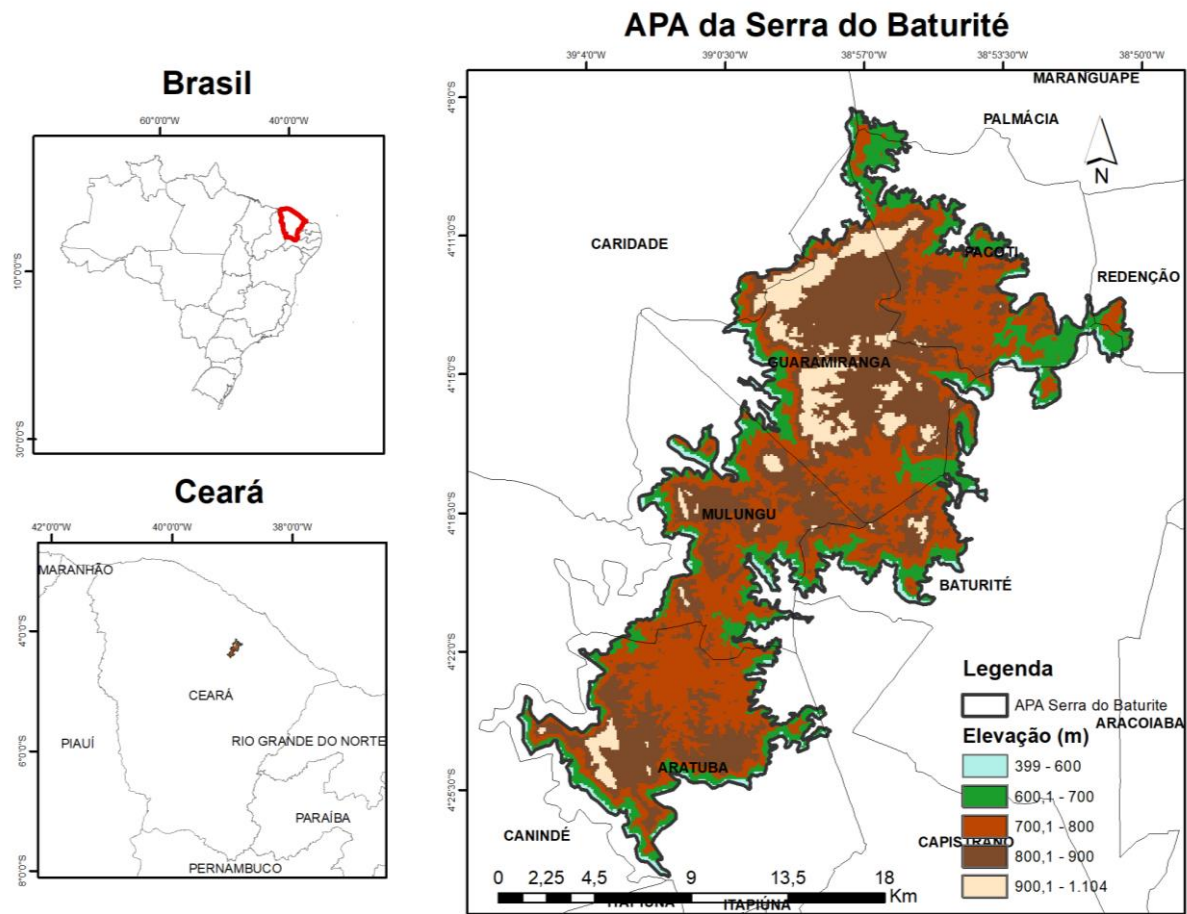
Partindo da hipótese geral de que a abundância dos insetos é proporcional ao aumento da pluviosidade local, temos como predição do trabalho: 1 - a abundância das subfamílias de Braconidae aumentará em função do aumento da pluviosidade; 2 - As subfamílias apresentarão padrões distintos mensais de correlação da sua abundância com a pluviosidade. Assim sendo, o presente estudo teve por objetivo, avaliar o efeito do índice pluviométrico na abundância das vespas da família Braconidae (Ichneumonoidea, Himenoptera) na Área de Proteção Ambiental – APA da Serra de Baturité.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental – APA da Serra de Baturité concretamente no Morro do Chapéu, no município de Guaramiranga – Ceará, Brasil (Figura 1). A referida Área é um remanescente de mata Atlântica situada numa região dominada pelo bioma Caatinga. A APA da serra de Baturité foi criada pelo governo do estado do Ceará por meio do decreto estadual nº 20.956 de 18 de setembro de 1990, ratificado pelo decreto nº 27.290 de 15 de dezembro de 2003 (SEMACE, 2010). Sua extensão territorial é de 32.690 hectares, engloba oito municípios da região do Maciço de Baturité (Aratuba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Mulungu, Pacotí, Caridade e Redenção (Figura 1). É possível observar nessa área, a ocorrência de dois períodos ao longo do ano, período chuvoso e período seco, a sua temperatura média anual varia entre 19 – 22 °C, e a precipitação média histórica anual de 1300 – 1600 mm (FUNCEME, 2021).

Figura 1 – Mapa do estado do Ceará com destaque da APA da Serra de Baturité.



Fonte: O autor.

2.2. Coleta das amostras

Para coleta das amostras, foram utilizadas cinco armadilhas do tipo Malaise (Townes, 1972), armadilha utilizada para interceptação de voo dos insetos voadores (Figura: 2). A referida armadilha é formada por tecidos finos em formato de tenda de acampamento no qual é acoplado um pote coletor contendo álcool 70%, solução empregada na preservação das amostras coletadas (FERNÁNDEZ; SHARKEY, 2006). Segundo FERNÁNDEZ; SHARKEY, (2006), as armadilhas Malaise são mais eficientes para estudos amostrais de insetos voadores, por seguintes motivos: funcionam em tempo integral sem a necessidade de monitoramento constante, possuem alta capacidade de preservação das estruturas dos insetos coletados.

As armadilhas foram distribuídas em cinco pontos na vegetação e divididos em dois subgrupos: primeiro subgrupo com duas armadilhas instaladas na base da montanha designadas como “úmida” (Malaise 1 – Úmida 4°15' 50.0" S 38°54' 55.0" W; Malaise 2 – Úmida 4°15' 53.0" S

38°54' 57.0" W), e o segundo subgrupo instalado no topo da montanha, formado por três armadilhas denominadas “seca” (Malaise 1 – Seca 4°15' 49.0" S 38°54' 48.0" W; Malaise 2 – Seca 4°15' 51.0" S 38°54' 47.0" W; Malaise 3 – Seca 4°15' 47.0" S 38°54' 47.0" W) divisão baseada na diferença da altitude da área de coleta (Figura 3).

Figura 2 – A: visão frontal da Armadilha Malaise e B: visão lateral.



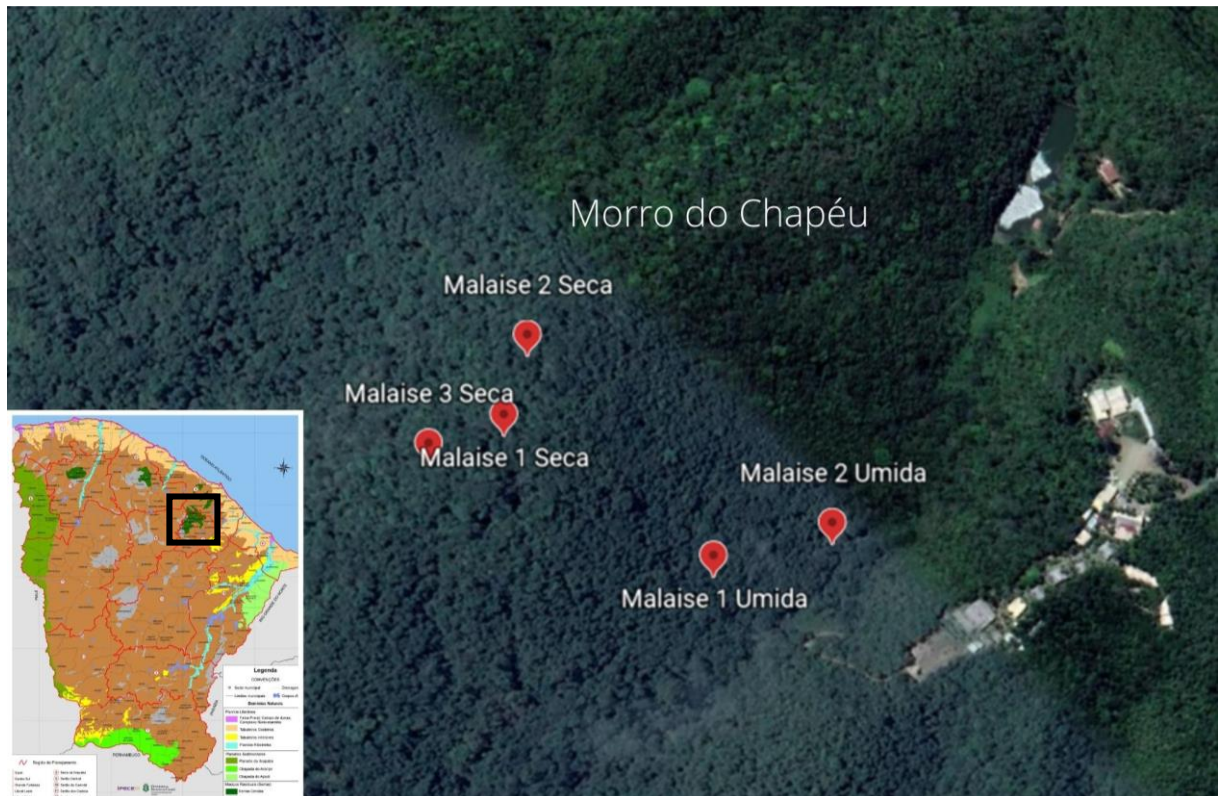
Fonte: os Autores

A amostragem ocorreu em um período de dez meses: de janeiro a outubro de 2021, as amostras foram coletadas mensalmente com um intervalo de 25 a 30 dias entre as coletas. Não houve padronização nas datas de coletas, pois estas eram realizadas nos últimos finais de semana de cada mês.

2.3. Identificação das amostras

O material coletado foi transportado para o laboratório de Ecologia e Evolução da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira UNILAB onde foi conduzido o processo de triagem. Vespas da família Braconidae foram identificadas a nível de subfamília com base em (Fernandez; Sharkey 2006) por meio de análise e comparação morfológica das principais estruturas diagnósticas tais como: 1 – quantidade de segmentos da antena, geralmente com mais de 14 segmentos; 2 - fusão da veia C e R e 3 - ausência da veia 2m-cu da asa anterior.

Figura 3 – Distribuição das armadilha em campo.



Fonte: Google Earth.

Realizado todos os procedimentos de identificação, as amostras foram depositadas na coleção entomológica do Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia dos *Hymenoptera* Parasitóides da Região Sudeste Brasileira (INCT-HYMPAR/SUDESTE) no Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR.

2.3. Dados pluviométricos

A avaria da estação meteorológica da FUNCEME do município de Guaramiranga, impossibilitou a coleta de dados pluviométricos do ano 2021 daquele município. Entretanto, os dados pluviométricos utilizados nesse estudo foram obtidos a partir do cálculo da média histórica pluviométrica mensal do ano 2000 – 2019 (19 anos). Com base nesses dados e os dados da amostragem, foi realizado o cálculo estatísticos com vista a comprovar a existência de correlação entre a abundância das subfamílias de Braconidae com o índice pluviométrico. Tendo todos os dados, por meio do softtwer PAS versão 3.20 (PAleontological STatistic) foi realizado o cálculo do coeficiente de correlação de Spermán para determinar o valor do p e o valor do r das variáveis testadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 454 indivíduos da família Braconidae distribuídos em 21 subfamílias (tabela 1), a subfamília Microgastrinae foi a mais abundante com 156 indivíduos correspondendo a (34%) dos indivíduos amostrados, seguida por Opinae com 79 indivíduos (17%) e a terceira posição foi ocupada por Braconinae que contou com 77 indivíduos perfazendo (17%), as três juntas correspondem a 68% de todo o material coletado. Por outro lado, as subfamílias Cardiochilinae, Cenocoelinae, Gnaptodontinae, Helconinae, Microtipinae, Sigalphinae e Blacinae, tiveram baixa quantidade obtendo um indivíduo cada e juntas representando assim 1% das amostras. (Figura 4). Houve perda das amostras do mês de março de todas as cinco armadilhas.

Figura 4 – Relação dos indivíduos coletados e dados do índice da média histórica pluviométrica anual de 19 anos (2000 – 2019) do município de Guaramiranga.

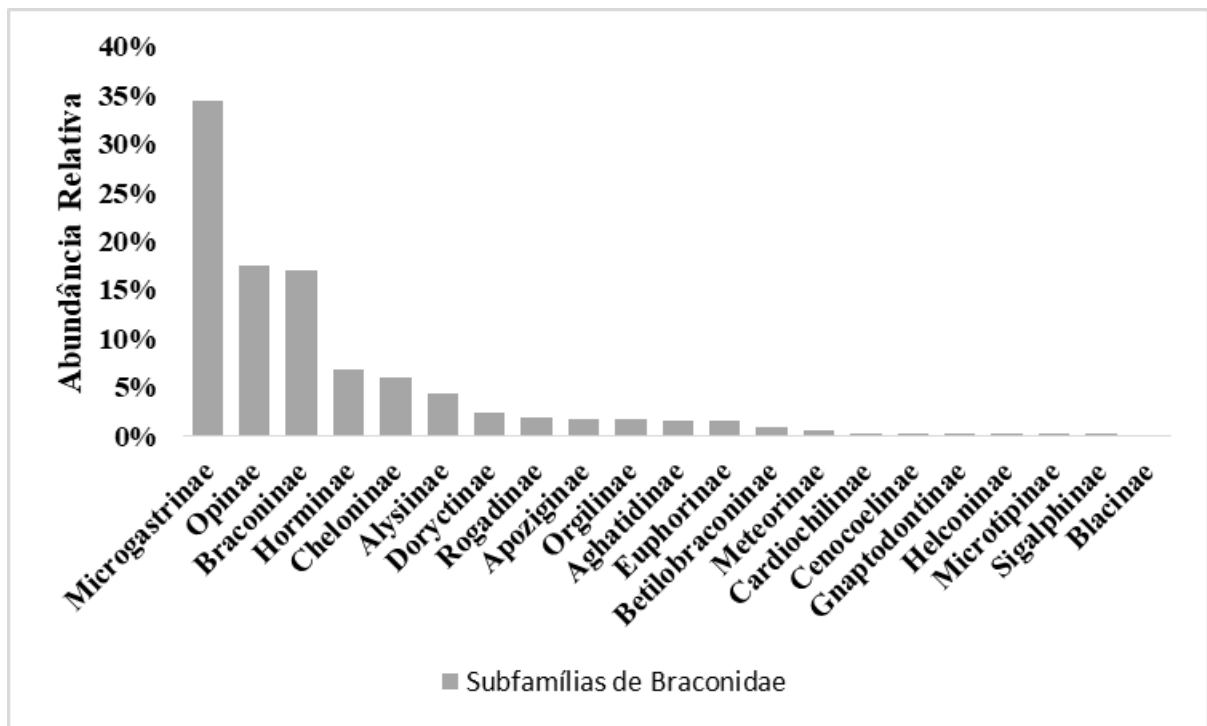
Média Pluviométrica de. 2000-2019 (19 anos)	195,45	158,005	266,8	294,83	199,015	162,97	114,215	31,405	16,642105	17,675	
2021											
Subfamília	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Total
<i>Aghatidinae</i>	4	0	0	0	0	0	2	0	1	0	7
<i>Alysiinae</i>	7	4	0	1	0	0	1	0	5	2	20
<i>Apoziginæ</i>	0	0	0	5	0	0	2	1	0	0	8
<i>Betilobraconinae</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Blacinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Braconinae</i>	32	14	0	9	2	1	7	4	5	3	77
<i>Cardiochilinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Cenocoelinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cheloninae</i>	12	1	0	0	0	1	0	5	3	5	27
<i>Doryctinae</i>	2	1	0	0	2	0	3	1	2	0	11
<i>Euphorinae</i>	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7
<i>Gnaptodontinae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Helconinae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Horminae</i>	9	1	0	2	1	3	0	14	0	1	31
<i>Meteorinae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3
<i>Microgastrinae</i>	40	10	0	7	1	1	14	20	37	26	156
<i>Microtipinae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Opinae</i>	36	7	0	5	2	0	5	11	8	5	79
<i>Orgilinae</i>	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	8
<i>Rogadinae</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2	5	9
<i>Sigalphinae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Total	153	42	0	31	8	6	36	63	65	50	454

Fonte: os Autores

Nas regiões com período úmido e seco alternando entre si ao longo do ano, sempre é observado uma variação em relação a abundância dos recursos, essa sazonalidade interfere na abundância de diversos organismos vivos, exemplo disso é o caso dos herbívoros e insetos fitófagos, que se alimentam das folhas de plantas, seus recursos são mais abundante no período chuvoso por

ser período em que a grande maioria de plantas produzem novas folhagens, que são mais nutritivas e menos tóxicas (WOLDA, 1978). Entretanto, os organismos reagem de maneira diferente a este fenômeno (WOLDA, 1978), no caso deste estudo, a quantidade dos insetos estudados foram diferentes ao longo da amostragem (Figura 5).

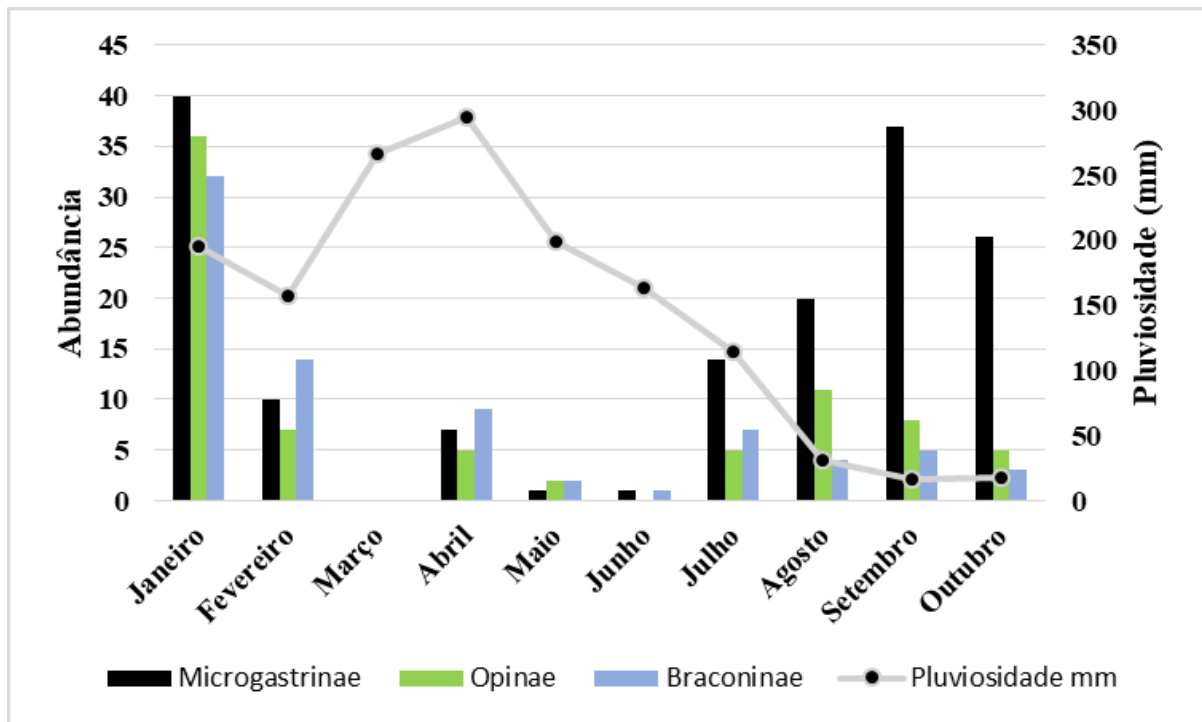
Figura 5 – Percentual da abundância relativa das subfamílias.



Fonte: os Autores

Algumas subfamílias como Microgastrinae, Opinae e Braconinae tiveram maior destaque com maior número de indivíduos coletados em relação a outras (Figura 7). De acordo com a literatura, essas subfamílias são bastante comuns nos estudos de amostragem dos Braconídeos. Essa tendência de abundância deve-se a suas características reprodutivas, a grande parte das suas espécies são parasitoides solitários ou gregários, dessa forma, mesmo com a redução de hospedeiro, essas subfamílias conseguem ter êxito reprodutivo (Fernandez; Sharkey, 2006; QUICKE, 2015; BARBIERI JUNIOR, 2011).

Figura 6: Variação das subfamílias mais abundantes

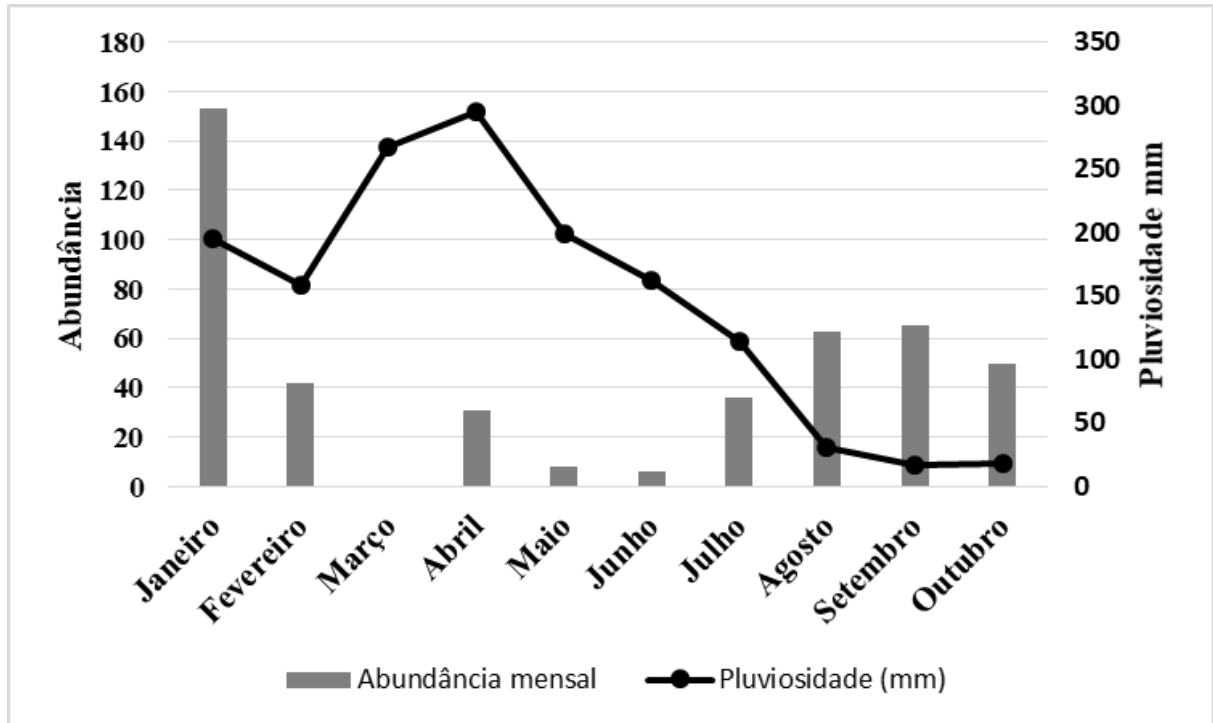


Fonte: os Autores

Inúmeros trabalhos como de WOLDA, 1978; FOGDEN, 1972; AZEVEDO et al., 2020 e outros, apontaram a relação positiva da abundância dos insetos parasitoides com o período chuvoso, por ser momentos em que ocorre a produção de novas folhagens e consequente abundância de recursos alimentares.

Apesar dos estudos comprovarem o efeito positivo da pluviosidade sobre a abundância dos insetos, nesse estudo, observou-se uma relação negativa entre essas duas variáveis (Figura 6). Com base no cálculo estatístico, obteve seguintes valores do coeficiente de Spearman das duas variáveis: para amostras o $r = 0,059972$ e para pluviosidade o $r = -0,61212$ e o $p = 0,06$, dessa forma, constatou-se o efeito negativa forte entre a abundância dos Braconídeos com a pluviosidade.

Figura 7 – Variação da abundância mensal em função da pluviosidade.



Fonte: os Autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desse trabalho são de grande importância e vão abrir a possibilidade de realização de trabalhos com maior duração na Área de Proteção Ambiental – APA da serra de Baturité que possam trazer mais informações e conhecimento das vespas da família Braconidae.

5. AGRADECIMENTOS

À Prof. Dr. Jobert Fernando Sobczak pela orientação, ensinamentos e oportunidades concedidas a mim durante a graduação.

À FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo custeio da minha bolsa de iniciação.

Ao INCT Hympar (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Himenóptera Parasitoides) na pessoa da sua coordenadora Prof.^a Dr.^a Angélica Maria Penteado Martins Dias pela oportunidade de estágio de treinamento naquela instituição, pela colaboração durante esse estudo.

Aos meus pais Cipriano Ambrósio e Nené Alvese o meu tio Djedje Ambroziopessoas a quem devo a minha vida, aproveito também para agradecer a todos os meus familiares que me apoiaram direta e indiretamente nessa trajetória acadêmica.

Aos colegas do grupo de Ecologia e Recursos Naturais em especial ao Raul Azevo, Joedson Pires, Emily O. Fonseca, Luís Campili Pereira, Julie Erica, Lílian Andrade pelo companheirismo, aprendizados e ajudas no decorrer desse trabalho.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, técnicos dos laboratórios e todos os motoristas da Universidade da integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira pela ajuda, ensinamentos concedida durante a minha graduação.

Aos meus colegas Ana Sarta Turé, Fernando Pedro Djú, Rui Bocundji Cá, M'pina Té, Ibuna Gomes Camará, Sira Indjai, Leandro Aconcolo Djú e Milânia da Costa pessoas com quem compartilhei meus momentos de dificuldade e alegria nesses quatros anos de graduação.

De modo geral, quero estender os meus agradecimentos à todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização desse trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Raul; FERREIRA, Raimundo. N. Costa; AZEVEDO, Francisco R. de; NASCIMENTO, Larissa da Silva; SANTOS, João R. P. dos; FERREIRA, Rita de C. A. de Brito; MESQUITA, Francisco de O. **RESPOSTA ANTECIPADA OU ATRASADA EM RELAÇÃO À CHUVA: Eeito da precipitação sobre uma assembleia de artrópodes em um enclave de floresta perenifólia.** Research, Society and Development, v.9 n. 12 [s/l], 2020. pp. 1 – 24.

BARBIERI JUNIOR, Celso Alfredo. **Levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em área de diferentes estágios de conservação, no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil,** Tese (doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011. p. 71.

FERNANDEZ, F; SHARKEY, M. J. **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical.** Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2006. pp. 1 – 365.

FOGDEN, M. P. L. **THE SEASONALIRY AND POPULATION DYNAMICS OF EQUATORIAL FOREST BIRDS IN SARAWAK .** The IBIS. Vol. 114. Nº 3. [s/l], 1972. pp. 307 – 343.

GAULD, IAN D. **Evolutionary patterns of host utilization by ichneumonoid parasitoids (Hymenoptera: Ichneumonidae and Braconidae).** Biological Journal of the Linnean Society, v. 35, issue 4. Dez. 1988. pp 351-377

GOMES, Julia Gibertoni. **Vespas Parasitoides (Hymenoptera: Ichneumonoidea, Braconidae) do Cerrado do Brasil Central.** (Tese de Doutorado), Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP, 2021. p. 13.

KRASILCHIK; PONTUSCHKA, **Pesquisa Ambiental: Construção de um Processo de Educação e Mudança** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. p. 101 – 112.

MICHEREFF FILHO, M.; SOUSA, Nayara C. de Magalhães; SCHMIDT, Francisco G. V.; TORRES, Jorge B.; TORRES, Cristian S; A. da Silva; MOURA, Alexandre P. de; GUIMARÃES, Jorge A. **Guia para identificação de inimigos naturais em cultivos de hortaliças**. Embrapa Hortaliças-Documents 169 (INFOTECA-E), Brasília – DF, set. 2019. pp. 60 – 76.

QUICKE, Donald L. J. **The braconid and ichneumonid parasitoid wasps: biology, systematics, evolution and ecology**. By John Wiley & Sons Ltd, Faculty of Science, Chulalongkorn University. Bangkok, Thailand. 2015. p. 117.

SALGADO-NETO, Geraldo; FERNANDEZ-TRIANA, José L.; TAVARES, Wagner de Souza; ZANUNCIO, José C. "***Diolcogaster flammeus* sp. nov. from Brazil, a new Microgastrinae wasp (Hymenoptera: Braconidae) of importance in biological control.**" *Revista Brasileira de Entomologia* 62 (2018): pp. 232-236.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SEMACE), 2010. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/apa-da-serra-de-baturite/>.

SOUZA, M. Santos de; SALMAN, Ana K. Dias; DOS ANJOS, Marcelo Rodrigues; SAUSEN, Darlene; PEDERSOLI, Mizaél Andrade; PEDERSOLI, Nátia R. N. Braga. "**Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais.**" *EDUCAmazônia* 20.1 (2018): pp. 22-35.

TOWNES, Henry. "A light-weight Malaise trap." *Entomological News*, [S/L] vol. 83, 1972. pp. 239-247.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **FUNDAMENTOS EM ECOLOGIA**. Tradução Leandro da Silva Duarte. Recurso eletrônico. Artmed. Porto Alegre, 2010, pp. 89 – 155.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, Leandro A. F. V. "**Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.**" *Série técnica IPEF*. ESALQ/Universidade de São Paulo, v. 12, n. 32, dez. (1998): pp 25-42.

WOLDA, Henk. **FLUTUATION IN ABUNDANCE OF SOME HOMOPTERA IN A NEOTROPICAL FOREST**. *Geo.Eco.Trop.* vol. 3 [s/l], 1977. pp. 229 – 257.

WOLDA, Henk. **SEASONAL FLUCTUATIONS IN RAINFALL, FOOD AND ABUNDANCE OF TROPICAL INSECTS**. *Journal of Animal Ecology*. Smithsonian Tropical Research Institute, P.O. Box 2072. 1978. pp. 369-381.