

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variabilidade temporal de Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) em um fragmento de
mata mesófila no município de Ituiutaba – MG

Isadora Gonçalves Vidigal

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

ITUIUTABA – MG

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Variabilidade temporal de Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) em um fragmento de
mata mesófila no município de Ituiutaba – MG

Isadora Gonçalves Vidigal

Prof. (a). Me. Vanessa Suzuki Kataguirí

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

ITUIUTABA – MG

2019

Dedicatória

Dedico ao meus pais Rosimeiri e Valdecir que sempre estiveram comigo me dando apoio em todos os momentos de minha vida.

“Deixem que o futuro diga a verdade e avalie cada um de acordo com o seu trabalho e realizações. O presente pertence a eles, mas o futuro pelo qual eu sempre trabalhei pertence a mim” - Nikola Tesla

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a vida e por sempre me abençoar nessa caminhada. Por ter me dado forças para não ter desistido nos primeiros obstáculos, e que me guia por todas as direções certas.

Agradeço aos meus pais Rosimeiri e Valdecir por sempre estarem ao meu lado, me dando apoio e suporte em tudo que preciso. Agradeço pela criação que eles me deram, por tudo que me ensinaram, por como batalharam para me garantir tudo de melhor. Espero saber retribuir o que sempre me deram e fizeram por mim. Amo vocês!

Agradeço a toda a minha família, por todo apoio que me deram. Agradeço em especial ao meu padrinho Max Dener, que infelizmente nos deixou cedo demais, mas que significa muito para mim e tenho a certeza que de onde estiver está feliz e comemorando comigo mais esta etapa da minha vida concluída.

Agradeço a todos os meus amigos que fizeram parte da minha trajetória nesses quatro anos, Abu, Maria Lídy, Natália, Lorraine, Samuel, Marcelina, Vinícius, Amanda e Sabrina, vocês cada um à sua maneira, fizeram dos meus dias mais leves e alegres. Um agradecimento em especial a Lorraine minha parceira de TCC, formamos uma bela dupla e finalizamos este trabalho com sucesso.

Agradeço aos Professores, Dr. Rodrigo Araújo, Dr. Daniell Fernandes e o Dr. Eduardo Shimbori, por todo o auxílio que me deram na pesquisa e por todo o material disponibilizado para referência bibliográfica.

E por último, mas não menos importante, agradeço a minha orientadora Vanessa, por todo o tempo e ajuda disponibilizada, obrigada por ter sido a luz no fim do túnel e ter me convidado para ser sua orientanda. Agradeço por sempre ter incentivado que daria certo e por ter sempre a alternativa certa quando as coisas não estavam dando muito certo. Muito obrigada!

RESUMO

As vespas parasitoides pertencentes à ordem Hymenoptera depositam seus ovos sobre outro artrópode e suas larvas o consomem, levando-o a morte. Desta forma seu ciclo de vida está relacionado ao de seu hospedeiro e também dependem de fatores bióticos e abióticos. Em busca da relação entre padrões climáticos e a abundância destes insetos, o objetivo deste trabalho foi identificar os padrões de variabilidade temporal da subfamília Cryptinae (Ichneumonidae) em um fragmento do Parque Dr. Petrônio Chaves na cidade de Ituiutaba – MG. No período de fevereiro a outubro de 2019 foram colocados pratos-armadilhas coloridos em uma trilha no parque. Foram coletados 57 espécimes de Cryptinae que foram separadas em 7 morfotipos de acordo com suas características morfológicas. O pico de abundância das espécies ocorreu na estação seca, de junho a agosto de 2019, e observou-se uma correlação negativa da abundância com a temperatura. Desta forma, considera-se que Cryptinae possuiu um padrão de variabilidade temporal atípico nesta região estudada.

Palavras-chave: Cryptinae, Hymenoptera, variações climáticas, parasitoides.

ABSTRACTS

Parasitoid wasps belonging to order Hymenoptera lay their eggs on another arthropod and their larvae consume it, leading to death. In this way wasps life cycle is related to its host and also depend on biotic and abiotic factors. The aims of this study was to identify the patterns of temporal variability of the subfamily Cryptinae (Ichneumonidae) in a fragment of Dr. Petrônio Chaves Park in the city of Ituiutaba – MG to understand the relationship between climatic patterns and the abundance of these insects. From February to October 2019, colored pantraps were placed on a trail in the park. Fifty-seven specimens of the Cryptinae subfamily were collected, which were separated into seven morphotypes according to their morphological characteristics. The peak abundance of species occurred at the dry season, from June to August 2019, and a negative correlation of abundance with temperature was observed. Thus, Cryptinae is considered to have an atypical temporal variability pattern in this studied region.

Keywords: Cryptinae, Hymenoptera, climatic variations, parasitoid.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 8

METODOLOGIA 13

RESULTADOS E DISCUSSÃO 16

REFERÊNCIAS 22

ANEXO..... 27

INTRODUÇÃO

Hymenoptera é considerada uma das maiores ordens da classe de insetos. São extremamente abundantes na natureza e constituem um grupo interessante em sua biologia, pois possuem uma grande diversidade de hábitos de vida e uma complexidade comportamental, que varia desde organismos solitários até a organização eusocial (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011). Contém cerca de 100 mil espécies descritas, e estima-se que a fauna em regiões tropicais pouco estudadas que esse número alcance 300 mil a 3 milhões de espécies viventes (HANSON & GAULD, 2006; MELO, *et al.*, 2012). No Brasil estima-se cerca de 10 mil espécies conhecidas (OLIVEIRA, *et al.*, 2019).

Os himenópteros desempenham variadas funções ecológicas, podem atuar como predadores, polinizadores, herbívoros e parasitoides (LA SALLE & GAULD, 1993; HANSON & GAULD, 2006, *apud* MAIORALLI, 2014). Parasitoide é o termo definido pelo hábito alimentar de alguns himenópteros, o qual as fêmeas depositam seus ovos sobre outro artrópode, as larvas resultantes dessa postura consomem esse hospedeiro, levando-o a morte (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Os parasitoides possuem seu ciclo de vida holometábolo, compreendendo ovo, larva, pupa e adulto. Quanto ao comportamento alimentar, são classificadas em: endoparasitoides e ectoparasitoides. Os endoparasitoides se

desenvolvem no interior do hospedeiro, nesse caso a fêmea insere os ovos com o auxílio do ovipositor, diretamente no corpo do hospedeiro, ali elas permanecem até completarem seu desenvolvimento. Já nos ectoparasitoides, os ovos são depositados sobre o corpo do hospedeiro e as larvas permanecem nele até seu desenvolvimento (ALMEIDA *et al.*, 2016; MELO *et al.*, 2012).

Os ectoparasitoides são normalmente menos específicos quanto aos hospedeiros, uma vez que eles têm menor contato íntimo com o hospedeiro, ao contrário dos endoparasitoides, que precisam se opor contra as variações do sistema imunológico de cada hospedeiro. Um parasitoide adaptado/compatível não é eliminado pelas defesas imunológicas do hospedeiro. Essas defesas protegem o hospedeiro atuando contra parasitoides incompatíveis, patógenos, e material biótico que possa adentrar a cavidade de seu corpo (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Outra classificação que os parasitoides recebem é quanto ao efeito imediato do parasitismo sobre o desenvolvimento do hospedeiro (MELO *et al.*, 2012). Os parasitoides cenobiontes são aqueles que permitem ao hospedeiro o crescimento em tamanho, normalmente são endoparasitoides e possuem um desenvolvimento mais lento. Já os parasitoides idiobiontes não permitem o desenvolvimento completo do hospedeiro e geralmente

são ectoparasitoides apresentando um desenvolvimento mais rápido (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Geralmente os parasitoides são solitários, com somente uma larva por hospedeiro se desenvolvendo, contudo, alguns grupos se desenvolvem como parasitoides gregários. Nesse caso, duas ou mais larvas se desenvolvem em um mesmo hospedeiro. Esse parasitismo pode ocorrer por múltiplas oviposições, quando vários ovos são postos em um único hospedeiro, ou por poliembrionia, quando apenas um ovo se divide múltiplas vezes, de modo a se formar um número grande de células separadas, cada qual se desenvolve em um embrião (MELO *et al.*, 2012).

O forrageamento feito por insetos parasitoides compreende uma sequência de comportamentos, que levam um inseto em busca de seu hospedeiro em direção ao recurso, e em contato, permite a eles seu reconhecimento e uso. As estratégias de forrageamento dos parasitoides envolvem o equilíbrio entre benefícios (qualidade e quantidade do recurso) e custo (tempo gasto, exposição a ambientes adversos, além do risco de serem predados). As fêmeas parasitoides são obrigadas a aprimorar seu comportamento para selecionar o hospedeiro, já que está ligado diretamente ao seu sucesso reprodutivo (VET, 1986, *apud* FATOUROS *et al.*, 2008). Uma necessidade é que o inseto esteja no habitat certo para o recurso procurado. Para muitos insetos, isso pode parecer habitual, especialmente se o desenvolvimento ocorrer na área que continha os recursos

utilizados pela geração parental. Ainda assim, circunstâncias como sazonalidade, mudanças climáticas, condições efêmeras ou redução dos recursos podem tornar necessária a dispersão local ou até movimentos maiores para alcançar um local apropriado (GULLAN & CRANSTON, 2017).

Cada parasitoide possui uma preferência por determinado tipo de hospedeiro, portanto esses parasitoides desenvolveram mecanismos de busca, através de sinais visuais, físicos e químicos (VINSON, 1997, *apud* CORDEIRO, 2006). As substâncias químicas desempenham um papel importante na localização do hospedeiro, a maioria das espécies de parasitoides reagem a estímulos químicos provocado por substâncias que provém do tecido vegetal atacado ou pela produção de substâncias do hospedeiro, denominadas semioquímicos. Por exemplo, a secreção da glândula mandibular da traça *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) contém semioquímicos que são utilizados pelo parasitoide *Venturia canescens* (Hymenoptera: Ichneumonidae) para sua localização (COSTA & PERIOTO, 2006). Outro mecanismo de localização é a vibração sonora, os parasitoides possuem o órgão subgenual (OSG), que fica localizado estrategicamente na tíbia dos insetos sensíveis a estímulos vibratórios decorrentes do substrato. Esse aspecto pode ser visto em várias espécies de vespas parasitoides, como por exemplo, a vespa *Pimpla turionelle* (L.) (Hymenoptera:

Ichneumonidae) (BROAD & QUICKE, 2000; OTTEN *et al.*, 2003, *apud* SANTOS, *et al.*, 2007).

O aquecimento climático em determinadas estações do ano, pode levar à emergência de espécies ou populações de insetos. Os fatores climáticos alteram a fenologia dos insetos, onde mudanças causadas nos períodos de atividades na relação de insetos parasito-hospedeiro, podem levar a maiores ou menores níveis de parasitismo. Essas variações climáticas refletem na frequência e abundância dos insetos. Os parasitoides cenobiontes por exemplo, sincronizam seus períodos ativos com seus hospedeiros larvais, já os idiobiontes com maior variabilidade de hospedeiros e parasitoides pupais, permanecem ativos por mais tempo. Porém, determinadas assincronias tróficas podem levar a sérias consequências ecológicas, podendo ocorrer um declínio ou até mesmo à extinção de espécies (TOWNES, 1972, *apud* KUMAGAI & GRAF, 2000; VEIJALAINEN, 2012; GULLAN & CRANSTON, 2017;).

Quanto a diversidade desse grupo, como já mencionado, eles possuem uma grande riqueza de espécies, a família Ichneumonidae por exemplo é a maior família dentro de Hymenoptera, estima-se cerca de 25 mil espécies em todo mundo (YU *et al.*, 2016) distribuídas em cerca de 40 subfamílias (BENNET *et al.*, 2019). Contudo algumas são pouco conhecidas, tendo muitas espécies não descritas ainda (PORTER, 1975, *apud* TANQUE, 2009), como Cryptinae por exemplo. Mediante a isto,

realizar levantamento da entomofauna dessa subfamília é de extrema importância, pois como há pouco conhecimento nos padrões de riqueza dessas espécies, os resultados obtidos podem servir como parâmetro para futuros estudos.

O objetivo geral deste trabalho foi identificar os padrões de variabilidade temporal da subfamília Cryptinae, em uma área de floresta estacional semidecídua no Parque Goiabal na cidade de Ituiutaba-MG.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no período de fevereiro a outubro de 2019, em um fragmento de mata mesófila no Parque Dr. Petrônio Chaves, popularmente conhecido como Parque Goiabal, da cidade de Ituiutaba-MG. Com uma área de 37,6 hectares e uma altitude média de 600 metros, o Parque Goiabal fica localizado na porção sul do perímetro urbano de Ituiutaba, (Fig. 1). O parque é classificado como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que possibilita a realização de pesquisas científicas, atividades de educação ambiental, turismo ecológico, sendo denominado como unidade do tipo Parque (COSTA, 2011).

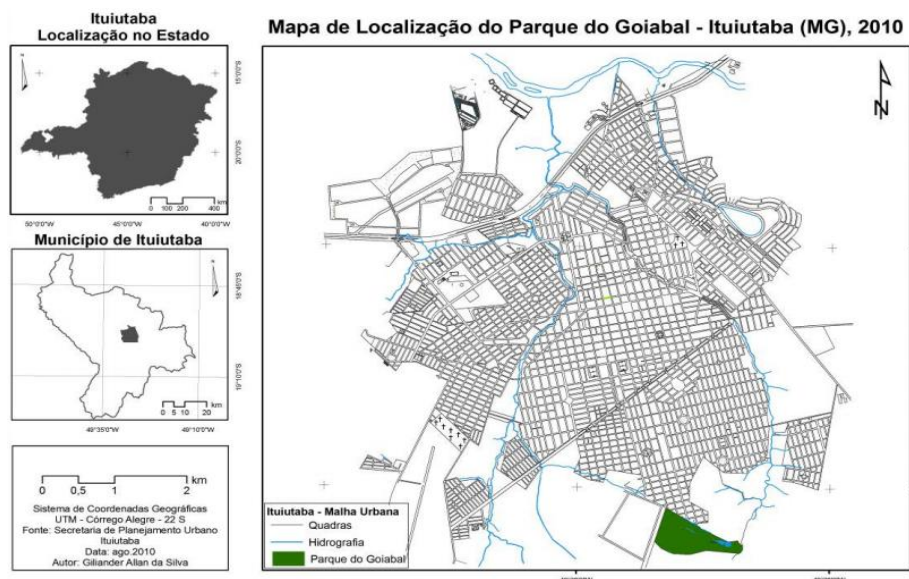


Fig. 1. Localização do Parque Dr. Petrônio Rodrigues Chaves, Ituiutaba, MG, e da área onde foi realizado o estudo. Fonte: COSTA, 2011

A região de Ituiutaba de acordo com a classificação de Köppen, é colocada na classe climática Aw, que predomina um clima tropical úmido (SÁ JÚNIOR, 2009). Em Ituiutaba os meses de maior precipitação coincidem com as estações de verão e primavera, e os períodos de estiagem coincidem com as estações de outono e inverno (FONSECA & CHRISTOFOLETTI, 2017). Os períodos de coletas foram realizados entre as estações verão, outono, inverno e primavera.

As coletas foram realizadas em uma trilha no interior do Parque Goiabal. Foram realizadas coletas por meio de pratos-armadilhas coloridas, também conhecidos por armadilhas de Moericke ou *pantraps*. Foram realizadas duas coletas mensais de fevereiro a outubro de 2019. Em cada prato medindo cerca de 16 cm de diâmetro foi colocado aproximadamente 100mL de água com

gotas de detergente neutro. O detergente tem a função de quebrar a tensão superficial da água, fazendo com que os insetos não consigam pousar sobre a mesma e acabem submergindo. As cores dos pratos-armadilhas utilizados foram amarela, laranja, vermelha e azul com 5 pratos por cor. As armadilhas foram colocadas às 13h e retiradas dois dias após, no mesmo horário, totalizando 48 horas de exposição.

O material coletado de cada prato foi armazenado em pequenos frascos contendo álcool 70% e todos devidamente identificados e fechados, foram levados para o Laboratório de Experimentação Biológica (LAEBIO) no Bloco CT-Infra I do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal (ICENP) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), onde foram identificados através de chaves de identificação, de acordo com Goulet & Huber (1993) e Fernández & Sharkey (2006).

Os dados de pluviosidade, temperatura máxima e mínima e umidade foram obtidos por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Quanto as análises estatísticas, foram realizadas análises de frequência e abundância usando o software Microsoft Excel 2013, e análise de correlação de Pearson pelo programa BioEstat 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 57 espécimes de vespas da subfamília Cryptinae (Ichneumonidae) em um período de nove meses. Devido à indisponibilidade de material bibliográfico e de chaves de identificação para esta subfamília em específico, as vespas foram identificadas até subfamília e de acordo com as suas diferenças morfológicas, foram separadas em 7 morfotipos distintos (Tab. 1). Foram levados em consideração o tamanho das asas, antena, coloração do metassoma e mesossoma, para distinguir os morfotipos, que foram definidos por Barrada (2019).

O morfotipo 2 foi o mais abundante (42,1%), com média de $2,67 \pm 4,16$ indivíduos coletados sendo 13 indivíduos capturados no mês de junho de 2019, e os demais morfotipos não ultrapassaram 5 indivíduos entre os meses de maio a agosto. Não foi coletado nenhum indivíduo nos meses de fevereiro, março e outubro de 2019. A metodologia pode influenciar nas coletas dos insetos, uma vez que, os mesmos possuem um comportamento de forrageio variado (SOMAVILLA, 2012), e até mesmo o tipo de metodologia influencia, supõe-se por exemplo que Malaise é a maneira mais eficaz e padronizada para a coleta de insetos, pois não depende da atração e sim da interceptação, mas isto é relativo, onde vários fatores podem ter influência na metodologia escolhida, como a própria

estrutura do habitat e o grupo de insetos a ser estudado (MAZÓN & BORDERA, 2008).

A abundância de insetos coletados em Ituiutaba-MG não foi semelhante à de nenhum outro estudo realizado, porém, em outros estudos feitos sobre a família Ichneumonidae como o levantamento de fauna realizado em Belo Horizonte, a subfamília Cryptinae foi a mais abundante (KUMAGAI, 2002), assim como, em um estudo realizado no campus da UFSCar no município de São Carlos - SP, a subfamília foi a mais abundantes em todas as coletas realizadas, dentre as demais subfamílias de Ichneumonidae (SANDONATO, *et al.*, 2009). Cryptinae é a maior subfamília de Ichneumonidae, é representada por insetos coloridos, amplamente distribuídos e que parasitam uma grande variedade de hospedeiros, como Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Araneae, etc. (GOULET & HUBER, 1993, *apud* TANQUE, *et al.*, 2010).

Morfotipos	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Frequência relativa	Média $\pm$ Desvio padrão
Morfotipo 1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	5,2%	0,33 $\pm$ 0,67
Morfotipo 2	0	0	0	5	13	5	0	1	0	42,1%	2,67 $\pm$ 4,16
Morfotipo 3	0	0	0	0	2	1	2	0	0	8,7%	0,56 $\pm$ 0,83
Morfotipo 4	0	0	0	0	2	4	2	0	0	14,0%	0,89 $\pm$ 1,37
Morfotipo 5	0	0	0	0	1	3	0	0	0	7,0%	0,44 $\pm$ 0,96
Morfotipo 6	0	0	1	0	2	2	1	0	0	10,5%	0,67 $\pm$ 0,82
Morfotipo 7	0	0	0	0	2	2	3	0	0	12,2%	0,78 $\pm$ 1,13

Tab. 1: Abundância, frequência e média dos morfotipos coletados através de pratos-armadilhas no Parque Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de fevereiro a outubro de 2019.

A Fig. 2 representa a abundância total mensal de todos os morfotipos da subfamília Cryptinae e a precipitação pluviométrica no período de coleta. Os maiores picos populacionais ocorreram entre junho (23 indivíduos) e julho (19 indivíduos). Esses valores coincidem com o mesmo período de menor precipitação, sendo junho com 0,6 mm e julho com 1,6 mm. Como normalmente os icneumonídeos parasitam larvas, esse período é propício à sua abundância, pois geralmente logo após um período de chuva é quando as larvas fitófagas se proliferam em busca de alimento, logo os parasitoides se manifestam a procura de seus hospedeiros (COSTA, 1962; GUERRA, 1993, *apud* TANQUE, *et al.*, 2010). Nos meses onde houveram os maiores picos de precipitação pluvial, afetaram de forma negativa a captura dos icneumonídeos, os meses de fevereiro (402,6mm), março (142,2mm), abril (125,6mm) e outubro (95,8mm), a abundância foi menor. Há relatos que períodos de chuva intensa influenciam de forma negativa os levantamentos dos icneumonídeos, onde pode estar associado a dificuldade de seu voo (TANQUE, 2013). Pode também estar associado ao tipo de metodologia, como nesse caso as armadilhas ficaram fixas em um só local por um determinado tempo, pode ocorrer das mesmas terem transbordado levando consigo os insetos.

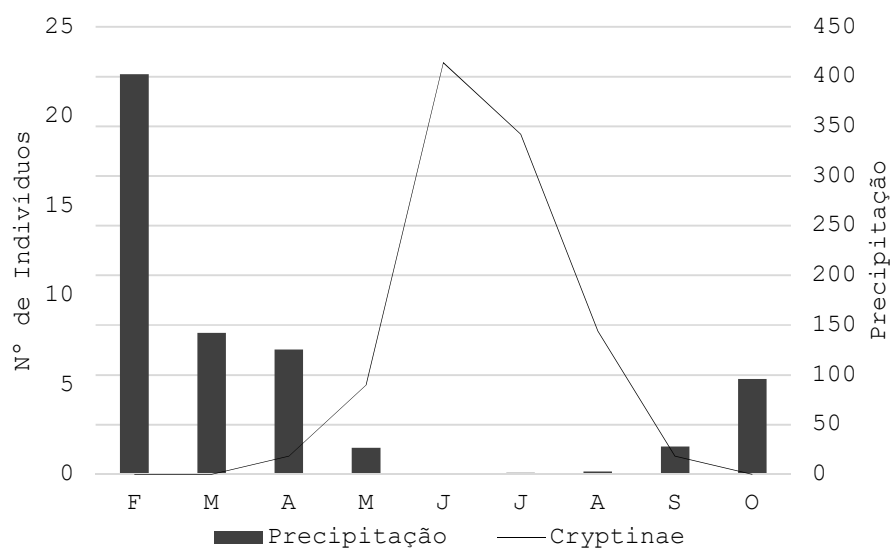


Fig. 2. Abundância total mensal de todos os morfotipos de Cryptinae (linha) e a precipitação pluviométrica (barras) em Ituiutaba - MG, no período de fevereiro a outubro de 2019.

Quanto a umidade e temperatura observou-se que nos meses com maiores índices, a captura de insetos foi menor (Fig. 3). É possível observar a Fig. 4 e Fig. 5, que houve uma correlação negativa da temperatura máxima ($r = -0,8599$ e $p = 0,0029$) e temperatura mínima ($r = -0,8801$ e $p = 0,0017$) com a abundância total das vespas. Os demais fatores não obtiveram correlação significativa. Essa relação de temperatura e abundância dos insetos, não condiz muito, uma vez que, o aumento de temperatura e umidade devido ao aumento da precipitação favorece o desenvolvimento de muitas plantas, que servem de alimentos para larvas de muitos insetos, que são hospedeiros dos icneumonídeos. A temperatura é uma das principais variações climáticas que influenciam vários grupos

de insetos, onde seu desenvolvimento e reprodução são determinados (SILVA, *et al.*, 2011).

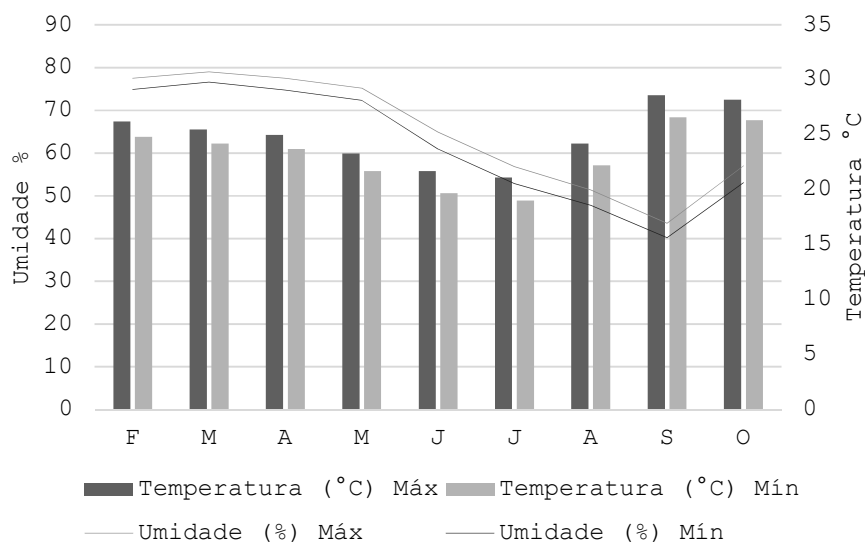


Fig. 3. Temperatura (barras) média mensal e umidade (linha) média mensal em Ituiutaba - MG, no período de fevereiro a outubro de 2019.

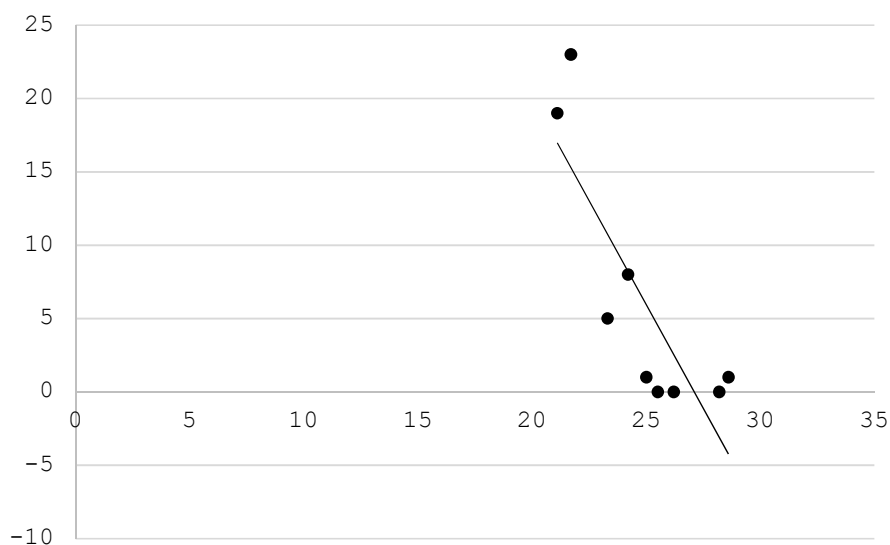


Fig. 4. Correlação de Pearson entre a temperatura máxima e abundância das vespas parasitoides coletadas no Parque Goiabal no município de Ituiutaba-

MG, no período de fevereiro a outubro de 2019, sendo o valor de $r = -0,8599$ e $p = 0,0029$.

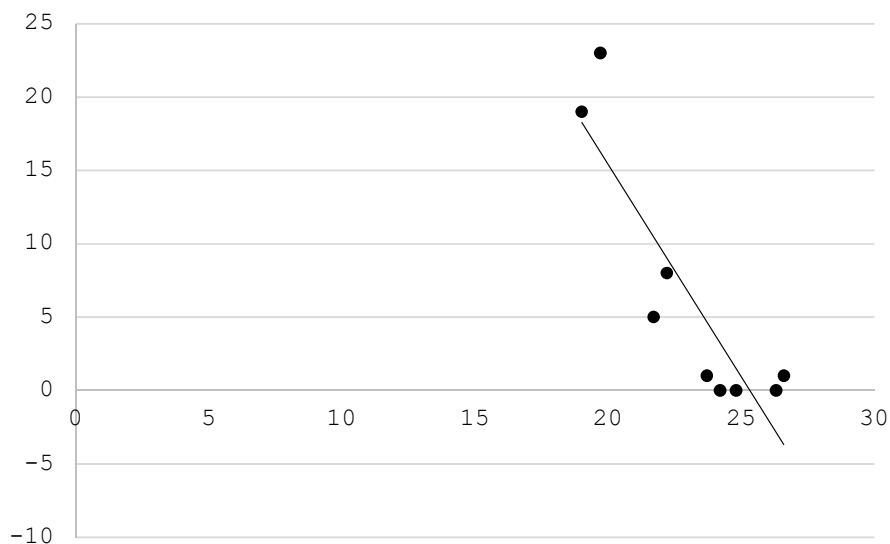


Fig. 5. Correlação de Pearson entre a temperatura mínima e abundância das vespas parasitoides coletadas no Parque Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de fevereiro a outubro de 2019, sendo o valor de $r = -0,8801$ e $p = 0,0017$.

Os resultados obtidos nesse estudo corroboram alguns outros levantamentos realizados, como Aranda & Graciolli (2015), porém, em outros como Kumagai & Graf (2000) são contraditórios quando se trata da abundância relacionada a sazonalidade desta subfamília. Os fatores climáticos que determinam o comportamento desses insetos ainda são muito complexos. A distribuição sazonal de alguns himenópteros é pouco conhecida, e os dados provêm de grupos fáceis de identificar e coletar. Alguns icneumonídeos são observados durante todo um ano em florestas perenes, já outros parecem ser

definitivamente sazonais (HANSON & GAULD, 2006; SILVA, *et al.*, 2011). É preciso haver mais estudos com levantamentos de espécies dessa família, com relação as variações climáticas afim de estabelecer um padrão de sazonalidade.

A fauna de Cryptinae foi abundante assim como em vários outros estudos realizados sobre a família Ichneumonidae. Podemos associar esse dado ao fato de Cryptinae ser a maior subfamília desta família, com um grande número de espécies, uma ampla distribuição biogeográfica e devido a grande gama de hospedeiros. Porém, quanto a abundância e frequência dessas espécies em relação a variações climáticas, poucos dados existem e nenhum padrão de sazonalidade ainda foi estabelecido, ainda mais na região do Cerrado. Observa-se ainda que o pico de espécimes de Cryptinae coletados ocorreu no período de junho e julho nesta região. Assim os icneumonídeos desta subfamília são um grupo rico e diversificado, mas pouco explorado, contudo se faz necessário a ampliação dos estudos a respeito de sua fauna nos diversos biomas brasileiros.

REFERÊNCIAS

Aranda, R. & G. Graciolli, 2015. Spatial-temporal distribution of the Hymenoptera in the Brazilian Savanna and the effects of habitat heterogeneity on these patterns. *Revista de Conservação de Insetos*. V. 19, ed. 6, pp 1173 – 1187. 19: 1173. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10841-015-9832-z>.

- Barrada, L. M.** 2019. Descrição de morfotipos de vespas parasitoides da subfamília Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) encontrado em uma mata mesófila semidecídua no município de Ituiutaba-MG. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia. (Não Publicado)
- Bennett, A. MR., S. Cardinal, I. D. Gauld, D. B. Wahl,** 2019. Phylogeny of the subfamilies of Ichneumonidae (Hymenoptera). Journal of Hymenoptera Research, no. 1, 2019, p. 1+. Gale Academic Onefile, DOI: https://link.gale.com/apps/doc/A597879204/AONE?u=ufu_br&sid=AO&id=27498788. Accessed 10 Dec. 2019.
- Cordeiro, E. S.** 2006. Liberação de linhagens de *Trichogramma pretiosum* para controle biológico de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. 62 p. Dissertação (Mestrado) - Marechal Cândido Rondon.
- Costa, R. A.** 2011. Análise Biogeográfica do Parque Municipal do Goiabal em Ituiutaba - Mg. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, SP, v. 1, n. 33, p. 68- 83, jan./jul.
- Costa, L.** 1962. Insetos do Brasil: Himenóptera 2ª parte. Escola Nacional de Agronomia. Série Didática N° 14.
- Costa, A. V. & W. N. Periotto,** 2006. Insetos Parasitoides. In: Filho, A. B. (Org.) Boletim Técnico do Instituto Biológico - Controle Biológico de Insetos e Ácaros. 86 p. Instituto Biológico, São Paulo.
- Fatouros, N. E., D. Dicke, R. Mumm, T. Meiners & M. Hilker,** 2008. Foraging behavior of egg parasitoids exploiting chemical information. V. 19, Ed. 3, p. 677-689. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/beheco/arn011>.
- Fonseca, R. G. & A. L. H. Christofolletti,** 2017. VARIABILIDADE E IMPACTOS PLUVIAIS EM ITUIUTABA (MG). Enanpege. Geografia, Ciência e Política. Porto Alegre.
- Gullan, P. J. & Cranston, P. S.** 2017. Insetos: fundamentos da entomologia. 5. Ed. Rio de Janeiro, Roca.
- Hanson, P. E. & I. D. Gauld,** 2006. Introducción p. 1-9. In: Hanson, P. E. & Gauld, I. D. (eds.). Hymenoptera de la región neotropical. Gainesvillle, Florida. The American Entomological Institute, 994 p.
- Hanson, P. E. & I. D. Gauld,** 2006. La biologia de los himenópteros p. 11-89. In: Hanson, P. E. & Gauld, I. D.

(eds.). Hymenoptera de la región neotropical. Gainesville, Florida. The American Entomological Institute, 994 p.

Hanson, P. E. 2006. La importância económica de los himenópteros p. 101-116. In: Hanson, P. E. & Gauld, I. D. (eds.). Hymenoptera de la región neotropical. Gainesville, Florida. The American Entomological Institute, 994 p.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf Acesso em: 06 de novembro de 2019.

Kumagai, A. F. & V. Graf, 2000. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural de Curitiba, Paraná, Brasil. Acta Biol. Par., Curitiba, 29 (1, 2, 3, 4): 153-168.

Kumagai, A. F. 2002. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. Revista Brasileira de Entomologia 46(2): 189-194.

Mázon, M. & S. Bordera, 2008. Effectiveness of two sampling methods used for collecting Ichneumonidae (Hymenoptera) in the Cabañeros National Park (Spain). Eur. J. Entomol. 105: 879-888, 2008
<http://www.eje.cz/scripts/viewabstract.php?abstract=1410>
Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

Melo, G. A., A. P. Aguiar & B. R. G. Barrett, 2012. Hymenoptera p. 554-612. In: Rafael, J.A., Melo, G.A.R., Carvalho, C.J.B., Casari, S.A. & Constantino, R. (eds.). Insetos do Brasil, Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto, São Paulo. Holos, 810 p.

Oliveira M.L., D.R.R. Fernandes, T.M. Alvarenga, S.R. Andena, R.O. Araujo, C.O. Azevedo, D.N. Barbosa, P.R. Bartholomay, V.A. Costa, A. DalMolin, I.O. Fernandes, S.S. Gadelha, F. Gallardo, M.G. Hermes, C.E.L. Justino, R. Kawada, A. Kohler, R.I.R. Lara, D.A.A. Lucena, D.R. Luz, A. Macedo, C. Margaria, B.G. Oliveira, D.G. Pádua, N.W. Perioto, T.G. Pikart, R.B. Querino, B.B. Rosa, B.F. Santos, E.F. Santos, K. Schoeninger, D.R. Smith, A. Somavilla, M.T. Tavares, F.C.V. Zanella, K. Zilch, 2019. Hymenoptera in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/96>. Acesso em: 10 dezembro de 2019.

Sá Júnior, A. 2009. Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais. 101 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.

- Sandonato, D. L., L. F. Camargo, A. P. S. Loffredo, A. F. Herrera & A. M. P. Dias**, 2009. Comparação preliminar da fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) de dois fragmentos de Cerrado em estágios diferentes de regeneração, localizados no Campus da Ufscar (São Carlos/Sp). Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil.
- Santos, G. M. T., A. A. Alves & F. A. S. Mendonça**, 2007. Morfologia de Estruturas Sensoriais em Pernas e Antenas de *Agelaia pallipes* (Olivier), *Polybia paulista* (Ihering) e *Mischocyttarus cassununga* (Ilhering) (Hymenoptera: Vespidae). Neotropical Entomology 36(6):868-873.
- Sharkey, M. J. & D. B. Wahl**, 2006. Superfamília Ichneumonoidea p. 289-291. In: Fernández, F. & Sharkey, M. J. (eds.). Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Bogotá, Colômbia. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidade Nacional de Colombia, 894 p.
- Silva, N. A. P., M. R. Frizzas & C. M. Oliveira**, 2011. Seasonality in insect abundance in the "Cerrado" of Goiás State, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 55(1): 79-87.
- Somavilla, A.** 2012. Aspectos gerais da fauna de vespas (Hymenoptera: Vespidae) da Amazônia Central, com ênfase na Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. 180 f. Dissertação (mestrado) - INPA, Manaus.
- Tanque, R. L.** 2013. Composição, riqueza e abundância estacional d Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) em fragmento florestal em área urbana e rural. 137 p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras.
- Tanque, R. L., A. L. Kumagai, F. A. F. Costa & B. Souza**, 2010. Ichneumonidae (Insecta: Hymenoptera) da Reserva do Boqueirão, Ingaí - MG. Revista Brasileira de Zoociências 12 (3): 241-247.
- Tanque, R. L.** 2009. Pimplinae, Poemeniinae e Rhyssinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) na Unidade Ambiental de Peti (Cemig), Minas Gerais. 44 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.
- Triplehorn, C. A. & N. A. Johnson**, 2011. Estudo dos insetos. 7. Ed. São Paulo, Cengage Learning.
- Veijalainen, A.** 2012. Species richness of Neotropical parasitoid wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) revisited. From the section of biodiversity and environmental science,

Department of Biology, University of Turku, Finland. ISBN 978-951-29-5196-3.

Wahl, D. B. & Sharkey, M. J. 1993. Superfamily Ichneumonoidea p. 358-449. In: Goulet, H. & Huber, J. T. (eds.). Hymenoptera of the world: Na identification guide to families. Ottawa, Canada. Research Branch.

Yu, D.S.K., C. van Achterberg, K. Horstmann, 2016. Taxapad 2016, Ichneumonoidea 2015. Database on Flash-Drive. Nepean, Ontario, Canada, Available in <http://www.taxapad.com/> Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

ANEXO

Revista de Biologia Neotropical / Journal of Neotropical Biology

ISSN - VERSÃO IMPRESSA: 1807-9652 / ISSN - VERSÃO ON LINE: 2178-0579

DOI prefixo: 10.5216/rbn.

URL: <https://www.revistas.ufg.br/RBN/index>