

**DIVERSIDADE DE PRESAS CAPTURADAS POR VESPAS CAÇADORAS
(INSECTA: HYMENOPTERA) EM UMA REGIÃO DE CAATINGA NO
MUNICÍPIO DE BARREIRA, CEARÁ.**

Hélia Ferreira Coutinho¹

Jobber Fernando Sobczak¹

RESUMO:

A ordem Hymenoptera possui aproximadamente de 110 a 130 mil espécies descritas, destas aproximadamente 10 mil espécies foram descritas para o Brasil, dentro dessa ordem destaca-se o grupo das vespas caçadoras, onde as fêmeas recolhem substrato como barro/argila ou terra seca e regurgitam líquido para umidificar o substrato e construir células de lamas, e as abastecem com aranhas parasitadas, várias aranhas pequenas podem ser armazenadas em cada célula do ninho, onde um único ovo é depositado na última aranha antes do fechamento da célula. Atualmente, os estudos sobre vespas caçadoras têm se concentrado em regiões de Mata Atlântica, sem registros desses insetos em ambientes do domínio caatinga. Diante disso, o presente estudo teve como objetivos, relatar as principais características dos ninhos de *Trypoxylon sp.* (Crabronidae), *Sceliphron asiaticum* (Sphecidae) e Polistinae (Vespidae), investigar os inimigos naturais presentes nos ninhos e identificar quais as presas capturadas por essas vespas na ecologia local. O presente trabalho foi realizado na localidade de Riachinho (4°14 '38.0 "S, 38°35' 57.0"W) pertencente ao município de Barreira a qual está localizado na macrorregião do maciço de Baturité. As coletas foram conduzidas entre os meses de abril a agosto de 2023 através de buscas ativas nas residências dos moradores locais à procura dos ninhos de barro. Por conseguinte foram realizadas a abertura dos ninhos cuidadosamente, identificando a presença de estágio larval ou pupas de vespas nidificantes e de possíveis parasitas, foram também retiradas as aranhas provisionadas que não haviam sido consumidas. Além das vespas nidificantes houve presença de parasitas dos gêneros *Melittobia*, *Photocryptus* e *Amobia* nos ninhos. Também foram amostradas 85 aranhas, distribuídas em 3 famílias, Araneidae, Oxyopidae e Thomisidae, e pertencentes a 5 gêneros, sendo eles: *Acacesia* Simon (1895), *Oxyopes* Latreille (1804), *Micrathena* Sundevall (1833), *Tmarus* Simon (1875) e *Misumenops* Cambridge (1900).

Palavras-chave: Vespas solitárias; Nidificação; Provisão de presas.

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Laboratório de Ecologia e Evolução, Redenção, Ceará, Brasil.

1. INTRODUÇÃO:

A ordem Hymenoptera possui aproximadamente de 110 a 130 mil espécies descritas, destas aproximadamente 10 mil espécies foram descritas para o Brasil (De Melo, 2014). Dentro dessa ordem destaca-se o grupo das vespas caçadoras, que exercem um papel fundamental nos ecossistemas como predadores, contribuindo para a regulação das populações de presas e favorecendo a diversidade (Morato; Amarante e Silveira, 2008; Oliveira et al, 2009).

Dentre as vespas caçadoras, algumas famílias caçam aranhas para alimentação de sua prole. Por exemplo, espécies pertencentes à família Pompilidae, utilizam exclusivamente aranhas como alimento para suas larvas (Gonzaga e Vasconcellos-Neto, 2006). Esse hábito também é visto em quatro gêneros da família Crabronidae, e dois gêneros da família Sphecidae (Araújo e Gonzaga, 2007). Essas vespas caçam uma grande variedade de táxons de aranhas, abrangendo aranhas tecedoras de orbe, (como por exemplo Araneidae), e também aranhas que não utilizam teias na captura de suas presas, como por exemplo, Oxyopidae, Salticidae (Araújo e Gonzaga, 2007).

A maioria das espécies pertencentes a essas famílias possuem comportamento solitário, onde as fêmeas são independentes na construção e provisão de sua prole, exibindo diferentes hábitos de nidificação (Oliveira, 2021). Podendo o hábito ser do tipo construtor, onde as fêmeas recolhem substrato como barro/argila ou terra seca e regurgitam líquido para umidificar o substrato e construir células de lamas (Hugo, 2020).

Após a construção do ninho as vespas capturam suas presas, as imobilizam e as transportam para seus ninhos, podendo armazenar várias pequenas aranhas onde um único ovo é depositado na última aranha antes do fechamento da célula (Buschini et al, 2010). Nesse sentido, esses ninhos guardam um registro orgânico de inúmeros

eventos de forrageamento dessas vespas, oferecendo uma ótima oportunidade para explorar a constância individual na utilização de recursos (Araújo e Gonzaga, 2007).

No contexto da caatinga, o conhecimento acerca da diversidade e distribuição espacial das espécies de hymenoptera ainda é limitado, e as informações disponíveis se restringem a grupos de fácil coleta, especialmente estudos que abordam grupos específicos, principalmente aqueles que possuem algum grau de sociabilidade, como pesquisas sobre abelhas, vespas sociais e formigas (Silva et al, 2014).

Considerando que, na literatura atual, os estudos sobre vespas caçadoras têm se concentrado em regiões de Mata Atlântica, com escassez de registros desses insetos em ambientes do domínio caatinga, há uma lacuna significativa na compreensão da interação dessas vespas com suas presas nessa região, especificamente no estado do Ceará. Diante disto, o presente estudo teve como objetivos, relatar as principais características dos ninhos de *Trypoxylon sp.* (Crabronidae), *Sceliphron asiaticum* (Sphecidae) e Polistinae (Vespidae), identificar os inimigos naturais presentes nos ninhos e investigar quais as presas capturadas por essas vespas na ecologia local, visando contribuir para o conhecimento da biodiversidade de himenópteros e suas presas no estado do Ceará.

2. METODOLOGIA:

2.1 Área de estudo:

O presente trabalho foi realizado na localidade de Riachinho (4°14 '38.0 "S, 38°35' 57.0"W) (Fig.1). Pertencente ao município de Barreira a qual está localizado na macrorregião do maciço de Baturité e na microrregião de Chorozinho ao norte do estado do Ceará, com uma área de aproximadamente 245.095 km² (Silva, 2018). Apresenta clima Tropical Quente Semi-árido Brando, com temperatura média de 32 °C e período chuvoso dos meses de fevereiro a abril. possuindo vegetação do tipo caatinga arbustiva densa, floresta subcaducifólia tropical pluvial (IPECE, 2017), seu relevo é plano possuindo serrote e sua bacia hidrográfica é formada por açudes, riachos e lagos (Santos, 2016).



Figura 1. Vista das residências da Comunidade de Riachinho, Barreira, Ceará.

2.2 Amostragem:

As coletas foram conduzidas entre os meses de abril, maio, julho e agosto de 2023, correspondendo assim a 4 meses de amostragem. Durante esse período, foram feitas coletas assistemáticas mensalmente através de buscas ativas nas residências dos moradores locais a procura dos ninhos de barro, onde foram feitas buscas visuais dentro e aos arredores das residências durante um espaço de tempo de quatro horas. Quando localizados, os ninhos eram removidos com o auxílio de uma espátula e armazenados em potes plásticos transparentes.

Durante as coletas, foram obtidos dados quanto ao tipo de substrato em que estavam fixados e exposição à luz solar. Após, foram feitas aberturas nas tampas dos potes, as quais eram seladas com tule, para permitir a passagem de ar, viabilizando o desenvolvimento das larvas em laboratório e a posterior eclosão das pupas.

Durante o período de estudo foram coletados um total de 121 ninhos, nidificados por fêmeas de himenópteros solitários, desses, 44 ninhos não foi possível identificar as vespas nidificantes, pois, continham apenas restos de aranhas consumidas, e ausência de vespas eclodidas e 20 estavam vazios. Restando 57 ninhos ocupados, com pupas, larvas ou aranhas provisionadas. Sendo eles utilizados para as observações e análises.

2.3 Análise de dados:

No laboratório, os ninhos foram separados e organizados de acordo com os formatos apresentados, e sua vespa nidificante. Após foram aferidas medidas nos ninhos

utilizando paquímetro digital, quanto a largura e comprimento de cada um quando possível, pois alguns acabaram quebrando no momento da coleta.

Por conseguinte era realizada a abertura dos ninhos cuidadosamente com o auxílio de pinças, ao abri-los foram identificadas a quantidade de células que o compunham, em alguns não foi possível fazer essa contagem de células. As células que apresentavam estágio larval ou de pupas eram mantidas em local reservado para a eclosão e emergência dos adultos. Os adultos emergidos de cada ninho foram armazenados em álcool 70% para fins de preservação. A presença de parasitóides foi anotada, e após emergência foram enviados para identificação. Ambas as vespas nidificantes e parasitóides emergidos foram enviadas para o especialista Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA).

As aranhas provisionadas que não haviam sido consumidas foram retiradas dos ninhos e armazenadas em álcool 70%, as quais foram feitas as determinações de espécies pelo especialista Antônio Domingos Brescovit (Instituto Butantan, São Paulo).

3. RESULTADOS:

3.1. Quantidade ninhos fundados:

Todos os 57 ninhos estudados apresentaram formatos diferentes e variada quantidade de células de cria que os compunham, e, com diferenças também nas colorações dos barros utilizados, como mostra a figura 2.

Em abril, as fêmeas *Trypoxylon* (Latreille, 1976), construíram sete ninhos, doze em maio, três em julho e um no mês de agosto. As fêmeas da espécie *Sceliphron asiaticum* (Linnaeus, 1758) nidificaram dezesseis ninhos em abril, dois em maio, dois em julho e também um ninho em agosto. Já as fêmeas de vespídeos da subfamília Polistinae (Vespidae) construíram onze ninhos em abril e um ninho em maio, não houve nidificação feita por elas no mês de julho, e, apenas um ninho foi erguido por elas no mês de agosto (Gráfico-1).

Trypoxylon é um dos maiores gêneros da família Crabronidae, com 660 espécies descritas, sendo dessas 167 encontradas na região neotropical (Santoni, 2008). As fêmeas deste gênero constroem seus ninhos em formato cilíndrico utilizando lama para sua construção, podendo possuir várias células de cria, que são provisionadas com

diversas aranhas para alimentar sua prole (Araújo e Gonzaga, 2007). Os ninhos coletados de indivíduos dessa espécie tinham medidas de comprimento variando de 37,3 mm a 69,2 mm, enquanto de largura variou de 5,6 mm a 22,8mm, e, possuindo de 2 a 6 células de cria. Infelizmente a maioria dos ninhos desse formato não puderam ter suas medidas aferidas, pois, como são frágeis, quebraram no momento da coleta.

As vespas do gênero esfécida *Sceliphron* (Klug, 1801), ou vespas dauber da lama como são frequentemente conhecidas, possuem 35 espécies, distribuídas em todas as principais regiões do planeta. As vespas desse gênero constroem seus ninhos em locais sombreados ou troncos ocos. Em áreas urbanas são frequentemente encontradas em construções humanas, nidificando em telhados ou outras superfícies que ofereçam abrigo da luz solar (Yuan et al, 2022).

As estruturas erguidas por *Sceliphron asiaticum* são formadas por várias células digitiformes unidas lateralmente, formando um conjunto ou aglomerado (Flórez; Yépez e Rodéiguez, 2010). Os quais que são provisionados com aranhas paralisadas para alimentar suas larvas, que depois de transportá-las para o ninho depositam um único ovo em uma das aranhas armazenadas (Pádua et al, 2022). Os ninhos coletados dessa espécie tinham comprimento variando de 16mm a 38mm, e largura de 10,4mm a 43,8 mm, apresentando de 1 a 10 células de cria.

As vespas da subfamília Polistinae (Vespidae) são conhecidas especialmente por seu comportamento social, habilidade em construir ninhos e dedicado cuidado parental até o final da fase de pupa (Santos et al, 2021). Seus ninhos são muito diversos, podendo ser compostos por vários tipos de materiais, como fibras vegetais e tricomas de plantas, que são triturados e misturados com água e, em alguns casos, com secreção glandular e barro.(Somavilla; Oliveira e Silveira, 2012). Ademais, esse tipo de vespa ataca formas imaturas e adultas de outros insetos, auxiliando no controle natural de pragas agrícolas (Santos et al, 2021). Os ninhos de Polistinae são bem parecidos com os construídos pelas vespas do gênero *Sceliphron*, contendo também várias células de cria ligadas lateralmente formando um aglomerado, apresentando diferença no formato de suas células, pois as de *Sceliphron* possuem formato digitiforme. Os ninhos coletados desses indivíduos apresentavam comprimento variando de 32,6 mm a 39,6 mm e largura variando de 29,7 mm a 42,6 mm.

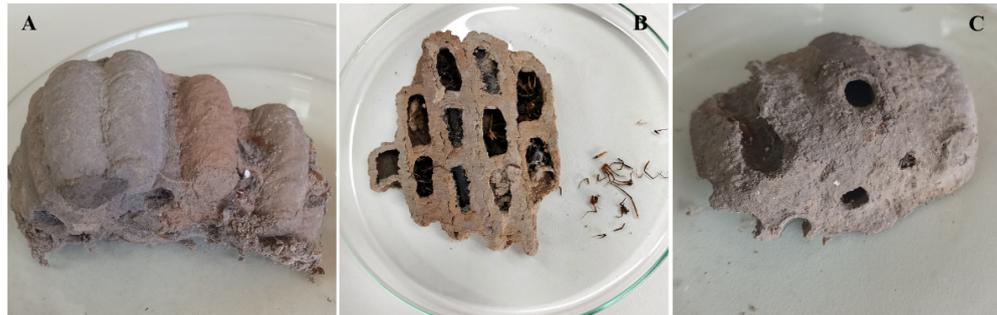


Figura 2. Ninhos de vespas caçadoras coletados na comunidade de Riachinho, Barreira, Ceará no período de abril a agosto de 2023. A- Ninho de *Sceliphron asiaticum*; B- Ninho de *Trypoxylon sp.* e C- Ninho de Polistinae. A- Vista de cima de ninho de *Sceliphron asiaticum* (Sphecidae), B- Vista de baixo de ninho de *Trypoxylon sp.* (Crabronidae) e C- Vista lateral de ninho de Polistinae (Vespidae).

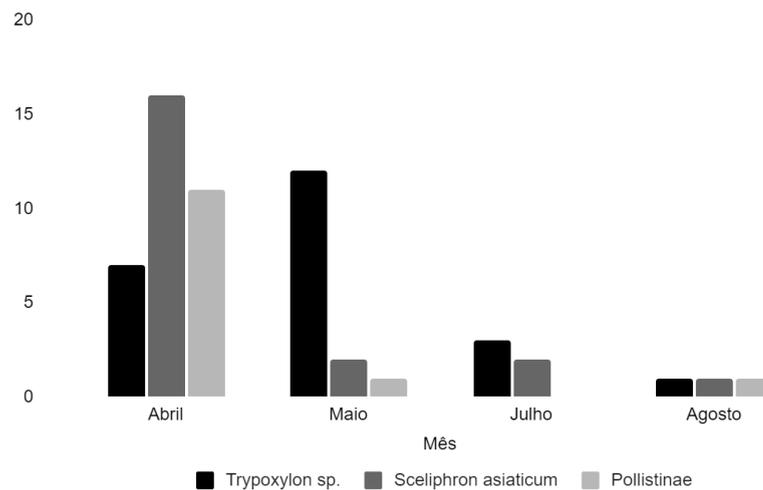


Gráfico 1. Quantidade de ninhos nidificados por vespas caçadoras na comunidade de Riachinho, nos meses de abril a agosto de 2023.

3.2. Adultos emergidos:

Foram emergidas um total de 70 vespas nidificantes dos ninhos coletados, e estão distribuídas em 3 famílias, Crabronidae, Sphecidae, Vespidae (subfamília Polistinae), e pertencentes a 2 gêneros, *Trypoxylon* e *Sceliphron* (Figura 3).

No mês de abril foram eclodidas 6 vespas da espécie *Trypoxylon sp.*, 19 vespas da espécie *Sceliphron asiaticum*, 22 vespídeos da subfamília Polistinae. Nos ninhos do mês de maio foram eclodidas 8 espécimes de *Trypoxylon sp.*, 6 espécimes de *Sceliphron asiaticum*, e, 1 vespídeo da subfamília Polistinae. Já em julho foram

encontradas 3 espécimes de *Trypoxylon sp.*, 1 espécime de *Sceliphron asiaticum* e sem presença de vespídeos da subfamília Polistinae. Em agosto foram eclodidas 3 espécimes de *Trypoxylon sp.*, 1 de *Sceliphron asiaticum* e 1 adulto de Polistinae foi eclodido como é evidenciado na (tabela-1) .



Figura 3. Exemplos de adultos eclodidos de vespas caçadoras na comunidade de Riachinho, Barreira, Ce, nos meses de abril a agosto de 2023. **A-**Vista lateral de um indivíduo de *Trypoxylon sp.*(Crabronidae), **B-** Vista lateral de um indivíduo de Polistinae (Vespidae) e **C-**Vista lateral de um indivíduo de *Sceliphron asiaticum* (Sphecidae).

Meses	<i>Trypoxylon sp.</i>	<i>Sceliphron asiaticum</i>	Polistinae
Abril	6	19	22
Maio	8	6	1
Julho	3	1	-
Agosto	3	1	1
Total	20	27	24

Tabela 1. Quantidade de adultos eclodidos de vespas caçadoras na comunidade de Riachinho, Barreira, Ce, nos meses de abril a agosto de 2023.

3.3. Inimigas Naturais:

Além das vespas nidificantes também foram encontradas nos ninhos estudados parasitas e inimigas naturais, pertencentes às famílias, Sarcophagidae, Eulophidae e Ichneumonidae.

Entre os ninhos que os os hospedeiros não emergiram devido à mortalidade dos imaturos por causas desconhecidas e/ou inimigos naturais, aqueles da espécie *Sceliphron asiaticum* foi os que ocorreram com maior frequência (8 ninhos), seguidos por ninhos de *Trypoxylon sp.* (3 ninhos atacados) e de Polistinae (1 ninho atacado).

Melittobia Westwood, 1848 (Hymenoptera: Eulophidae) foi o inimigo natural que teve o maior número de hospedeiros associados parasitando 6 ninhos, seguido por *Photocryptus* Viereck, 1913. (Hymenoptera: Ichneumonidae) com 4 ninhos parasitados e *Amobia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera: Sarcophagidae) que parasitou 2 ninhos como é visto na (tabela 2).

Inimigas Naturais	Hospedeiros	Nº de ninhos invadidos
<i>Amobia sp.</i> (Diptera: Sarcophagidae)	<i>Sceliphron asiaticum</i>	3
<i>Melittobia sp.</i> (Hymenoptera: Eulophidae)	<i>Trypoxylon sp.</i>	2
	<i>Sceliphron asiaticum</i>	4
<i>Photocryptus sp.</i> (Hymenoptera: Ichneumonidae)	<i>Trypoxylon sp.</i>	1
	<i>Sceliphron asiaticum</i>	2
	Polistinae	1

Tabela 2. Inimigos naturais e seus respectivos hospedeiros provenientes de ninhos de vespas caçadoras obtidos na comunidade de Riachinho, Barreira, Ce, no período de abril a agosto de 2023.

3.4. Presas Coletadas:

Foram amostradas 85 aranhas, distribuídas em 3 famílias, Araneidae, Oxyopidae e Thomisidae, e pertencentes a 5 gêneros, sendo eles: *Acacesia* Simon (1895), *Oxyopes* Latreille (1804), *Micrathena* Sundevall (1833) , *Tmarus* Simon (1875) e *Misumenops* Cambridge (1900).

Essas aranhas foram coletadas de 4 ninhos de *S. asiaticum*, 2 de *Trypoxylon sp.* e 1 ninho de Polistinae (Vespidae). Com 51 aranhas identificadas a nível de gênero ou espécie, e as outras 34 por se tratarem de indivíduos imaturos, não apresentam as

estruturas da genitália formada, causando dificuldade na identificação das espécies, sendo possível determinar apenas a família.

As espécies analisadas de *Sceliphron asiaticum*, *Trypoxylon sp.* e Polistinae utilizaram aranhas de diferentes gêneros e/ou espécies (Tabela-3). *S. asiaticum* forrageou principalmente aranhas da espécie *Micrathena triangularispinosa* DeGeer (1778) (47 indivíduos), indivíduos imaturos de Araneidae (12 indivíduos) e *Acacesia sp.* (1 indivíduo). *Trypoxylon sp.* apresentou preferência por aranhas da família Araneidae, capturando apenas indivíduos imaturos (22 indivíduos) e utilizou *Oxyopes sp.* (1 indivíduo) pertencente à família Oxyopidae. Já Polistinae forrageou aranhas apenas da família Thomisidae pertencentes às espécies *Tmarus sp.* (1 indivíduo) e *Misumenops sp.* com também (1 indivíduo).

Classificação	<i>Sceliphron asiaticum</i>	<i>Trypoxylon sp.</i>	Polistinae
Araneidae			
Imaturos*	12	22	
<i>Acacesia sp.</i>	1		
<i>Micrathena triangularispinosa</i>	47		
Oxyopidae			
<i>Oxyopes sp.</i>		1	
Thomisidae			
<i>Tmarus sp.</i>			1
<i>Misumenops sp.</i>			1

Tabela 3. Espécies de aranhas forrageadas por vespas caçadoras na comunidade de Riachinho, Barreira, Ceará, nos meses de abril a agosto de 2023.

4.DISSCUSSÕES:

Todos os ninhos coletados estavam dentro das residências em locais iluminados, mas protegidos da radiação direta da luz solar, usando como substrato de

fixação as madeiras de telhados, as paredes das casas e até mesmo em arames suspensos.

A maior abundância de nidificação foi de ninhos construídos por fêmeas de *Trypoxylon sp.* com 23 amostras, seguido de *Sceliphron asiaticum* com 21 e 13 construídos por vespídeos de Polistinae, como mostra a tabela 1. Além disso, percebe-se que o período em que houve maior índice de nidificação pelas espécies nidificantes foi no período mais úmido, nos meses de abril e maio. Houve uma diminuição nas atividades de nidificações no período mais seco. Isto certamente está atrelado ao fato de que as variáveis climáticas, afetam na quantidade de recursos disponíveis, sobretudo as presas utilizadas para o provisionamento de seus ninhos, podendo ocorrer de forma negativa ou positiva, impactando nas atividades de nidificação dessas vespas (Silva, 2008).

Quanto à quantidade de vespas emergidas, houve maior taxa de eclosão para indivíduos de *S. asiaticum* com (27 indivíduos), seguido por Polistinae com (24 indivíduos) e *Trypoxylon sp.* com (20 indivíduos). Tendo maior índice de emergências dos adultos nos meses de Abril e Maio, coincidindo com os períodos de temperatura mais amena.

Entre os inimigos associados aos ninhos das espécies de vespas, indivíduos de *Photocryptus sp.* (Ichneumonidae) e *Melittobia sp.* (Eulophidae) atacaram ninhos de *S. asiaticum*, *Trypoxylon sp.* e Polistinae, sendo *Melittobia sp.* o agente causador da mortalidade de maior parte da cria. As vespas parasitóides dos gêneros *Photocryptus* e *Melittobia* são consideradas inimigas naturais de *S. asiaticum*, utilizando-as como seus hospedeiros (Pádua et al, 2022). Neste trabalho também foram observadas vespas de *Trypoxylon* e Polistinae como hospedeiros desses parasitóides. Isto porque os indivíduos desses gêneros mostram uma forte ligação com Aculeata (Hymenoptera), sem associação significativa a qualquer outro grupo da mesma ordem (Pádua et al, 2022).

Enquanto indivíduos de *Amobia sp.* ficaram restritos a espécie *S. asiaticum* como hospedeiro. Segundo Kronbeim (1967) e Itino (1986), as fêmeas de *Amobia* acompanham as fêmeas hospedeiras de volta ao seu ninho, pousando próximo da entrada, e assim que a hospedeira sai para forragear ela entra no ninho e deposita seus ovos. Suas larvas então competem com as larvas da hospedeira pelas aranhas provisionadas nas células de cria.

Em relação as presas capturadas, houve maior preferência por aranhas construtoras de teias orbiculares pertencentes a família Araneidae com (82 aranhas), seguido por Oxyopidae e Thomisidae com (1 aranha) cada uma, sendo que as aranhas dessas famílias não utilizam teias para capturar presas.

Da família Araneidae a espécie mais utilizada no forrageamento dessas vespas foi *Micrathena triangularispinosa* com (47 aranhas), Já as aranhas das famílias Oxyopidae e Thomisidae foram menos utilizadas, com apenas 1 espécime cada uma. Além disso, a grande maioria das aranhas capturadas eram todas fêmeas ou jovens, demonstrando que essas vespas impactam significativamente nas populações de suas presas, reduzindo substancialmente o sucesso reprodutivo das aranhas alvo.

5. CONCLUSÃO:

Como as vespas caçadoras constroem seus ninhos de lama em construções humanas, frequentemente são vistos como pragas ou sujeira, e dessa forma acabam sendo eliminados. Porém, esses ninhos representam importante papel ecológico, pois, além de servirem como depósitos de cria das vespas nidificantes, são também utilizados como abrigos para uma ampla diversidade de insetos.

Conclui-se assim, que para além do supracitado, esses ninhos servem como registros dos forrageios dessas vespas, favorecendo estudos sobre as suas presas. Infelizmente na caatinga não se tem muitos trabalhos sobre esses himenópteros e principalmente sobre os eventos predatórios exercidos por eles nas populações de suas presas. Dessa forma, são necessárias mais investigações a respeito desses indivíduos, em relação aos seus hábitos de nidificação e capturas de presas, a fim de preencher a lacuna existente sobre a diversidade dessas vespas no semiárido brasileiro.

6. AGRADECIMENTOS:

Agradeço aos meus pais, Antonio Batista Coutinho (in memoriam) e Antonia da Silva Ferreira, ao meu esposo Antonio Iranilson Oliveira da Silva e também, a todos os meus familiares, pelo apoio e estímulo durante toda a minha graduação. Também as minhas queridas e estimadas colegas e amigas da graduação, Karolayne Ferreira Lima, Luiza Angélica Mendonça Lima, Bruna Vitória Freire Gouveia de Lima, Maria de Fátima Lessa Soares Otoni e Maria Dalvinha Oliveira, vocês foram essenciais nessa jornada. Gratidão a todos os moradores da comunidade de Riachinho por toda cooperação

durante a pesquisa. Por fim, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Jobert Fernando Sobczak por todo apoio, suporte e orientações.

7. REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, Márcio S.; GONZAGA, Marcelo O. Individual specialization in the hunting wasp *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *albonigrum* (Hymenoptera, Crabronidae). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 61, p. 1855-1863, 2007.

BUSCHINI, Maria Luisa Tunes et al. Spiders used as prey by the hunting wasp *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *agamemnon* Richards (Hymenoptera: Crabronidae). **Zoological Studies**, v. 49, n. 2, p. 169-175, 2010.

DE MELO, Gabriel Augusto Rodrigues. **Sistemática, Diversidade e Biologia de insetos da Ordem Hymenoptera**. 2014.

FLÓREZ, Eduardo; YÉPEZ, F.; RODÉIGUEZ, E. Aprovechamiento definidos por la avispa alfarera *Sceliphron asiaticum* (Linnaeus, 1758)(Hymenoptera, Sphecidae) en Santafé de Antioquia, Colombia. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)**, n. 46, p. 611-612, 2010.

GONZAGA, Marcelo O.; VASCONCELLOS-NETO, João. Nesting characteristics and spiders (Arachnida: Araneae) captured by *Auplopus argutus* (Hymenoptera: Pompilidae) in an area of Atlantic Forest in southeastern Brazil. **Entomological news**, v. 117, n. 3, p. 281-287, 2006.

HUGO, Helder et al. First evidence of wasp brood development inside active nests of a termite with the description of a previously unknown potter wasp species. **Ecology and Evolution**, v. 10, n. 23, p. 12663-12674, 2020.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - **IPECE**. Perfil Básico Municipal - Barreira, 2017.

ITINO, T. 1986. Comparison of life tables between the solitary eumenid wasp *Anterhynchium flavomarginatum* and the subsocial eumenid wasp *Orancistrocerus drewseni* to evaluate the adaptive significance of maternal care. *Res. Popul. Ecol.*, v. 28, p. 185-199.

- KROMBEIN, K.V. 1967. Trap-nesting wasps and bees: Life histories, nests and associates. Washington: Smithsonian Press. 569p.
- MORATO, Elder F.; AMARANTE, Sérgio Túlio; SILVEIRA, Orlando Tobias. Avaliação ecológica rápida da fauna de vespas (Hymenoptera: Aculeata) do Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 789-797, 2008.
- OLIVEIRA, Eduardo Alves et al. Famílias de Hymenoptera (Insecta) como ferramenta avaliadora da conservação de restingas no extremo sul do Brasil. 2009.
- OLIVEIRA, Henrique Negrello. Aspectos biológicos de interações predatórias entre vespas solitárias (hymenoptera: aculeata) e aranhas em um fragmento de mata atlântica do sul do Brasil. 2021.
- PÁDUA, Diego G. et al. Novas associações de parasitóides e extensão do alcance geográfico de *Sceliphron Klug, 1801* (Hymenoptera: Sphecidae) no Brasil. **Revista chilena de entomologia** , v. 2, pág. 393-402, 2022.
- SANTOS, Luan Victor Brandão dos, et al. Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae) do Nordeste do Brasil: estado da arte. **Volume 67, Número 4** , 2021.
- SANTOS, Antônio Cláudio Oliveira dos. **Município de Barreira**. 2016.
- SANTONI, Mariana Marchi. Biologia de nidificação e estrutura sociogenética intranidal em espécies de *Trypoxylon* (Hymenoptera: Crabronidae). 2008.
- SILVA, Natália da. **Políticas Públicas de combate à seca no Brasil: uma análise do programa cisternas no município de Barreira-Ceará**. 2018.
- SILVA, Lílian Azevedo da et al. **Riqueza de espécies, abundância e sazonalidade de Hymenoptera em vegetação de caatinga e floresta ciliar, Semiárido Paraibano**. 2014.
- SILVA, J.F. 2008. **Vespas solitárias (Hymenoptera: Aculeata) nidificando em ninhos-armadilha na Estação Ecológica de Ribeirão Preto, Mata Santa Teresa, Ribeirão Preto, SP**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP. 55p.
- SOMAVILLA, Alexandre; OLIVEIRA, Marcio Luiz de; SILVEIRA, Orlando Tobias. Guia de identificação dos ninhos de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae)

na Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, p. 405-414, 2012.

YUAN, David et al. Nest Ecology and Prey Preference of the Mud Dauber Wasp *Sceliphron formosum* (Hymenoptera: Sphecidae). **Insects**, v. 13, n. 12, p. 1136, 2022.