



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RAMON MAXWEL QUEIROZ FREIRES

**ATIVIDADE EM NINHO DE *MISCHOCYTTARUS NOMURAE* RICHARDS
(HYMENOPTERA: VESPIDAE) NO PERÍODO DE PRÉ ESTAÇÃO CHUVOSA**

FORTALEZA

2022

RAMON MAXWEL QUEIROZ FREIRES

ATIVIDADE EM NINHO DE *MISCHOCYTTARUS NOMURAE* RICHARDS
(HYMENOPTERA: VESPIDAE) NO PERÍODO DE PRÉ ESTAÇÃO CHUVOSA

Monografia submetida à Coordenação
do Curso de Bacharelado em Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do
título de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F933a Freires, Ramon Maxwel Queiroz.
Atividade em ninho de *Mischocyttarus Nomurae* Richards (Hymenoptera: Vespidae) no período de pré estação chuvosa / Ramon Maxwel Queiroz Freires. – 2022.
24 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette.

1. Biologia. 2. Comportamento. 3. Ecologia. I. Título.

CDD 570

RAMON MAXWEL QUEIROZ FREIRES

ATIVIDADE EM NINHO DE *MISCHOCYTTARUS NOMURAE* RICHARDS
(HYMENOPTERA: VESPIDAE) NO PERÍODO DE PRÉ ESTAÇÃO CHUVOSA

Monografia submetida à Coordenação
do Curso de Bacharelado em Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito para a obtenção do título de
bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette

Aprovada em: 07/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Carla Ferreira Rezende
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Clóvis Firmino Siqueira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Domingos e Erlande.

AGRADECIMENTOS

À Instituição Universidade Federal do Ceará pelo apoio e a oportunidade de me graduar.

Ao Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette, pela excelente orientação e por nunca desistir de mim.

Aos participantes da banca examinadora Dra. Carla Ferreira Rezende e Clóvis Firmino Siqueira pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos meus colegas da turma: Daniel, Lucas, Gabriel, Sara, Isabel, Giovanni, pelos bons momentos que passamos.

Aos meus amigos que fizeram essa caminhada mais fácil: Larissa, Gabriela, João Victor.

Aos colegas de laboratório que me acolheram e me ajudaram a descobrir esse universo que é o comportamento animal: Márcia, Clóvis, Josi, Carol, Camila, Leticia, Manú, Lorena, Amanda, Lara, Renan e o Sérgio que me ajudou demais no desenvolvimento desse trabalho.

Aos meus amigos do clube da idade: Mirnna, Pedro, Zezeca, Caio, Guilherme e os demais.

E principalmente à minha família: Mãe e pai, meus avós e minha prima Juliana que sempre me apoiou nessa escolha.

“The temperature is unbearable
until you face it.”
(LORDE)

RESUMO

Alguns insetos da Ordem Hymenoptera são considerados insetos sociais, organizados em castas e cooperam para a sobrevivência da colônia. As vespas *Mischocyttarus nomurae* são representantes da família Vespidae e são endêmicos do território brasileiro. Esses animais podem ser encontrados morando em construções humanas. Existem algumas lacunas na biologia desses insetos que ainda não foram compreendidas até o momento, como a dinâmica de atividade em ninho. Este estudo teve como seu principal objetivo entender se existem períodos de maior atividade durante o dia e correlacionar essa atividade com características reprodutivas do ninho. Foram utilizados 15 ninhos para as gravações das 7:00h da manhã, até as 17:15 da tarde, totalizando 120 horas de gravação. As análises dos vídeos foram feitas no programa VLC media player, no qual todos os movimentos foram anotados. As análises estatísticas de correlação, GLMMs e testes de estacionariedade foram feitas do Excel e no programa R. Assim, foi encontrada uma correlação positiva entre o número de adultos presentes no ninho e a atividade (correlação=0,619 P=0,013). Além disso, houve uma grande variação entre os ninhos, na qual foi associada ao trânsito de pessoas. Além disso, o período do dia com a menor média de atividade foi no horário das 12:00, que coincidiu com o horário mais quente do dia. Por fim, a característica do ninho que mais teve influência sobre a atividade foi o tamanho do ninho. Com isso, não foi observado nenhum pico de atividade em *M. nomurae*, mas houve um aumento da atividade no ninho logo após o período mais quente do dia no qual foi associado ao forte forrageamento. Ademais, o número de células foi mais significativo para a atividade no ninho do que a presença de imaturos ou adultos.

Palavras-chave: Biologia; Comportamento; Ecologia.

ABSTRACT

Some insects from the hymenoptera order are considered social insects, organized into castes and cooperating for the survival of the colony. *Mischocyttarus nomurae* wasps are representatives of the Vespidae family and are endemic in Brazilian territory. These animals can be found living in human buildings. There are some gaps in these insects' biology that were not understood so far, such as the nest activity dynamics. This study had as main objective to understand if there were higher activity periods during the day and correlate this activity with the nest's reproductive characteristics. 15 nests were recorded from 7am to 5:15pm, totalizing 120 hours recorded. The video analysis were done on the VLC media player software, in which all movements were noted. The statistical analysis were made on Excel and R software. Thereby, a positive but weak correlation between the activity and the number of adults on the nest was found (correlation=0,619 P=0,013). In addition, there was a big variation between nests, associated with people transit. Still under this bias, the day period with the lowest activity mean was in 12am, that coincided with the hottest time of the day. Lastly, the characteristic with the biggest influence on the activity was the nest size. Therefore, there was not any activity peak in *M. nomurae*, but there was a increase in the nest activity right after the hottest period of the day, associated with the strong foraging. Furthermore, the number of cells was more significative for the nest activity than the presence of immature or adults.

Keywords: Ecology; Biology; Behavior.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos ninhos.....	15
Figura 2 – Gravação dos ninhos de <i>Mischocyttarus nomurae</i>	16
Figura 3 – Ninho sendo visualizado no VLC media player.....	17
Figura 4 – Gráfico de correlação entre atividade e número de adultos no ninho....	19
Figura 5 – Gráfico de correlação entre adultos e imaturos.....	20
Figura 6 – Gráfico de atividade em cada horário.....	21
Figura 7 – Gráfico de correlação entre atividade e temperatura.....	22
Figura 8 – Gráfico de atividade média em cada horário.....	23
Figura 9 – Gráfico de temperatura média em cada horário.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	MATERIAIS E MÉTODOS	15
2.1	Gravação dos ninhos	16
2.2	Análise dos vídeos	17
2.3	Análises estatísticas	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1	Modelo linear generalizado	24
3.2	Testes de estacionariedade	25
4	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

As vespas sociais basais da espécie *Mischocyttarus nomurae* são insetos endêmicos do Brasil que já foram registrados para a Bahia, Ceará e Minas Gerais (ROCHA, 2017). Pertencem à família Vespidae e integram à tribo Mischocyttarini (ROSS; MATTHEWS, 1991). *M. nomurae* frequentemente encontrada em áreas fortemente antropizadas (ROCHA, 2017). A ecologia básica deste grupo ainda é pouco conhecida, e com isso, não se tem muitos dados sobre a sua distribuição no território brasileiro.

A dinâmica de atividade dos indivíduos em um ninho é uma das características fundamentais que pode ser observada para entender melhor como insetos exploram seu ambiente. Esses padrões de atividade ajudam a compreender a etologia dos animais, já que a atividade é essencial para as tarefas diárias dos ninhos, desse modo, todas as tarefas realizadas no ninho são consideradas uma atividade importante para a manutenção da vida dos animais. A temperatura é um dos fatores que interferem na atividade exercida no ninho, já que ela tem efeito no metabolismo (RODRIGUES, 2004), acelerando as atividades no corpo dos insetos. Em uma espécie do mesmo gênero, *M. parallelogrammus* foi encontrado um aumento de atividade entre 10:00 às 16:00, sendo esse o período mais quente do dia. O mesmo padrão também foi visto em *Synoeca cyanea* (ELISEI; JUNIOR; PREZOTO, 2005). Em *Polistes similimus* (ELISEI et al., 2008) foi possível perceber essa correlação entre temperatura e a atividade. Ainda, (YOSHIMURA; YAMADA, 2018) notaram uma interferência do fotoperíodo para as atividades do ninho, uma vez que ela foi forte para a maturação dos juvenis e das pupas.

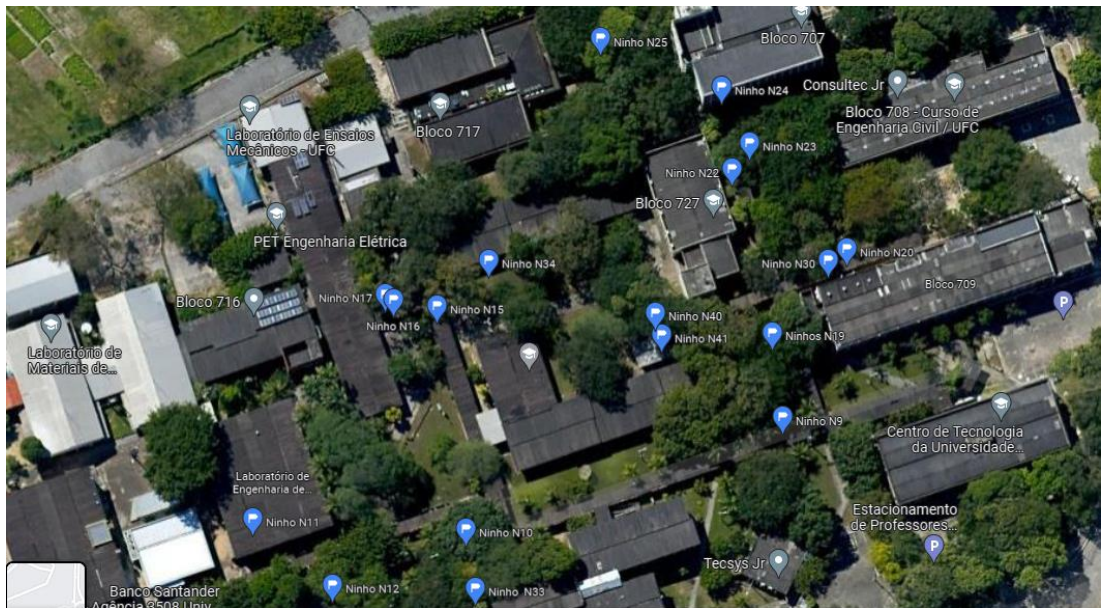
Nessa perspectiva, essas atividades podem ser tanto fora do ninho, como no caso do forrageamento, como atividades dentro do ninho, que são o foco deste trabalho. As atividades em ninho podem variar entre: alimentar larvas, depositar ovos, construir células novas ou inspecionar as células do ninho. Essas atividades são fundamentais para a manutenção do ninho. Todas essas atividades também estão relacionadas ao estabelecimento de hierarquias dentro do ninho segundo (JANE; EBERHARD, 1969).

A maioria dos trabalhos feitos com *M. nomurae* focaram em atividades forrageadoras e como fatores externos (temperatura, umidade, disponibilidade de alimento) afetariam a dinâmica do ninho. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar se há picos de atividade em *Mischocyttarus nomurae* baseados nos comportamentos em ninho e relacionar essa atividade com características reprodutivas, a fim de verificar se o sucesso reprodutivo nesses animais depende da quantidade de trabalho no ninho.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados de atividade ocorreu no Campus do Pici na Universidade Federal do Ceará, no período de 20 de dezembro de 2021 até 30 de dezembro de 2021. Os ninhos das vespas de *M. nomurae* foram procurados por meio de busca ativa, não houve preferência por qualidade de ninho, todos os que estavam ativos foram selecionados. Foram encontrados 20 ninhos. Dos 20 ninhos encontrados, 15 puderam ser filmados. Todos os ninhos foram identificados com números individuais em fita gomada colada junto ao ninho. As coordenadas de localização de todos os ninhos encontrado também foram registradas para posterior mapeamento.

Figura 1. Localização dos ninhos utilizados nas gravações.



Fonte: autor e GoogleMaps.

2.1 Gravação dos ninhos:

Para obter dados de atividade no ninho foram feitas gravações de vídeos (Filmadora Sony handycam dcr-sx45 - 70x zoom). Os comportamentos que foram considerados como atividade foram: Ovopositar, construir células, alimentar os juvenis, patrulhar as células e interações entre duas ou mais vespas.

Entre 20 de dezembro de 2021 e 30 de dezembro de 2021, todos os ninhos foram filmados uma vez das 7:00 da manhã até 17:15 da tarde, dividido em quatro horários de duas horas, com intervalos de 45 minutos entre eles, para que pudéssemos perceber se o nível de intensidade dessas atividades, mudariam durante o dia. Totalizando assim 8 horas de gravação diárias por ninho e 120 horas de gravação total.

Figura 2. Gravação dos ninhos de *Mischocyttarus nomurae*.



Fonte: autor

2.2 Análise dos vídeos

Todos os vídeos foram analisados individualmente utilizando o software VLC media player para detectar períodos de atividade (VLC overview, versão 3.0.17.4). Para cada período de atividade foi anotado o início e o final do movimento das vespas no ninho.

Figura 3. Ninho sendo visualizado no VLC media player.



Fonte: autor

2.3 Análises estatísticas

As análises foram feitas no programa Excel (versão 2016; Microsoft Office 16) para o gráfico de temperatura média, no qual foi utilizado dados da temperatura média de Fortaleza a cada uma hora, no período de 7:00 e 17:00, de acordo com dados do site WEATHERSPARK (WEATHERSPARK,2021,p.Online). Além disso, tanto o gráfico de correlação entre a

temperatura média de cada horário e a atividade, como também o gráfico que correlaciona o número de adultos com a atividade total nos ninhos, foram feitos também pelo Excel.

Também, foi utilizado o Programa R versão 4.2.0 para fazer Modelos Lineares Generalizados Mistos, com erro normal, e correlacionar a atividade nos ninhos com: Tamanho do ninho, número de indivíduos adultos e número de imaturos. Sendo atividade a variável resposta e as demais seriam as variáveis explicativas. Além disso, no mesmo programa foram feitos os testes de estacionariedade (Dickey-Fuller e KPSS), a fim de perceber se existe algum pico de atividade em ninho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível perceber uma tendência positiva (correlação=0,619 P=0,013 gl=13), para a quantidade de adultos e a atividade dentro do ninho (Figura 4). Ademais, houve uma correlação positiva muito forte entre o número de adultos no ninho com o número de imaturos (Figura5). Em *Synoeca surinama* foi visto um aumento taxa de imaturos, tanto da produção de pupa quanto o número de indivíduos emergidos cresceram conforme o número de adultos aumentaram (CASTELLÓN, 1980).

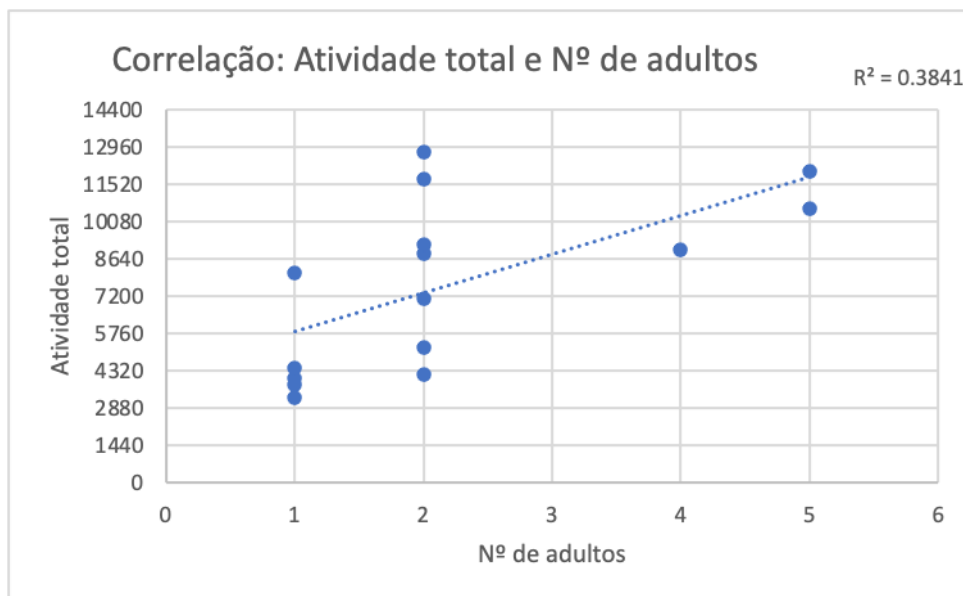


Figura 4. Gráfico de correlação entre atividade e número de adultos no ninho.

Fonte: Autor

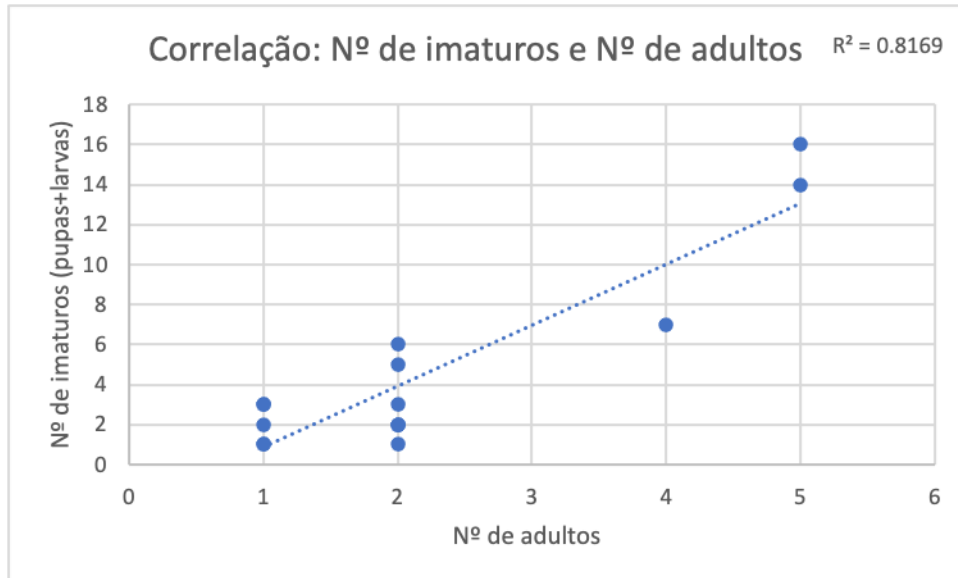
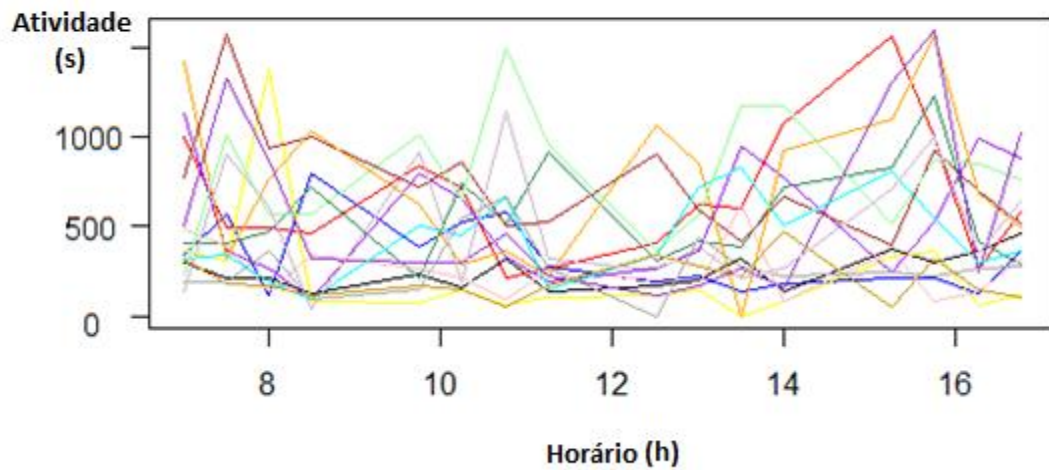


Figura 5. Gráfico de correlação entre adultos e imaturos. O gráfico que analisa a correlação entre a quantidade de indivíduos adultos no ninho e a quantidade de imaturos, sendo considerados apenas ovos e larvas como imaturos

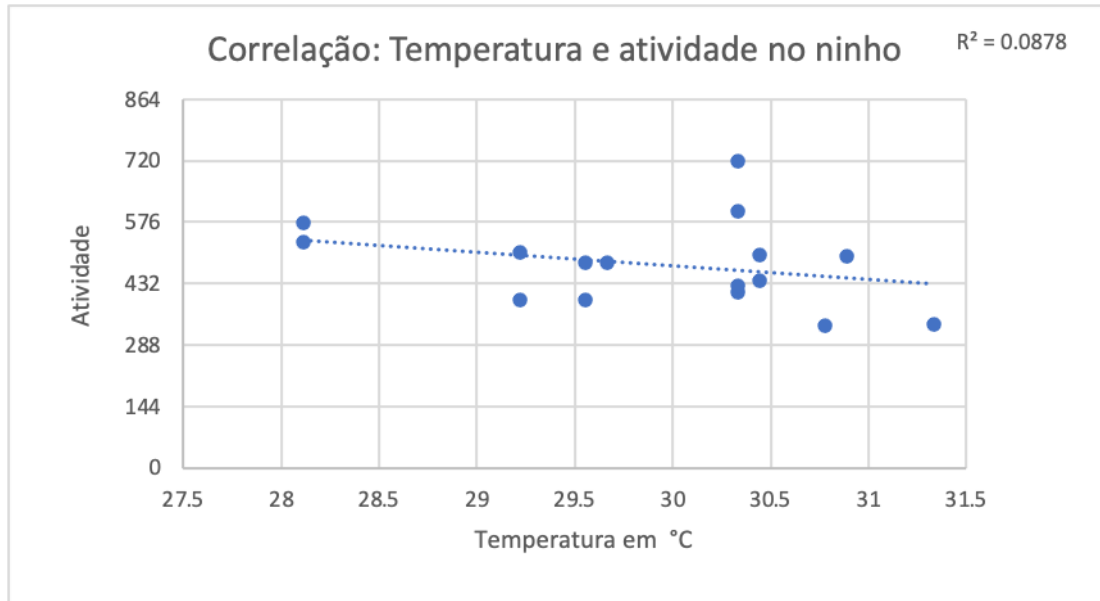
Fonte: Autor

Houve muita variação de comportamento entre cada ninho no decorrer do dia. Essa variação entre os ninhos, além de ser porque os ninhos estão em estágios diferentes, também pode estar relacionada a atividade humana, uma vez que todos os ninhos analisados se encontraram nos corredores externos da UFC (Campus PICI) onde há trânsito constante de pessoas. No entanto, essas vespas já estão adaptadas aos ambientes antropizados, e em um estudo de indicadores ambientais utilizando uma espécie do mesmo gênero (*mischoctytarus drewseni*), foi relacionada com a forte antropização, na qual a presença dessa espécie significaria alta perturbação humana (SOUZA et al., 2010). Entretanto, mesmo com essa variação da atividade, no horário de 12:00 percebe-se uma diminuição da atividade nos ninhos, pela maior uniformidade das linhas abaixo de 500 segundos de atividade (Figura6).



Fonte: Sérgio Helano

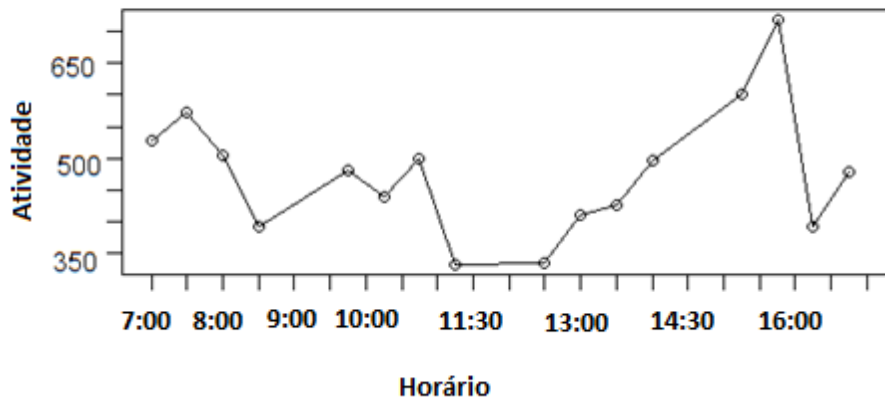
Figura 6. Gráfico de atividade em razão de cada horário. O gráfico mostra a atividade exercida em cada ninho no período de 7:00 am às 17:15 pm. Cada linha representa um ninho diferente, o eixo x o período do dia e o eixo y o tempo de atividade medido em segundos.



Fonte: Autor

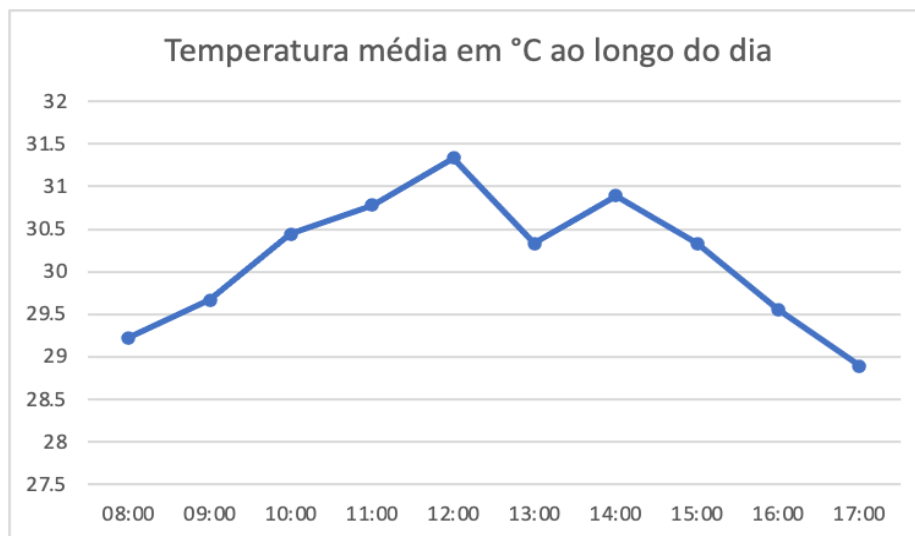
Figura 7. Gráfico de correlação entre atividade e temperatura.

Se analisarmos a (Figura 7) é possível observar que existe uma tendência negativa (correlação=-0,296, gl=14 p=0,265) para o aumento da temperatura. O fato dessa tendência não ser significativa pode ser explicado, pois à medida que temperatura aumenta a atividade fora do ninho (forrageamento) também aumenta, e assim o número de indivíduos no ninho vai diminuir, e neste trabalho só medimos a atividade dentro do ninho.



Fonte: Autor e Sérgio Helano

Figura 8. Gráfico de atividade média em cada horário de gravação. O gráfico mostra os valores médios de atividade no período de 7:00 am e 17:15 pm. O eixo x representa o horário da atividade e o eixo y o tempo médio de atividade nos ninhos.



Fonte: Autor

Figura 9. Gráfico de temperatura média em cada horário de gravação. O gráfico mostra a temperatura média no período de 7:00 am e 17:15 pm. O eixo x representa os horários ao longo do dia e o eixo y a temperatura média para fortaleza. Os dados de temperatura foram tirados do site WEATHERSPARK.

No gráfico de atividade média (Figura 8.), no qual foi registrado o maior tempo de atividade, foi entre 15:30 e 16:00 horas. Em contraste o período que teve a menor quantidade foi no período entre 11:30 e 13:00. A temperatura diária nos dias gravados, variou de 28 °C até 32°C, o período do dia com maior temperatura em fortaleza foi sempre no horário de 12:00 (WEATHERSPARK,2021,p.Online). Na (figura 8) é notório como no período entre 11:30 e 13:00 existe uma diminuição da atividade nos ninhos, e se compararmos com a (Figura 9) esse período coincide com a temperatura mais alta do dia. Essa associação entre a temperatura e a atividade de forrageamento já foi encontrada em *Polistes simillimus* (ELISEI 2008). Logo depois disso, a temperatura se mantém relativamente alta até as 14:00 e depois vai caindo, esse período é onde a atividade no ninho começa a aumentar, visto que as vespas já forragearam e agora precisam levar o forrageio ao ninho e exercer as demais atividades.

3.1 GLMMs:

A correlação entre a atividade e o tamanho do ninho foi significativo (Coeficiente estimado = 1.591 e $P = 0.0003$). Dessa forma, se analisarmos a significância para o número de células, é esperado esse resultado, uma vez que a atividade de patrulhar o ninho foi a mais frequente (observação própria) e assim quanto maior o número de células, maior vai ser o tempo gasto para patrulhar todo o ninho. Um resultado parecido foi encontrado em *Ropalidia cyathiformis*, no qual esse tipo de atividade foi um dos mais frequentes (Gadagkar & Joshi 1984). Já a relação entre o número de adultos e a atividade no ninho (Coeficiente estimado = 2.344 e $P = 0.7590$), assim como a relação entre o número de larvas e a atividade (Coeficiente estimado = -1.058 e $P = 0.5644$) não foram significativas. Entretanto, o número de indivíduos foi significativo na presença de larvas (Coeficiente estimado = 1.698 e $P = 0.00448$). Ou seja, a presença de indivíduos adultos só se relaciona com a atividade se existirem imaturos no ninho, e como foi falado anteriormente a atividade que foi mais frequente foi a de patrulha, e sem os imaturos não tem motivo para o patrulhamento ser tão grande. Além disso, as demais atividades no ninho, com a exceção do depositar ovos e interações entre adultos, só aconteceriam com a presença de imaturos.

3.2 Testes de estacionariedade

Em ambos os testes o resultado foi que os dados das atividades dos ninhos são estacionários. Sendo eles: $p = 0.01$ para o teste de Dickey e $p = 0.1$ para o teste de KPSS. Dessa forma, essas análises demonstraram que não existiu um pico de atividade em ninho de *M. nomurae*, já que não houve tendência para nenhum dos horários filmados. Não quer dizer que não exista um pico de atividade forrageadora, aqui só analisamos as atividades dentro do ninho.

4 CONCLUSÃO

Houve muita variação na atividade dos ninhos, com isso não foi notado nenhum pico de atividade em *M. nomurae*. Entretanto, houve um aumento significativo na atividade dentro do ninho logo após o período mais quente do dia, no qual está relacionado ao forrageamento. Ainda, a atividade foi mais influenciada pelo tamanho do ninho do que a quantidade de adultos ou imaturos.

REFERÊNCIAS

CASTELLÓN, E. **Reprodução e dinâmica de população em *Synoeca surinama* (Hymenoptera: Vespidae)**. Acta Amazônica, 10, 679-690, 1980.

ELISEI, T.; GUIMARÃES, D.L.; RIBEIRO JUNIOR, C.; MELO, A.C.; GRAZINOLI, D.J.; LOPES, J.F.S.; PREZOTO, F. Influence of environmental factors on the foraging activity of the paper wasp *Polistes simillimus* (Hymenoptera, Vespidae). Sociobiology, v.51, p.219-130, 2008.

Elisei, T.; Guimarães, D. L.; Ribeiro Jr., C. & Prezoto, P. 2005. Foraging activity and nesting of swarm-founding wasp *Synoeca cyanea* (Hymenoptera: Vespidae: Epiponini). Sociobiology 46(2): 317-327)

Gadagkar R, Joshi NV (1984) Social organization in the Indian wasp *Ropalidia cyathiformis* (Fab.) (Hymenoptera: Vespidae). Z Tierpsychol 64:15–32

JANE, M.; EBERHARD, W. **The Social Biology of Polistine Wasps**. [s.l: s.n.].

Lima, M. A. P. & Prezoto, F. 2003. Foraging activity rhythm in the Neotropical swarmfounding wasp *Polybia platycephala sylvestris* Richards, 1978 (Hymenoptera: Vespidae) in different seasons of the year. Sociobiology 42(3): 745-752. (Lima & Prezoto 2003. Ribeiro Jr. et al. 2006)

RICHARDS, O.W. 1978. The social wasps of the Americas excluding the Vespinae. London: British Museum (Natural History).

ROCHA, Agda Alves da. **Biologia, organização social e ecologia comportamental de *Mischocyttarus nomurae* Richards, 1978 (Hymenoptera, Vespidae)**. 2017. 154 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas, (Zoologia), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - Sp, 2017.

RODRIGUES, W. C. **Fatores que Influenciam no Desenvolvimento dos Insetos**. [s.l: s.n.].

ROSS, Kenneth G.; MATTHEWS, Robert W.. **The Social Biology of Wasps**. Ithaca, Ny: Cornell University Press, 1991.

SOUZA, M.M.; LOUZADA. J.; SERRÃO, J.E.; ZANUNCIO, J.C. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) as indicators of conservation degree of riparian forests in Southeast Brazil. Sociobiology. V. 56 (2), p. 387-396, 2010.

WEATHERSPARK. Histórico de condições meteorológicas em 30 de dezembro de 2021 em Fortaleza. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/h/d/31123/2021/12/30/Condi%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas-hist%C3%B3ricas-em-quinta-feira-30-de-dezembro-de-2021-em-Fortaleza-Brasil#Figures-Pressure>>. Acesso em: 29 de jun. de 2022.

YOSHIMURA, H.; YAMADA, Y. Y. Caste-fate determination primarily occurs after adult emergence in a primitively eusocial paper wasp: significance of the photoperiod during the adult stage. *Science of Nature*, v. 105, n. 1–2, 1 fev. 2018.