**ARÉA TEMÁTICA: ECOLOGIA**

**SUBÁREA TEMÁTICA: INVERTEBRADOS**

**COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DO ESCORPIÃO ARBORÍCOLA *PHYSOCTONUS DEBILIS* (C. L. KOCH, 1840) (SCORPIONES, BUTHIDAE)**

Beatriz Apolonio Almeida¹, André O. Silva-Júnior², Geraldo J. B. Moura², André F. A. Lira3

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife. E-mail: beatriz.apolonio@ufpe.br

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Recife*.* E-mail: andre.otavio@ufrpe.br; geraldojbm@gmail.com

3 Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Cuité, Cuité, Paraíba, Brazil. E-mail: andref.lira@gmail.com

**INTRODUÇÃO**

O comportamento de corte e o número de filhotes fornecem informações importantes sobre os mecanismos evolutivos que influenciam no sucesso reprodutivo dos indivíduos. Através da análise desses traços podemos compreender a dinâmica populacional e as suas interações com o meio ambiente (Polis e Farley, 1980; Polis e McCormick, 1987; Sæther *et al.,* 2013; Allen *et al.,* 2017). Esses aspectos da história natural têm sido amplamente estudados nos artrópodes (Scharf et al., 2013; Varigin, 2023), em particular nos escorpiões (Seiter e Stockmann, 2017; Pereira, 2021; Lezcano *et al.*, 2022).

Os escorpiões correspondem a um grupo de artrópodes predadores com cerca de 2700 espécies e a família Buthidae sendo a maior em relação ao número de espécies com mais de 1300 descritas, capazes de influenciar no fluxo de energia dos ecossistemas onde habitam (Rein, 2023; Polis, 1990). Esses animais apresentam um complexo ritual de corte que consiste em três etapas: iniciação, *promenade à deux* (fase da dança), transferência de espermatóforo, podendo variar de 5 minutos até 48 horas de acordo com a espécie (Brazil, 2010). Após a inseminação o período gestacional pode variar entre 2 e 22 meses, dando origem de 1 à 105 filhotes, dependendo da espécie (Lourenço, 2002). Contudo, o conhecimento sobre a biologia reprodutiva dos escorpiões permanece incipiente, onde cerca 20% das espécies têm o seu comportamento de corte e o número de filhotes conhecidos (Colombo, 2014; Jorge, 2010; Lira *et al.*, 2018,2021). Por exemplo, apesar do crescente interesse científico nos escorpiões da Caatinga (Souza, 2020; Lima, 2022), poucas espécies têm algum aspecto da sua biologia reprodutiva já descritos (Porto et al., 2014).

Visando preencher essa lacuna no conhecimento sobre um importante grupo de artrópodes predadores residentes da Caatinga, o presente trabalho tem como objetivo descrever aspectos da reprodução do escorpião arborícola *Physoctonus debilis* (C.L. Koch, 1840). Especificamente, o ritual de corte, acasalamento, o período de gestação e a quantidade de filhotes por ninhada.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados 20 casais oriundos de um fragmento de Caatinga pertencente à Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) (40º 32’ 49’’O; 9º 19’ 51’’S), no município de Petrolina, Pernambuco, Brasil. Os indivíduos de *P. debilis* foram mantidos no Laboratório de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetológicos, na Universidade Federal Rural de Pernambuco até a condução dos ensaios comportamentais. Os escorpiões foram individualizados em terrários de 12cm de diâmetro, contendo um pedaço de casca de árvore como abrigo e algodões embebidos em água para hidratação. A alimentação consistiu em baratas *Nauphoeta cinerea* (Oliver, 1789) ofertadas três vezes por semana.

Os ensaios comportamentais foram baseados nos métodos descritos por Lira *et al.* (2018, 2021) utilizando o método *Ad libitum* (Altmann, 1984). As observações foram feitas à noite (19:00-22:00) em arenas circulares de 15 cm de diâmetro com papel filtro como substrato e auxílio de luz vermelha (Machan, 1968). Ao final do ensaio, os animais foram separados e mantidos individualmente nas condições mencionadas anteriormente.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os indivíduos machos de *P. debilis* iniciaram o cortejo após 13,05 ± 11,19s (média ± desvio padrão) após detectarem as parceiras através de encontros aleatórios (n=17) ou detecção dos movimentos da fêmea (n=3). Após o encontro, caso a fêmea não demonstrasse receptividade as investidas do macho, aconteciam tentativas de ferroadas por parte dela para afastar o macho. Em seguida, os casais iniciaram imediatamente a fase do *promenade à deux* com os machos segurando os pedipalpos da sua parceira e executando o balanço do metassoma 11,15 ± 18,29 vezes por 72,45 ± 91,71s. A duração total do *promenade à deux* foi de 5,05 ± 4,68 minutos e foi concluída após o macho encontrar o local adequado para depositar o espermatóforo. Ao encontrar o local adequado, o macho guiou a fêmea até o espermatóforo onde ela permaneceu sobre o mesmo por 7,5 ± 4,26s. Após a inseminação, o casal se separou e todos os machos fugiram, não havendo o consumo do espermatóforo por ambos os escorpiões. O *P. debilis* teve tempo total de cópula de 06:49 ± 05:06 minutos. Com período gestacional durando cerca de 104,2 ± 13,8 dias, variando de 67 a 117 dias, e as fêmeas geraram de 6 ± 1,26 juvenis, variando de 4 a 8 filhotes.

Este estudo investigou características reprodutivas do escorpião arborícola *P. debilis*. Curiosamente, *P. debilis* se comportou diferente, ao não apresentar ações de pré-corte, comumente descritas para outras espécies de escorpiões (Chantall-Rocha, 2017; Jiao, 2019). Ações de pré-corte são estratégias utilizadas por machos de escorpião para evitar conflitos e até mesmo mitigar a agressividade das fêmeas (Brazil, 2010). Os nossos resultados sugerem que os machos de *P. debilis* executam cópulas furtivas, o que pode ser um comportamento arriscado uma vez que as fêmeas apresentam um maior tamanho corporal (Esposito *et al.,* 2017) e podem confundir o parceiro com uma potencial presa. Também encontramos que o tempo de cópula em *P. debilis* é menor do que o descrito para outras espécies (Lira *et al.*, 2021, 2018). Escorpiões menores sofrem uma elevada taxa de predação por outros animais, inclusive por outros escorpiões (Polis e McCormick, 1987), deste modo, o curto período de reprodução implica em um menor tempo exposto a predadores. O tempo gestacional das fêmeas de *P. debilis* foi similar ao descrito para outros butídeos (Lira et al., 2018; Seiter, 2012), contudo a quantidade de juvenis foi inferior (Sarmento et al., 2008; Davison et al., 2020; Ross, 2009). De acordo com Lourenço (2007) escorpiões de pequeno porte possuem ninhadas com até 10 juvenis.

**CONCLUSÕES**

Observou-se que o *P. debilis* apresenta comportamento reprodutivo estereotipado comum a outras espécies de escorpiões, com exceção da falta de ações pré-corte. Contudo, o tempo de cópula foi curto sugerindo uma adaptação a diminuição do período de exposição aos predadores, indicando que este escorpião sofre uma alta pressão predatória. O número de filhotes gerados por fêmeas de *P. debilis* indica uma baixa capacidade reprodutiva da espécie quando comparado com outros butídeos. Este estudo esclareceu em parte o ciclo de vida do *P. debilis*, no entanto, estudos futuros que investiguem outros aspectos comportamentais e ecológicos são necessários para uma compreensão mais aprofundada da história de vida dessa espécie de escorpião.

**REFERÊNCIAS**

Allen WL, Street SE, Capellini I. 2017. Fast life history traits promote invasion success in amphibians

and reptiles. Ecol Lett. 20(2):222–230. doi:10.1111/ele.12728.

Altmann J. 1984. Observational sampling methods for insect behavioral ecology. Florida Entomologist. 67 (1):50–56. doi:10.2307/3494104

Brazil, T. K., & Porto, T. J. 2010. Os escorpiões. Bahia, Edufba.

Chantall-Rocha, S., & Japyassú, H. F. 2017. Diffuse resistance courtship in the scorpion Rhopalurus rochai (Scorpiones: Buthidae). Behavioural processes, 135, 45-55.

Colombo, Wesley Dondoni; Alencar, ICC de. 2014. Etograma do escorpião amarelo Tityus serrulatus Lutz & Mello 1922 (Scorpiones: Buthidae), em cativeiro. Bioscience Journal, v. 30, n. 2, p. 576-581.

Davison, Anna M.; Brown, Tom W.; Arrivillaga, Cristina. 2020. Notes on the diet and reproduction of the bark scorpion Centruroides gracilis (Scorpiones: Buthidae) on Utila Island, Honduras. Euscorpius, v. 2020, n. 314, p. 1-7.

Esposito, Lauren A., Yamaguti, H. Y., Souza, C. A., Pinto-Da-Rocha, R., & Prendini, L. 2017. Systematic revision of the neotropical club-tailed scorpions, Physoctonus, Rhopalurus, and Troglorhopalurus, revalidation of Heteroctenus, and descriptions of two new genera and three new species (Buthidae: Rhopalurusinae). Bulletin of the American Museum of Natural History, v. 2017, n. 415, p. 1-136.

Jiao, G. B., & Zhu, M. S. 2009. Courtship and mating in Heterometrus petersii (Thorell, 1876)(Scorpiones: Scorpionidae). Euscorpius, 2009(84), 1-5.

JORGE, S. O. 2010. Corte e aspectos da biologia reprodutiva do escorpião brasileiro Tityus bahiensis (Scorpiones: Buthidae). Universidade de São Paulo, Doc diss.

Lezcano, Juan J. et al. 2022. Some aspects of the reproductive biology of panamanian scorpions (Scorpiones). Revista ibérica de aracnología, n. 40, p. 47-56.

Lira AFA, Pordeus LM, Rego FNAA, Iannuzzi K, Albuquerque CMR. 2018. Sexual dimorphism and reproductive behavior in the Brazilian scorpion Tityus pusillus (Scorpiones, Buthidae). Invertebrate Biology. 137(3):221–230. doi:10.1111/ivb.12221.

Lira, A. F. A., Correia de Araújo, J. C., Dionisio-da-Silva, W., & de Albuquerque, C. M. R. 2021. Life-history traits of the Brazilian litter-dwelling scorpion: post-embryonic development and reproductive behaviour in Ananteris mauryi Lourenço, 1982 (Scorpiones: Buthidae). Journal of Natural History, 55(21-22), 1323-1334.

Lourenço, Wilson R. 2002. Reproduction in scorpions, with special reference to parthenogenesis. European arachnology, v. 2002, p. 71-85.

Lourenço WR. 2007. Litter size in micro-buthoid scorpions (Chelicerata, Scorpiones). Bol Soc Entomol Aragonesa. 40:473–477.

Machan L. 1968. Spectral sensitivity of scorpion eyes as possible roles of shielding pigment effect. J Exp Biol. 49(1):49–105. doi:10.1242/jeb.49.1.95

PEREIRA, G. D. F. B. 2021. Partenogênese facultativa e comportamento de acasalamento no escorpião amarelo (Scorpiones: Buthidae: Tityus serrulatus). Univ. Federal de Minas Gerais, Doc diss.

Polis GA, Farley RD. 1980. Population biology of a desert scorpion: survivorship, microhabitat, and

the evolution of life history strategy. Ecology. 61(3):620–629. doi:10.2307/1937428

Polis, G. A., & McCormick, S. J. 1987. Intraguild predation and competition among desert scorpions. Ecology, 68(2), 332-343.

Polis, G. A. 1990. The biology of scorpions (No. 595.46 B5).

Porto, T. J., Carvalho, L. S., de Souza, C. A. R., Oliveira, U., & Brescovit, A. D. 2014. Escorpiões da Caatinga: conhecimento atual e desafios, p. 33-46. In: Printmidia. Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação. Feira de Santana.

Rein, J. O. 2023. The Scorpion Files. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology. Disponível na World Wide Web em: <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/> [25.07.2023].

Ross, L. K. 2009. Notes on gestation periods and litter size in the arenicolous buthid scorpion Leiurus quinquestriatus (Ehrenberg, 1828)(Scorpiones: Buthidae). Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 15, 347-352.

Sæther, B. E., Coulson, T., Grøtan, V., Engen, S., Altwegg, R., Armitage, K. B., ... & Weimerskirch, H. 2013. How life history influences population dynamics in fluctuating environments. The American Naturalist, 182(6), 743-759.

Sarmento, S. M., de Souza, A. M., Meiado, M. V., & de Albuquerque, C. M. 2008. Notes on the life history traits of Rhopalurus rochai (Scorpiones, Buthidae) under different feeding regimes. The Journal of Arachnology, 36(2), 476-479.

Scharf, Inon; Peter, Franziska; Martin, Oliver Y. Reproductive trade-offs and direct costs for males in arthropods. 2013. Evolutionary Biology, v. 40, p. 169-184.

Seiter, M. 2012. Developmental stages and reproductive biology in Tityus confluens Borelli, 1899 and Tityus ocelote (Francke & Stockwell, 1987)(Scorpiones, Buthidae). Revista Ibérica de Aracnologia, v 21.

Seiter M, Stockmann M. 2017. The life history of the parthenogenetic scorpion Lychas tricarinatus (Simon, 1884) from Odisha province, India and supplementary notes on Tityus trivittatus Kraepelin, 1898 (Scorpiones, Buthidae). Zool Anz. 270:155–165. doi:10.1016/j.jcz.2017.10.003.

Varigin, A. Y. 2023. Seasonal changes of development and reproduction cycle of Microdeutopus gryllotalpa Costa, 1853 (Crustacea, Amphipoda) in the ouling community of the Odessa Bay, Black Sea. *Arthropods*, *12*(3), 148.