

ürzl2000142000bStürzl et al.Stürzl, Kempter, and van Hemmen

# Selchis: O uso de emissor de ondas para atrair escorpiões. Revisão de literatura.

Maycon Felipe Mota<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Ensino Médio integrado ao Técnico em Eletrotécnica no Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Mato Grosso do Sul.

8 de outubro de 2018

## Resumo

Em 2018, a SESAU - Secretária de Saude de Campo Grande, registrou um aumento de 110% de incidentes envolvendo escorpiões na capital do Mato Grosso do Sul, região centro-oeste do Brasil. Predominantes em locais úmidos, onde há pouca iluminação, o aracnídeo foi encontrado por campo-grandenses durante a noite, em jardins e até dentro de residências. Este tipo de aracnídeo possui um órgão com um sensor extremamente sensível para detectar suas presas chamado de *basitarsal compound slit sensilla* localizado na cutículas de suas garras, onde consegue sentir dois tipos de ondas aos arredores: *Reyleigh Waves*, que são ondas sísmicas, e *Compressional Volume Wave*, ondas sonoras. Com o objetivo de criar um dispositivo que permita controlar o aracnídeo simulando uma praga eletrônica, este projeto de pesquisa tem como objetivo criar um viveiro automatizado, a criação de um emissor de ondas *Reyleigh* e sonoras, além de um mecanismo para eliminar o aracnídeo.

[...] Suraju chamam os índios a um bicho como os lacraus de Portugal, mas são tamanhos como camarões, e têm duas bocas compridas; e, se mordem uma pessoa, está atormentada com ardor vinte e quatro horas, mas não periga.

Campo Grande,

2018.

## Introdução

Comum em locais escuros, quentes e úmidos, os escorpiões (Scorpiones) são aracnídeos com mais de 450 milhões de anos, estima-se que sua primeira aparição tenha sido durante o Período Siciliano, no ambiente Marinho. (Zeh, 1990a). Os escorpiões representa cerca de 1,5% dos aracnídeos conhecidos atualmente, com cerca de 18 famílias, 163 gêneros e mais de 1500 espécies no mundo. A estimativa total para a diversidade, é cerca de 7.000 espécies. (Colwell and Coddington, 1994a).

Metade dos escorpiões descritos, se situa na Região Neotropical, entretanto estão em todos continentes, com exceção da antártida. Na América, é possível encontrar desde o Canadá, até o limite sul, na Patagônia. (Lourenço et al., 1996). É possível dizer que este animal se encontra em todos ecossistemas terrestres, com exceção da tundra, um bioma frio com vegetação rasteiras que não há árvores, taigas de altas altitudes, florestas coníferas, áreas boreais e de grande altitude (Zeh, 1990a).

Entretanto, há casos registrados, onde foi possível encontrar há mais de 5.000 metros, no Andes peruanos, dentro de cavernas, sem luz e sob pedras cobertas de neves. Por conter um metabolismo econômico, um escorpião pode ficar até um ano sem se alimentar.

Atualmente, alguns gêneros como Centruroides, Isometrus, Tityus, Euscorpius e Bothriurus apresenta uma distribuição irregular, podendo ser encontrados em ambientes perturbados ou modificados pela ação do homem (Lourenço et al., 1996), onde é possível encontrar alimentação e abrigo próximo ao homem. Escorpiões de areia e outros aracnídeos localizam suas presas através de um sensor de alta sensibilidade localizado nas garras de suas oito patas. Esse sensor responde à vibração com a ações de estímulos decifrando a localização do alvo. (Stürzl et al., 2000a). Encontrado ao beira-mar, os escorpiões ficam cerca de 30 centímetros abaixo da superfície para escapar da temperatura da superfície, onde o calor pode ultrapassar 60°C. Após o pôr-do-sol, o escorpião volta para a superfície para começar a sua ronda, em busca de fontes emissoras de onda sonoras e sísmicas. (Jeong E, 2012).

## Desenvolvimento

Conhecido também como lacraus, os escorpiões pertencem a classe dos Aracnídeos por conter oito pernas, além dos lacraus, incluem a essa classe ácaros, carrapatos e aranhas. Segundo Kempter e Hemmen, animais dessa classe possuem habilidades excepcionais para localizarem suas presas através de vibrações proveniente do ambiente. Em seu artigo, os autores analisaram um escorpião de areia *Paruroctonus mesaensis*. A teoria se baseia através do mecanismo neural que permite ao escorpiões e até mesmo há outros aracnídeos de localizarem sua presa através do campo vibracional. É importante salientar que esses animais são canibalísticos, e usam informações sísmicas para suas atividades de namoro para evitar o comportamento agressivo da fêmea. (Gaffin and Brownell, 2010).

**Entendendo o campo vibracional.** Quando uma mosca pousa ao redor do escorpião, um círculo limitado à cinquenta centímetros do escorpião, chamado por Hemmen de vizinhança, a mosca imprime dois tipos de ondas: Ondas longitudinais e Ondas de Rayleigh(R). A escala da força vibracional produzida pelas areias do deserto ao pouso da mosca tem um pico máximo de 300Hz, em um período de 3 ms. (■).

**O olho que não vê.** Através de um órgão extremamente sensível situado em sua cutícula, aqui chamado de *basitarsal compound slit sensilla(BCSS)*, para este órgão, Brownell cita sua principal função: a produção de estímulos através das vibrações, ainda segundo ele, o escorpião possui BCSS em suas oito patas. O órgão situado na cutícula funciona como um órgão mecânico receptor e transmite as informações proprioceptivas tão bem quanto as informações sobre gravidade e som. (Juusola and French, 1995).

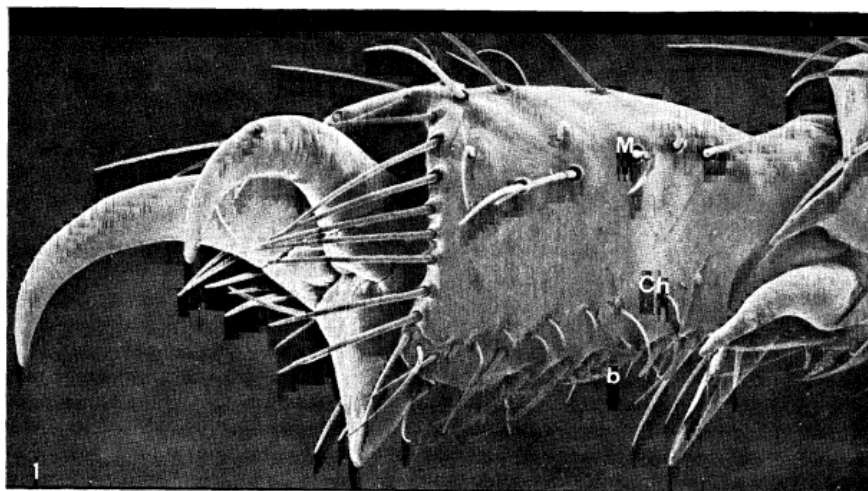


Figura 1: A pata de um *Buthus occitanus*, destacado em M são cílios mecânico receptores. Em CH, são cílios químico-receptores. (Foelix, 1985).

A tese de Michael Falgiane apresentado ao Departamento de Zoologia da Universidade de Oklahoma durante o verão de 1999, que inclusive foi aprovada por Douglas Gaffin, um dos maiores pesquisadores de escorpião do mundo, investiga a sensibilidade do BCSS através do estímulo provocado por vibrações. Utilizando um *Paruroctonus utahensis*, em conjunto a gravadores e um gerador de ondas elétricas que poderia produzir vibrações em variadas amplitudes(variando de 0.01 até 15.00 V) e com frequência (aumentando em 200Hz, inicialmente com 200 e finalizando em 1000Hz), com-

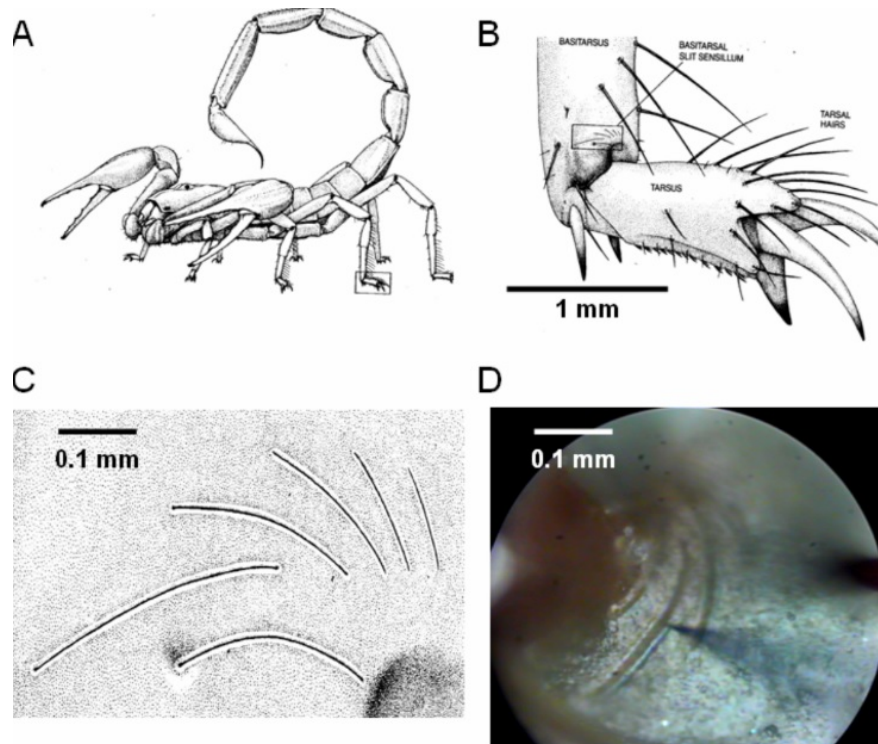


Figura 2: A localização do BCSS(Basitarsal compound slit sensilla). Das imagens A até C, indica a localização na perna do escorpião. Na figura D mostra em detalhes o slit sensilla em comparação com um eletrodo de tungstênio.

provou que os estímulos estão correlacionados ao aumento de amplitude, ao contrário do que havia sendo discutido, que era a frequência que provocava os estímulos. Baseando nisso, Falgiani descreve a possibilidade do escorpião utilizar o BCSS para detectar sua presa baseado na amplitude do estímulo, ao invés do da frequência do estímulo. (Gaffin, 2002).

## Conclusão

**O uso de estímulos para atrair escorpiões.** Em Campo Grande, a bibliotecária Priscila de Lima Santos e seu marido, Paulo, foram obrigado a se mudarem de casa. O casal que mora no bairro Parati chegou a encontrar cerca de sete escorpiões em apenas um dia. Apesar de limparem bem a casa e jogarem venenos, foi possível encontrar o aracnídeo dentro do quarto do casal, no box, banheiros e até no vaso sanitário. Dias depois, não muito distante, uma moradora da Vila Sobrinho relatou encontrar cerca de trinta escorpiões em sua residência. Além da picada do aracnídeo, sofreu intoxicação por conta do inseticida.

Baseado nos estudos anteriores, esse projeto de pesquisa tem como objetivo principal a utilização de estímulos através do BCSS para atrair escorpiões até uma arapuca através do uso de ondas vibracionais e em um futuro próximo, elementos químicos. Com uso de equipamentos eletrônicos comprados e até mesmo desenvolvido no Campus Campo

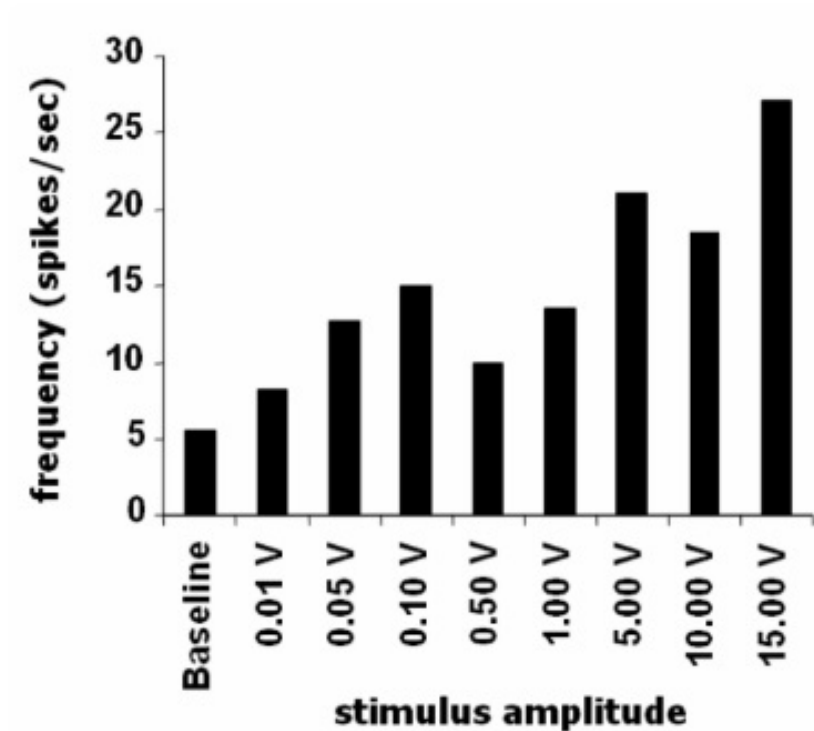


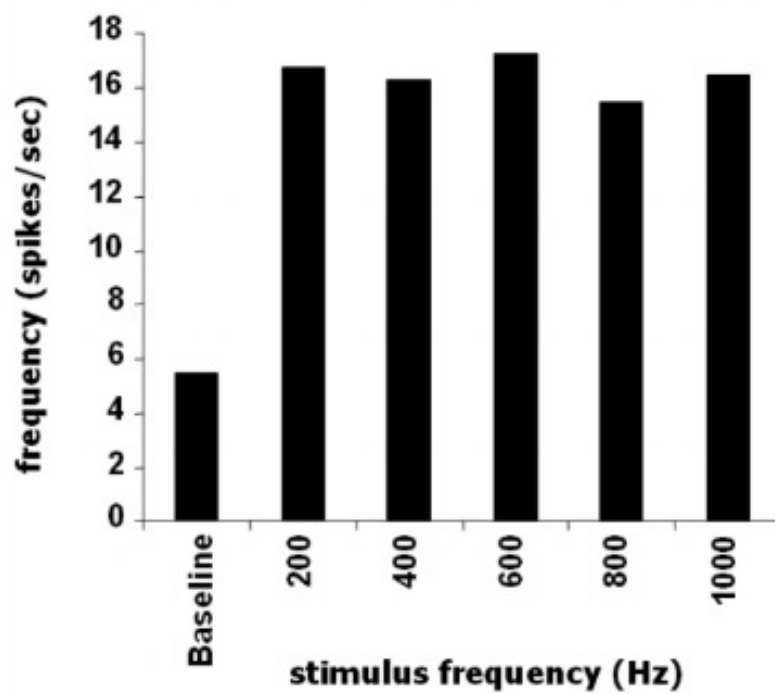
Figura 3: A resposta neurofisiológica do BCSS durante a variação de amplitude dos estímulos.

Grande do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, acredita-se que seja possível a reprodução de testes como Gaf-fin, e até mesmo de Kempter e Hemmen. Apesar da alta predominância de *Tityus serrulatus*, o escorpião amarelo, acredita-se que não haja diferença aos resultados. Todavia, haverá a necessidade de manter um viveiro de escorpiões na Instituição.

## Agradecimentos

Ao nosso eterno pai celestial por apenas uma aula de física demonstrar seu carinho e amor durante a criação de um simples animal.

A minha família e amigos por me aguentarem a todo momento falar de escorpiões.



**Fig. 6:** Neurophysiological response of BCSS to increasing frequency of stimuli.

Figura 4: A resposta neurofisiológica do BCSS durante a variação de frequência dos estímulos.

## Referências

- Les Scorpions (Chelicerata Scorpiones) de l'Equateur avec quelques considerations sur la biogeographie et la diversite des especes. *Revue suisse de zoologie.*, 102:61–88, 1995. doi: 10.5962/bhl.part.80459. URL <https://doi.org/10.5962%2Fbhl.part.80459>.
- Les Scorpions (Chelicerata Scorpiones) de l'Equateur avec quelques considerations sur la biogeographie et la diversite des especes. *Revue suisse de zoologie.*, 102:61–88, 1995. doi: 10.5962/bhl.part.80459. URL <https://doi.org/10.5962%2Fbhl.part.80459>.
- Philip Brownell and Roger D. Farley. Prey-localizing behaviour of the nocturnal desert scorpion *Paruroctonus mesaensis*: Orientation to substrate vibrations. *Animal Behaviour*, 27:185–193, feb 1979. doi: 10.1016/0003-3472(79)90138-6. URL <https://doi.org/10.1016%2F0003-3472%2879%2990138-6>.
- R. K. Colwell and J. A. Coddington. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 345(1311):101–118, jul 1994a. doi: 10.1098/rstb.1994.0091. URL <https://doi.org/10.1098%2Frstb.1994.0091>.
- R. K. Colwell and J. A. Coddington. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 345(1311):101–118, jul 1994b. doi: 10.1098/rstb.1994.0091. URL <https://doi.org/10.1098%2Frstb.1994.0091>.
- Oswaldo de Mello Campos. Os escorpiões brasileiros. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 17(2):237–363, 1924. doi: 10.1590/s0074-02761924000200002. URL <https://doi.org/10.1590%2Fs0074-02761924000200002>.
- R. F. Foelix. Mechano- and Chemoreceptive Sensilla. In *Neurobiology of Arachnids*, pages 118–137. Springer Berlin Heidelberg, 1985. doi: 10.1007/978-3-642-70348-5\_7. URL [https://doi.org/10.1007%2F978-3-642-70348-5\\_7](https://doi.org/10.1007%2F978-3-642-70348-5_7).
- Douglas D. Gaffin. Electrophysiological analysis of synaptic interactions within peg sensilla of scorpion pectines. *Microscopy Research and Technique*, 58(4):325–334, aug 2002. doi: 10.1002/jemt.10140. URL <https://doi.org/10.1002%2Fjemt.10140>.
- Douglas D. Gaffin and Philip H. Brownell. Evidence of Chemical Signaling in the Sand Scorpion *Paruroctonus mesaensis* (Scorpionida: Vaejovida). *Ethology*, 91(1):59–69, apr 2010. doi: 10.1111/j.1439-0310.1992.tb00850.x. URL <https://doi.org/10.1111%2Fj.1439-0310.1992.tb00850.x>.
- Kim D. Jeong E. Detecting vibration source for the orientation behavior of sand scorpions. *BMC Neurosci*, 2012. URL <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3403539/>. Accessed on Sat, August 18, 2018.
- M. Juusola and A. S. French. Transduction and adaptation in spider slit sense organ mechanoreceptors. *Journal of Neurophysiology*, 74(6):2513–2523, dec 1995. doi: 10.1152/jn.1995.74.6.2513. URL <https://doi.org/10.1152%2Fjn.1995.74.6.2513>.
- W.R. Lourenço, O. Cuellar, J.L. Cloudsley-Thompson, V.R.D. Eickstedt, and B. Barraviera. Scorpionism life history



strategies and parthenogenesis. *Toxicon*, 34(2):144, feb 1996. doi: 10.1016/0041-0101(96)83653-1. URL <https://doi.org/10.1016%2F0041-0101%2896%2983653-1>.

W. Stürzl, R. Kempter, and J. L. van Hemmen. Theory of Arachnid Prey Localization. *Physical Review Letters*, 84(24):5668–5671, jun 2000a. doi: 10.1103/physrevlett.84.5668. URL <https://doi.org/10.1103%2Fphysrevlett.84.5668>.

ürzl2000ürzl2000

W. Stürzl, R. Kempter, and J. L. van Hemmen. Theory of Arachnid Prey Localization. *Physical Review Letters*, 84(24):5668–5671, jun 2000b. doi: 10.1103/physrevlett.84.5668. URL <https://doi.org/10.1103%2Fphysrevlett.84.5668>.

D. W. Zeh. The Biology of Scorpions. Gary A. Polis Ed. Stanford University Press, Stanford, CA 1990. xxvi, 587 pp., illus. \$85. *Science*, 249(4973):1176–1177, sep 1990a. doi: 10.1126/science.249.4973.1176. URL <https://doi.org/10.1126%2Fscience.249.4973.1176>.

D. W. Zeh. The Biology of Scorpions. Gary A. Polis Ed. Stanford University Press, Stanford, CA 1990. xxvi, 587 pp., illus. \$85. *Science*, 249(4973):1176–1177, sep 1990b. doi: 10.1126/science.249.4973.1176. URL <https://doi.org/10.1126%2Fscience.249.4973.1176>.