



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## DIFERENÇAS INTERESPECÍFICAS DA COMPOSIÇÃO DO VENENO DE VESPAS POLISTINAE (HYMENOPTERA, VESPIDAE) POR FTIR-PAS

Denise Sguarizi Antonio<sup>1</sup>; Dayana Alves da Silva Cunha<sup>1</sup>; Viviana de Oliveira Torres<sup>2</sup>; William Fernando Antonialli Junior<sup>2</sup>

UEMS/PGRN- Caixa Postal 351, 79.804-970- Dourados-MS, E-mail: denisesguarizi@hotmail.com

<sup>1</sup>Bolsista Capes do Programa de Pós Graduação de Recursos Naturais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. <sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Comportamental, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

### RESUMO

Os Hymenoptera sociais sintetizam compostos químicos que servem para captura de presa e defesa da colônia, denominados de veneno. O conhecimento sobre a composição destes compostos e a influência que o ambiente pode ter sobre sua composição, ainda é limitado pelas dificuldades de obtenção das amostras. Sendo assim o objetivo deste estudo foi avaliar as diferenças interespecíficas do veneno das vespas *Polistes versicolor* e *Mischocyttarus consimilis* por meio da técnica de FTIR-PAS (Espectroscopia Óptica por Transformada de Fourier no Infravermelho Médio por Detecção Fotoacústica). Para isso foram coletadas 300 operárias de diferentes localidades geográficas no estado do Mato Grosso do Sul e no Paraná. Com este estudo podemos concluir que a composição do veneno de vespas é determinada, ao menos parcialmente por fatores exógenos. No entanto, outra parte das diferenças encontradas, sobretudo entre as duas espécies tem base genética.

**Palavras-chave:** Variações entre espécies, espectroscopia vibracional, marimbondos.

### INTRODUÇÃO

Os primeiros ancestrais das vespas surgiram por volta de 60 milhões de anos atrás, no Eoceno (BARRAVIEIRA, 1994). Estes organismos conhecidos popularmente por “marimbondos” pertencem à família Vespidae, que é representada atualmente por seis subfamílias (Euparagiinae, Stenogastrinae, Vespinae, Masarinae, Eumeninae, Polistinae), cujas três últimas possuem representantes no Brasil, merecendo destaque Polistinae por sua ampla distribuição cosmopolita (CARPENTER & MARQUES, 2001).

Quanto ao hábito de vida, as vespas podem ser divididas em dois grupos: Parasítica e Aculeata. Segundo Brandão (1999), o primeiro grupo é representado pelos parasitóides de ovos, larvas e adultos de outros artrópodes. Já os aculeatas apresentam um ferrão injetor de veneno, modificado a partir de um ovipositor, o qual é utilizado para a defesa e paralisação de presas que serão utilizadas na alimentação de suas crias. Este ferrão é parte constituinte de um aparato denominado aparelho ferroador, constituído por filamentos secretores, individualmente conectados a um reservatório, a glândula de veneno, que por sua vez se liga ao ferrão por um ducto excretor (SCHOETERS & BILLEN, 1995).

Diversos são os componentes proteicos encontrados nos venenos de vespas: proteínas, peptídeos e glicoproteínas, além de aminoácidos, aminas biogênicas, catecolaminas e alguns componentes voláteis (BELEBONI et al., 2004; KOLARICH et al., 2007). Além disso, diversas são as atividades biológicas já comprovadas nos venenos de vespas: ação inseticida; antimicrobiana, como os peptídeos dominulina A e B identificados no veneno de *Polistes dominula* (TURILLAZZI et al., 2006), ação citotóxica e de neurotoxicidade.

Dentre as metodologias atualmente utilizadas para leitura de compostos presentes no veneno, podemos citar: Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC- High-Performance Liquid Chromatography) (SHIMADA et al., 2006) e a micro-extração em fase sólida por headspace (HS-SPME), seguida pela cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-MS) utilizada em trabalhos como de Bruschini et al. 2006 e 2007.

Contudo, recentemente tem merecido destaque a utilização da Espectroscopia Óptica por Transformada de Fourier no Infravermelho Médio por Detecção Fotoacústica (FTIR-PAS), para avaliação das diferenças na composição de materiais biológicos, como por exemplo, em estudos da distinção de castas, sexo e espécies de formigas (ANTONIALLI-JUNIOR et al., 2007 e 2008) bem como para diferenciação de idade e aquisição do perfil químico em vespas Polistinae (NEVES et al., 2012) e tem apresentado resultados confiáveis. A aplicação da técnica de FTIR-PAS possui inúmeras vantagens, dentre elas, a não destruição da amostra, rapidez nos resultados e o poder de análise em materiais de tamanho reduzido e de grande fragilidade, como os materiais biológicos.

## OBJETIVOS

Avaliar diferenças interespecíficas do veneno da vespa *Polistes versicolor* e *Mischocyttarus consimilis* por meio do FTIR-PAS (Espectroscopia Óptica por Transformada de Fourier no Infravermelho Médio por Detecção Fotoacústica).

## METODOLOGIA

Foram coletadas 17 colônias de *P. versicolor* e 08 de *M. consimilis*, nos estados de Mato Grosso do Sul e Paraná. O ambiente de nidificação foi categorizado como, A) Área Rural: composta por poucas construções e tráfego de pessoas reduzido; B) Área Urbana: áreas centrais das respectivas cidades, com tráfego de pessoas e veículos intenso.

Foram analisadas por meio da técnica de FTIR-PAS, 75 glândulas de veneno para cada região/ambiente amostrado. Para obtenção das glândulas de veneno o aparato venenífero das fêmeas foi extraído do abdômen puxando-se o ferrão com uma pinça de dissecação anatômica, segundo a metodologia utilizada por Galvão (2005), posteriormente, as bolsas de veneno foram isoladas e pressionadas levemente até expelir seu conteúdo.

### Análise Estatística

Os dados foram processados com o auxílio do Software Origin 8, e os resultados foram analisados por meio de análises de função discriminante (DFA – *Discriminant Function Analysis*).

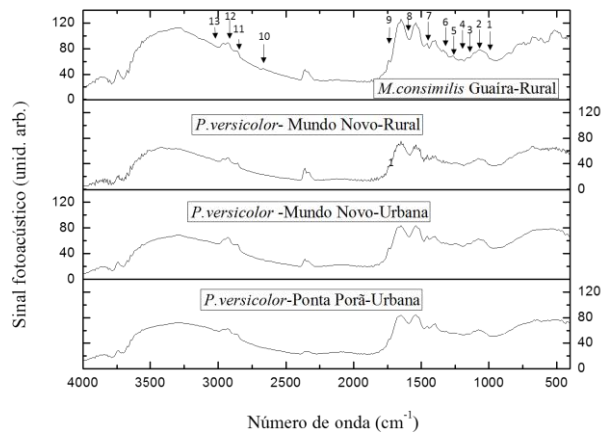
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 discrimina o número de colônias coletadas de cada espécie em cada município.

**Tabela 1.** Número de colônias coletadas de cada espécie de vespas em cada município e as distâncias entre eles.

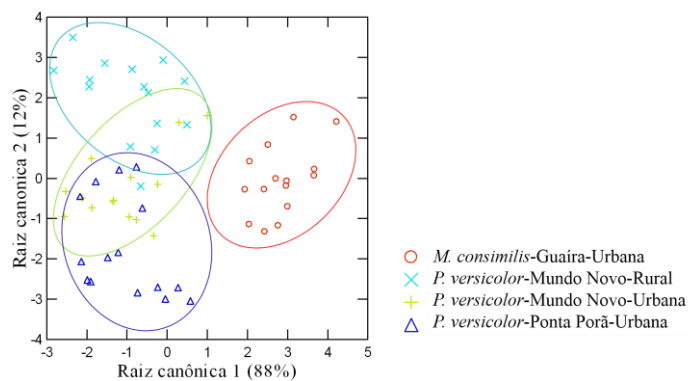
Espécie e nº de colônias	Local e ambiente	Distâncias	
		Mundo Novo X Guaíra 26 km	Guaíra X Ponta Porã 320 km
<i>M. consimilis</i> 08	Guaíra-PR, urbano		
<i>P.versicolor</i> 02	Ponta Porã-MS, urbano		
<i>P.versicolor</i> 10	Mundo Novo-MS, urbano	Mundo Novo X Ponta Porã 262 km	
<i>P.versicolor</i> 05	Mundo Novo-MS, rural		

Os espectros médios da composição de veneno das duas espécies de vespas nos dois tipos de ambiente e os 13 grupos funcionais utilizados para a análise estatística estão representados na Figura 1.



**Figura01.** Espectros médios obtidos da leitura das glândulas e reservatórios de veneno de *P. versicolor* e *M. consimilis* gerados por FTIR-PAS, com a indicação dos 13 picos de maior relevância para as análises estatísticas.

A análise discriminante (Fig. 02) mostrou que existe diferença significativa entre o perfil químico das espécies analisadas de acordo com o ambiente (Wilk's Lambda=0,055; F=10,310; p<0,001).



**Figura.02.** Gráfico de dispersão mostrando as diferenças na composição do veneno das vespas *P. versicolor* e *M. consimilis* coletadas em diferentes municípios e tipos de ambientes.

As análises revelam que há diferenças significativas entre a composição do veneno das duas espécies analisadas. Estas diferenças podem ser explicadas pelo componente genético, contudo uma parte significativa destas diferenças é ambiental, uma vez que a composição do veneno das duas espécies pode ser mais próxima, se as colônias ocorrerem em áreas de ambiente similar.

Dentre os fatores que influenciam as diferenças na composição do veneno podemos citar variações genéticas, geográficas e, portanto, ambientais (ABDELRAHAMAN et al., 2009). Para as colônias da espécie *P. versicolor*, os resultados revelam

que a composição de veneno de diferentes populações, mas nidificadas nos mesmo tipos de ambientes são similares.

Podemos concluir com estes resultados, que a composição do veneno de vespas é determinada, ao menos parcialmente por fatores exógenos, encontrados no ambiente que nidificam. No entanto, outra parte das diferenças encontradas, sobretudo entre as duas espécies tem base genética.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-RAHMAN, M.A.; OMRAN, M.A.A.; ABDEL-NABI, I.M.; UEDA, H., Mcvean, A. Intraspecific variation in the Egyptian scorpion *Scorpio maurus palmatus* venom collected from different biotopes. **Toxicon**, v.53, 349–359, 2009.

ANTONIALLI-JUNIOR, W.F.; LIMA, S.M.; ANDRADE, L.H.C. & Y.R. Suárez. Comparative study of the cuticular hydrocarbon in queens, workers and males of *Ectatomma vizottoi* (Hymenoptera, Formicidae) by Fourier transform-infrared photoacoustic spectroscopy. *Genetics and Molecular Research*, v.6, p. 492–499, 2007.

ANTONIALLI-JUNIOR, W.F.; ANDRADE, S.M.; SÚAREZ, Y.R. & LIMA, S.M. Intra- and interspecific variation of cuticular hydrocarbon composition in two *Ectatomma* species (Hymenoptera: Formicidae) based on Fourier transform infrared photoacoustic spectroscopy. **Genetics and Molecular Research**, v.7, p. 559–566, 2008.

BARRAVIERA, B. Venenos animais – uma visão integrada. Rio de Janeiro: **Publicações Científicas**, 1994.

BELEBONI, R.O.; PIZZO, A.B.; FONTANA, A.C.; CAROLINO, R.O.G.; COUTINHO-NETTO, J. & DOS SANTOS, W.F. Spider and wasp neurotoxins: pharmacological and biochemical aspects. **European Journal of Pharmacology**, v.493, n.1-3, p.1–17, 2004.

BRANDÃO, C.R.F. Hymenoptera. In: BRANDÃO, C.R.F.; CANCELLO E.M. (Eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Volume 5: invertebrados terrestres, São Paulo: **FAPESP**, v.15, p.141-146, 1999.

BRUSCHINI, C.; CERVO, R.; DANI, F.R. & TURILLAZZI, S. Can venom volatile be a taxonomic tool for *Polistes* wasps (Hymenoptera, Vespidae). **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v.45, p.202–205, 2007.

BRUSCHINI, C.; CERVO, R. & TURILLAZZI, S. Evidence of alarm pheromones in the venom of *Polistes dominulus* workers (Hymenoptera: Vespidae). **Physiological Entomology**, v.31, p. 286–293, 2006a.

BRUSCHINI, C.; DANI, F.R.; PIERACCINI, G.; GUARNA, F. & TURILLAZZI, S. Volatiles from the venom of five species of paper wasps (*Polistes dominulus*, *P. gallicus*, *P. nimphus*, *P. sulcifer* and *P. olivaceus*). **Toxicon**, v.47, p.812–825, 2006b.

CARPENTER, J.M. & MARQUES, O.M. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta; Hymenoptera; Vespoidea, Vespidae). Universidade Federal da Bahia. **Série publicações digitais**, v.02, 2001.

GALVÃO, C.E.S.; LEO, K.; IWAI, L.D.; SANTOS; MENDES, M.A., PALMA, M.S.; CASTRO, F.F.M.; NETO, E.C. & KALIL, J. Proteomic analysis of mayor antigenic proteins from *Agelaia pallipes* venom, 05/28-01/20 **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, Copyright © by Asbai, 2005.

KOLARICH, D.; LOOS, A.; LÉONARD, R.; MACH, L.; MARZBAN, G.; HEMMER, W. & ALTMANN, F. A proteomic study of the major allergens from yellow jacket venoms. **Proteomics**, v.7, p.1615–1623, 2007.

NEVES, E.F.; ANDRADE, L.H.A.; SÚAREZ, Y.R.; LIMA, S.M. & ANTONIALLI-JUNIOR, W.F. Age-related changes in the surface pheromones of the wasp *Mischocyttarus consimilis* (Hymenoptera: Vespidae). **Genetics and Molecular Research**, v.11, n.3, p.1891–1898, 2012.

SCHOETERS, E. & BILLEN, J. Morphology and ultrastructure of a secretory region enclosed by the venom reservoir in social wasps (Insecta, Hymenoptera). **Zoomorphology**, v.115, n.2, p.63–71, 1995.

SHIMADA, T. Xenobiotic-metabolizing enzymes involved in activation and detoxification of carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons. **Drug Metabolism Pharmacokinetics**, v. 21, p. 257-276, 2006.

TURILLAZZI, S.; MASTROBUONI, G.; DANI, F.R.; MONETI, G.; PIERACCINI, G.; LA MARCA, G.; BARTOLUCCI, G.; PERITO, B.; LAMBARDI, D.; CAVALLINI, V. & DAPPORTO, L. Dominulin A and B: two new antibacterial peptides identified on the cuticle and in the venom of the social paper wasp *Polistes dominulus* using MALDI-TOF, MALDI-TOF/TOF, and ESI-ion trap. **Journal of the American Society Mass Spectrometry**, v.17, p.376–83, 2006.