

# **ANATOMIA COMPARADA DOS ÓRGÃOS ESTRIDULATÓRIOS DE SEIS LARVAS E ADULTOS DE DOIS GÊNEROS DE PASSALIDAE (INSECTA: COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA) DA AMAZÔNIA BRASILEIRA.**

Diene Ferreira ALVES<sup>1</sup>; Claudio Ruy Vasconcelos da FONSECA<sup>2</sup>; Fernando Bernardo Pinto GOUVEIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; <sup>2</sup>Orientador CPEN /INPA; <sup>3</sup>Colaborador CPEN/INPA

## **1. Introdução**

Segundo Alexander (1967), os sinais acústicos funcionais produzidos por artrópodos estão incluídos em nove categorias. Em vários grupos essa característica é geral, abrangendo a maioria das espécies; em outros grupos, ocorre apenas na minoria das espécies. Os órgãos estridulatórios dos besouros, embora uniformes em seu caráter essencial, podem ocorrer em quase todas as partes do corpo; consistem de duas superfícies rígidas especializadas, que roçam uma contra a outra - produzindo sons curtos e agudos mais ou menos musicais usualmente formados por uma série de carenas paralelas, tão finas e unidas que não podem ser vistas a olho nu; estão dispostas em direção transversal ao movimento e são raspadas pela superfície oposta, que pode ser uma carena aguda ou uma série de espinhos ou grânulos (Arrow, 1942). Os Passalidae possuem hábitos silvícolas, comportamento subsocial e distribuição pantropical; compreendem 650 espécies (Reyes-Castillo, 2000). Larvas e adultos de Passalidae produzem som. Os sons dos adultos são fortes, perceptíveis ao ouvido humano; são produzidos ao raspar áreas modificadas do sexto tergito abdominal contra áreas correspondentes das asas metatorácicas. O som produzido pelas larvas é mais fraco que o dos adultos; porém, são do mesmo tipo, com uma ampla extensão de frequência (Schuster e Schuster, 1971). Diversos autores realizaram estudos sobre estridulação em Passalidae. Babb (1901) descreveu o mecanismo estridulatório de *Passalus cornutus*. Baker (1967) apresentou o mecanismo estridulatório de *Pentalobus palini*, *P. barbatus* e *P. savagei*, em seguida, apresentou dados de gravação dos sons dessas três espécies e observou as relações com o comportamento (Baker, 1971). Schuster (1983) resumiu o repertório acústico de Passalidae e relacionou esse repertório ao que é conhecido concernente aos repertórios de som de outros Coleoptera. Também elaborou audioespectogramas de quatro espécies de *Passalus* e apresentou os tipos de sons observados em 13 contextos comportamentais de 32 espécies das duas tribos de Passalidae do Novo Mundo. Estudo detalhado realizado por Costa e Fonseca (1986) sobre a anatomia de três gêneros (*Veturius*, *Passalus* e *Paxillus*) e 21 espécies de larvas de Passalidae amazônicos revelam que cada espécie possui uma arquitetura anatômica única do aparato estridulatório; também salientam que os caracteres morfológicos da borda ventral da perna metatorácica, bem como das estrias da coxa mesotorácica são importantes para a sistemática. Fonseca (1990) estima que a gama de sons produzidos por adultos e larvas mostra-se potencialmente útil na determinação a nível específico, se devidamente traduzida para sonogramas. Com relação ao aparelho estridulatório dos Passalidae amazônicos adultos do gênero *Passalus*, resultados obtidos no trabalho de Alves *et al.* (2009) mostram que existem diferenças interespecíficas quanto as dimensões e densidade das estruturas das asas "espinhos ou microtríquias" e do abdômen "sensilhas tricóides" e "espinhos cuticulares" (Reyes-Castillo e Jarman, 1983). O estudo da comunicação neste grupo levanta a possibilidade de se estabelecer relações de parentesco ao se utilizar o som como característico em estudos de Biologia Comparada (taxonômicos e sistemáticos). Este trabalho compara e descreve a arquitetura do aparelho estridulatório de larvas e adultos de três espécies do gênero *Passalus* (*Passalus*) *s. str.* (Passalinae: Passalini): *P. (P.) interstitialis*, *P. (P.) punctiger* e *P. (P.) variiphyllus* e de três espécies de larvas e adultos do gênero *Veturius* (Passalinae: Proculini): *V. paraensis*, *V. cephalotes* e *V. transversus* e verifica eventuais diferenças interespecíficas no aparelho estridulatório das espécies estudadas.

## **2. Material e Métodos**

Os exemplares de larvas e adultos de Passalidae estudados foram obtidos na Coleção de Invertebrados do INPA. Foram fotografadas as estruturas estridulatórias dos adultos localizados nas asas e no tergito abdominal. Nas larvas foram fotografadas as estruturas

estridulatórias das pernas metatorácicas e as estrias das coxas mesotorácicas. Sendo fotografados exemplares íntegros de cada espécie de larvas e adultos (que não tenham sofrido danos físicos enquanto depositados na coleção, como ataque de fungos ou outros insetos). Para a preparação das fotografias, foram retirados os élitros dos exemplares adultos para que as estruturas estridulatórias (Schuster e Schuster, 1971) ficassem acessíveis. Em seguida, as estruturas das asas e do tergito abdominal foram amolecidas em KOH a 10% a frio, por cerca de 3 dias. Em seguida foram desidratadas em álcool absoluto. As medidas das estruturas foram tomadas através de microscópio eletrônico de varredura. Os exemplares de larvas foram fixados em álcool a 70% em seguida também fotografadas com microscópio eletrônico de varredura. As larvas e adultos foram preparadas para microscopia eletrônica de varredura, pelo fato das imagens em filme fotográfico não terem ficado com definição suficiente para que fossem feitas as medidas. Os procedimentos fotográficos foram realizados no Laboratório Temático de Microscopia Eletrônica da Coordenação Geral de Pesquisas do INPA. As partes retiradas dos exemplares de larvas foram armazenadas em frascos de vidro em álcool a 80%, juntamente com o exemplar. Já as lâminas das asas e tergitos abdominais dos exemplares adultos foram montadas com utilização de entellan (como meio de inclusão) e empregadas para fotografar e ilustrar as estruturas, também foram depositadas novamente junto com o exemplar na Coleção de Invertebrados do INPA.

### 3. Resultados e discussão

Foram fotografadas estruturas estridulatórias de dois indivíduos de cada espécie referida, totalizando 12 exemplares. Observa-se que há padrões anatômicos visíveis quanto à forma, dimensões e densidade das estruturas significando diferenças interespecíficas nos dois gêneros de Passalidae estudados: *Veturius* e *Passalus*.

As larvas de *Veturius* (Figura 1) têm na região do *plectrum* (anatomia das pernas metatorácicas reduzidas raspador) cerca de três dentes apicais e quatro a cinco dentes ventrais alargados na base de sua extensão longitudinal; o *plectrum* tem a aparência de uma franja, 13 a 16 cerdas estão localizadas na face externa, sendo a região do *plectrum* maior comparativamente que em *Passalus*. Na região do *pars stridens* (lixa), as estrias representam em média 627,8 $\mu$  de altura a 542,1 $\mu$  de largura, sendo que a distância de uma estria para outra mede em média 10 $\mu$ . Cada estria divide-se em várias lamelas, tendo em média 8,4 $\mu$  em seu comprimento.

Em larvas de *Passalus* (Figura 2) a região do *plectrum*, apresenta um dente apical e quatro a cinco dentes ventrais; esses dentes ventrais não se mostram alargados em sua base, tendo a aparência anatômica de dígitos de u'a mão; na fase externa aparecem 7 a 10 cerdas, com exceção de *Passalus variiphyllus* onde não foram verificadas cerdas. Na região do *pars stridens* (lixa), a área total das estrias tem em média 371,9 $\mu$  de altura a 360,8 $\mu$  de largura, a distância de uma estria para outra está representada em média por 9,93 $\mu$  e as lamelas que dividem as estrias deste gênero medem em média 8,2 $\mu$  em comprimento.

No adulto de *Veturius* a região do *plectrum* (Figura 3A), é onde estão localizadas as microtríquias, (estruturas em formato de cone), que apresentam altura média de 12,1 $\mu$ , sendo que a distância entre as referidas microtríquias é de 5,2 $\mu$ . Tais estruturas são finas em espessuras, quando comparadas com as do gênero *Passalus*. Numa visão do conjunto, as microtríquias estão ocupando a superfície da asa de forma muito densa e estão regularmente distribuídas; o ápice é afilado chegando a ser curvado, em alguns casos. A região do *pars stridens* (Figura 3B), esta composta pelas mesmas microtríquias citadas acima, mas também aparecem as sensilhas tricóides, mais altas e em menor densidade que as microtríquias, e são estruturas sensíveis localizadas na região do sexto tergito abdominal, formando com as microtríquias um tapete cerdoso com duas alturas. As sensilhas tricóides medem, em média, 145,3 $\mu$  de altura, sendo que a distância média entre elas é de 44,5 $\mu$ . Tais sensilhas são longas e grossas, e sua distribuição é menos densa quando comparada com a sua densidade do gênero *Passalus*.

Em adultos de *Passalus* a região do *plectrum* (Figura 4A) é também composta pelas microtríquias que medem em média 12,4 $\mu$  de altura, sendo que a distância de uma microtríquias para a outra em média 4,7 $\mu$ . Essas estruturas são grossas e bem mais aproximadas ou densas, como se estivessem quase que sobrepostas entre si. As microtríquias têm forma de obelisco, regulares, e estão densamente recobrendo a superfície da asa onde se encontram. Já a região do *pars stridens* (Figura 4B) está composta também pelas microtríquias e pelas sensilhas tricóides onde se observa principalmente as sensilhas que possuem 139,4 $\mu$  de altura, em média 37,7 $\mu$  a distância média de uma para a outra; são estruturas, finas e muito aproximadas entre si.

Do mesmo modo como são evidentes as diferenças nos dois gêneros estudados cada espécie possui a sua particularidade anatômica, confirmando assim nossas hipóteses de comunicação entre membros da mesma espécie.

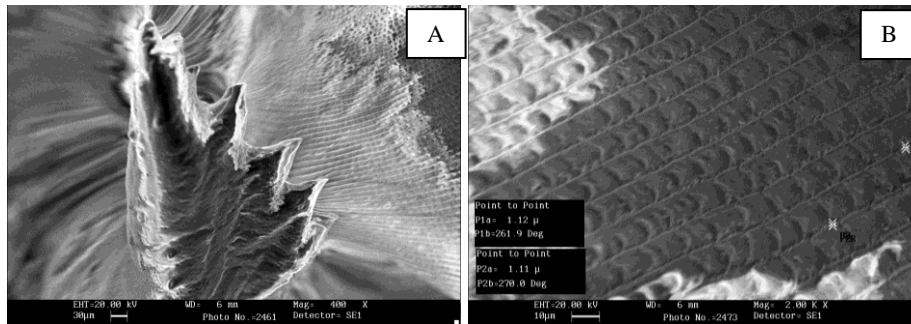


Figura 1 - *Veturius paraensis*: (A) Região do *plectrum* e (B) região do *pars stridens*.

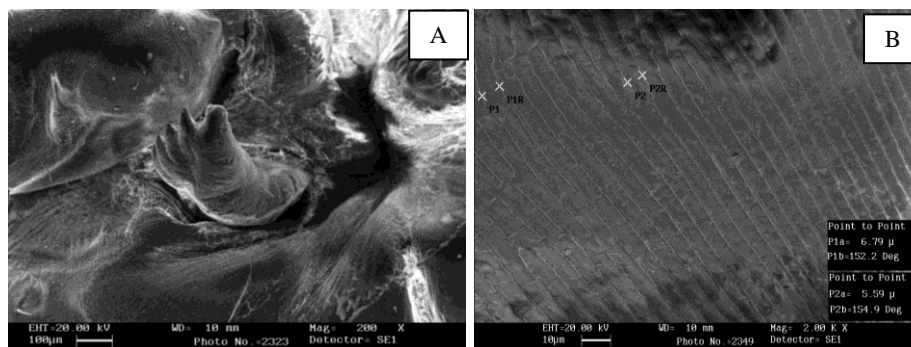


Figura 2 - *Passalus variiphyllus*: (A) Região do *plectrum* e (B) região do *pars stridens*.

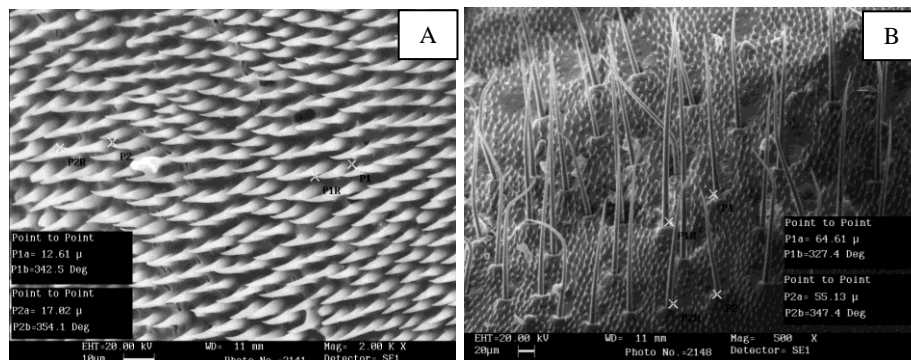


Figura 3 - *Veturius transversus*: (A) Região do *plectrum* e (B) região do *pars stridens*.

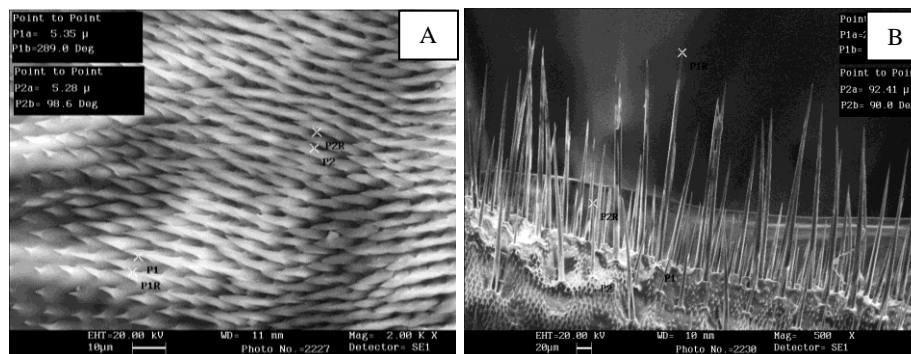


Figura 4 - *Passalus interstitialis*: (A) Região do *plectrum* e (B) região do *pars stridens*.

### 3. Conclusão

Ocorreram diferenças intergenéricas e interespecíficas, no arranjo arquitetônico das microtriquias e sensilhas tricoides, conforme demonstrado. É fato que cada espécie possui particularidades anatômicas, o que não deixa dúvidas sobre a especificidade de sons, na comunicação entre exemplares de uma espécie. Descrições de aparatos estridulatórios em Passalidae podem ajudar na compreensão da taxonomia do grupo, mas podem ainda fornecer outras informações sobre a comunicação críptica, assunto de interesse para estudiosos de semiótica.

### 4. Referências

- Alexander, R.D. 1967. Acoustical Communication in Arthropods. *Ann. Rev. Ent.*, (12): 495-526.
- Alves, D.F.; Fonseca, C. R. V.; Gouveia, F. B. P. 2009. Estudo da anatomia comparada dos órgãos estridulatórios de seis espécies do gênero *Passalus* (Insecta: Coleoptera: Passalidae) da Amazônia Brasileira. Anais da XVIII Jornada de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA. pp 469-4737.
- Arrow, G.J. 1942. The Origin of Stridulation in Beetles. *Proc. R. Soc. Ent. Lond.*, (A) 17: 83-86.
- Babb, G.F. 1901. On the Stridulation of *Passalus cornutus* Fabr. *Entomological News*, (12): 279-281.
- Baker, W.V. 1967. The Stridulatory Mechanism in Three Species of *Pentalobus* (Coleoptera, Passalidae). *The American Midland Naturalist*, 78 (1): 241-244.
- Baker, W.V. 1971. Stridulation and Behavior in Three Species of *Pentalobus* (Coleoptera, Passalidae). *Entomologist's Monthly Magazine*, (107) 53-55.
- Costa, C.; Fonseca, C.R.V. 1986. Larvae of Neotropical Coleoptera. XIII. Passalidae, Passalinae. *Revta Bras. Ent.*, 30(1): 57-78.
- Fonseca, C.R.V. 1990. Imaturos de *Passalus convexus* Dalman, 1817 e *P. latifrons* Percheron, 1841 (Coleoptera: Passalidae): Aspectos Bionômicos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 34(3): 595-600.
- Reyes-Castillo, P.; Jarman, M. 1980. Some notes on larval stridulation in neotropical Passalidae (coleoptera: lamellicornia). *O Coleopteristes Bulletin*, 34(3): 263-270.
- Reyes-Castillo, P.; Jarman, M. 1983. Disturbance Sounds of Adult Passalid Beetles (Coleoptera: Passalidae): Structural and Functional Aspects. *Annals of the Entomological Society of America*, 76:1-22.
- Reyes-Castillo, P. 2000. Coleoptera Passalidae de México. In: Piera, F. M.; Morrone, J. J.; Melic, A. (Eds.). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PriBES-2000*. Monografías Tercer Milenio. Vol 1. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 182 pp.
- Schuster, J.C. 1983 Acoustical Signals of Passalid Beetles: Complex Repertoires. *The Florida Entomologist*, 66(4): 486-496.
- Schuster, J.; Schuster, L. 1971. Un Esbozo de Señales Auditivas y Comportamiento de Passalidae (Coleoptera) del Nuevo Mundo. *Rev. Per. Entom.*, 14 (2): 249-252.