



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

ANÁLISE CLADÍSTICA DE DEZ GÊNEROS DA SUBFAMÍLIA MYRMICINAE (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Dayana Alves da Silva Cunha¹; Rosiane de Souza Silva²; Denise Sguarizi Antonio¹; Kamylla Balbuena Michelutti¹; Vanessa de Mauro Barbosa²; William Fernando Antonialli Junior^{1,2}

¹Laboratório de Ecologia Comportamental, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 79804-970 Dourados-MS, Brasil. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. Rodovia Dourados/Itahum, Km 12, Caixa Postal 351, 79804-970, Dourados-MS, Brasil.

²Laboratório de Ecologia, Centro Integrado de Análise e Monitoramento Ambiental – CinAM, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

RESUMO

A Myrmicinae é a maior e mais diversificada subfamília de formigas em aspectos locais e mundiais. É o grupo mais importante, pelo grande número e variabilidade de espécies e por possuir as espécies com maior grau de complexidade social entre os Hymenoptera. Assim, este estudo tem por finalidade estudar dez gêneros da subfamília Myrmicinae, integrando informações filogenéticas e morfológicas, com o intuito de compreender os mecanismos evolutivos dos gêneros selecionados. Foram coletados indivíduos da família formicidae no município de Dourados-MS, através de coleta passiva e ativa, sendo posteriormente acomodados em tubos eppendorfs e congelados. Após identificação os todos os exemplares foram fixados em coleção entomológica. Para Análise estatística, foi gerado a análise de Cluster, através do programa R-comander 2.15. Foram coletados 82 espécimes de formigas, sendo identificados 18 gêneros de diferentes subfamílias, sendo selecionados 10 gêneros da subfamília Myrmicinae. Para a construção de análise de Cluster, os indivíduos foram identificados seguindo dados da literatura. Através da análise de similaridade entre os gêneros, mostrou uma proximidade existente entre Atta e Trachymyrmex, já que pertence a mesma tribo, embora Apterostigma seja da mesma tribo se mostrou afastada.

Palavras-chave: Filogenética, Comportamento, formigas.

INTRODUÇÃO

A origem das formigas envolve muitas controvérsias, porém sabe-se através dos fósseis descobertos, que sua origem remonta ao Cretáceo, entre 132 a 175,6 milhões de anos atrás (MOREAU et al., 2006), evoluindo e tornando-se o grupo taxonômico com maior número de espécies conhecidas e de diversidade ecológica dentre os insetos eussociais. Segundo Brandão & Canello (1999) constituem uma única Família, Formicidae pertencente à Ordem Hymenoptera.

Sob qualquer perspectiva, pode-se dizer que as formigas são insetos conspícuos e dominantes no mundo, havendo maior número de espécies nos Trópicos (FERNÁNDEZ & SENDOYA, 2004). Atualmente, elas compreendem quase 300 gêneros e 20 subfamílias, além de 70 gêneros conhecidos de fósseis, sendo estimados 12.000 a 20.000 espécies descritas, sendo 3.000 a 8.000 na região Neotropical (JAIME, 2010).

A Myrmicinae é a maior e mais diversificada subfamília de formigas em aspectos locais e mundiais (BRANDÃO & CANCELLO, 1999). Esta subfamília compreende 24 tribos e 140 gêneros viventes no mundo, sendo dezenove tribos e 55 gêneros na Região Neotropical (FERNÁNDEZ, 2003).

Em campo, Myrmicinae apresentam uma diversidade de habitats muito grande, de acordo com a riqueza de espécies na subfamília. Existem as formas arbóreas (*Cephalotes*, *Procryptocerus*, *Crematogaster*, *Daceton*, *Allomerus*) habitantes do solo e serrapilheira (tribo Basicerotini, Myrmicini, Ochetomyrmecini, Pheidologetonini, Solenopsidini, Stegomyrmecini, Stenammini e os gêneros *Strumigenys*, *Pyramica*, *Leptothorax*, *Pheidole*, *Adelomyrmex*, *Tatuidris*). Alguns têm associações com plantas (*Allomerus* e *Crematogaster*), fungos (tribo Attini) ou com outras formigas (*Crematogaster*) (FERNÁNDEZ, 2003).

É provável que esse grupo tenha se originado a partir de poneríneas primitivas, já que metade das espécies possuem um aguilhão funcional. As rainhas são bem maiores que as operárias em muitos grupos.

A subfamília Myrmicinae é um grupo monofilético, embora não seja claro a sua posição em relação à filogenia global das subfamílias de Formicidae (FERNÁNDEZ, 2003). Em estudos filogenéticos recentes Myrmicinae é considerado grupo irmão de Pseudomyrmicinae (GRIMALDI et al., 1997). Baroni Urbani (2000) reforça o monofiletismo de Myrmicinae e colocou como grupo irmão de Myrmeciinae e Prionomyrmecini, mas não sugere sinapomorfias para esse agrupamento.

Nenhum estudo foi feito da filogenética da subfamília em suas categorias internas. Por ser a maior subfamília, a resolução das relações filogenética de suas tribos e gêneros é um dos maiores desafios da mirmecologia (FERNÁNDEZ, 2003).

Dessa forma este trabalho tem por finalidade estudar dez gêneros da subfamília Myrmicinae, integrando informações filogenéticas e morfológicas, para montagem de um cladograma, com o intuito de compreender os mecanismos evolutivos dos gêneros selecionados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados indivíduos da família Formicidae na cidade de Dourados-MS, aleatoriamente em diversos pontos, seguindo por coleta ativa (utilizando-se pincéis e pinças) e passiva (oferecendo isca atrativa de solo contendo mel).

Os indivíduos foram preservados por meio de refrigeração (em um recipiente com tampa contendo um papel absorvente entre o animal e o recipiente para evitar alta umidade). A identificação foi realizada seguindo a Chave para as Principais Subfamílias e Gêneros de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) (BACCARO, 2006) e através do livro “*Introducción a las hormigas de la región Neotropical*” (FERNÁNDEZ, 2003), utilizando-se lupa, pinças e alfinetes.

Após a identificação, as formigas foram fixadas com alfinetes entomológicos de aço flexível, montadas em triângulo de plástico com 0,5 X 1,0cm, e cola a base d’água para fixação do inseto no mesmo, e posteriormente colocado em caixa entomológico.

Para análise cladística, a análise de Cluster foi construída por meio do programa R-comander 2.15, utilizada para comparar o grau similaridade entre os gêneros estudados, tendo como base 10 caracteres observados segundo Godoi et al. (2007), Schultz & Méier (1995) e Fernández (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 82 espécimes de formigas, sendo identificados 18 gêneros de diferentes subfamílias, sendo selecionados 10 gêneros da subfamília Myrmicinae, distribuídos entre as tribos: Attini (*Apterostigma*, *Atta*, *Mycocepurus*, e *Trachymyrmex*), Cephalotini (*Cephalotes*), Crematogastrini (*Crematogaster*), Myrmicini (*Pogonomyrmex*), Pheidolini (*Pheidole*) e Solenopsidini (*Monomorium*, *Solenopsis*).

Os gêneros *Pheidole* sp. e *Solenopsis* sp. foram os mais abundantes, o que confirma os dados observados por Wilson (1976), onde *Pheidole* e *Solenopsis* são os gêneros de maior extensão de distribuição geográfica, de diversidade de espécies e adaptações.

Os caracteres diagnósticos que deveriam estar presentes no ancestral de todas as formigas, foi proposto por Baroni Urbani et al. (1992). As diferenças morfológicas

visualizadas em espécies de Formicidae implicam na modificação dos hábitos alimentares e uso do ferrão. A primeira filogenia dos Formicidae foi elaborada por Baroni Urbani (1989), utilizando os procedimentos da sistemática filogenética, mas segundo Carpenter (1990a) deixou muitas dúvidas ao propor sua árvore final, o mesmo autor critica a utilização dos caracteres comportamentais, muito influenciáveis por variáveis ambientais.

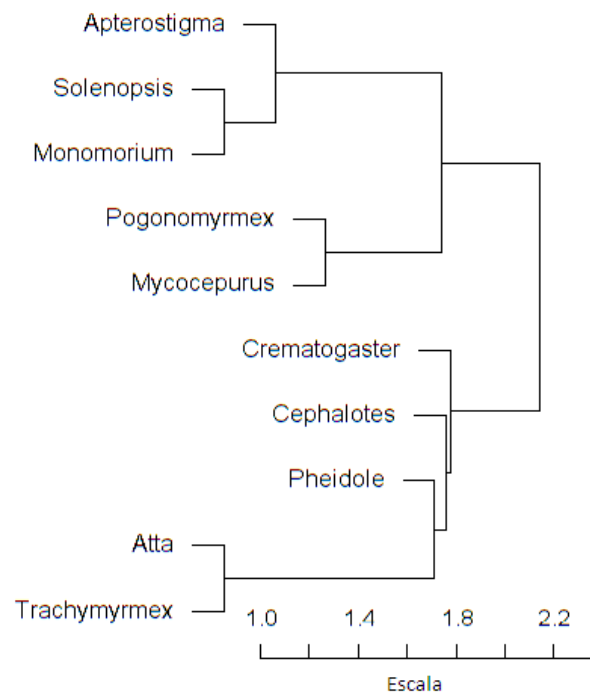
Dessa forma dentre os caracteres analisadas segundo a literatura para a classificação dos Formicidae, para a construção do dendograma foram selecionados segundo Godoi et al. (2007) e Schultz & Méier (1995) e Fernández (2003): Corpo com 2 segmentos - pecíolo e pospecíolo (presente/ausente), lobos frontais (presente/ausente), carina frontal e escrobo antenal (presente/ausente), gáster em forma de coração (presente/ausente), mandíbula triangular (presente/ausente), propódeo arredondado sem espinhos (presente/ausente), promesonoto achatado (presente/ausente), 1º seguimento do gáster com projeções tuberculares (presente/ausente), corpo coberto de espinhos ou tubérculos (presente/ausente), massa antenal com 12 seguimentos (presente/ausente).

Através da análise de similaridade entre os gêneros, (Figura 1) mostra a proximidade existente entre *Atta* e *Trachymyrmex*, já que pertence a mesma tribo, embora *Apterostigma* seja da mesma tribo se mostrou afastada. Segundo Schultz e Meier (1995), *Apterostigma* representa um grupo basal, enquanto *Atta* e *Trachymyrmex* são grupos derivados.

Segundo Brandão & Mayhé-Nunes (2007) *Trachymyrmex* é provavelmente o gênero mais derivado das *Attini* monomórficas (*Atta* e *Acromyrmex* apresentam polimorfismo) e representa papel chave para entendermos a transição entre as formigas cultivadoras de fungos para as cortadeiras da tribo, formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*.

O mesmo agrupamento demonstrado pelo cldograma para os membros da tribo attini é observado pelos dois gêneros da tribo solenopsidini (*Solenopsi* e *Monomorium*) podendo ser considerados

irmão entre
Monomorium



como um grupo
Solenopsi e
grupos irmãos.

Figura1: Dendograma de Cluster produzido pela análise de similaridade entre os gêneros da subfamília Myrmicinae.

Baroni Urbani (1999) estabeleceu o monofiletismo da tribo Cephalotini, o mesmo ocorre com Crematogastrini e Pheidoline, embora provavelmente tenham se originado de uma meso ancestral comum, estas tribos apresentam uma linhagem evolutiva diferente, sendo o gênero Pheidole o mais derivado entre o agrupamento.

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPQ pelas bolsas concedidas aos autores.

REFERÊNCIAS

BACCARO, F.B. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae)**. INPA, 34p, 2006.

BARONI URBANI, C. Phylogeny and behavioural evolutions in ants, with a discussion on the role of behaviour in evolutionary processes. **Ethology Ecology & Evolution**, v. 1, p. 137 – 168, 1989.

BARONI URBANI, C. Rediscovery of the Baltic amber ant genus *Prionomyrmex* (Hymenoptera, Formicidae) and its taxonomic consequences. **Eclogae Geol. Helv.** v. 93, p. 471-480, 2000.

BOLTON, B. **A new general catalogue of the ants of the world**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 504 p, 1995.

BRANDÃO, C.R.F.; CANCELLO, E.M. (eds). Invertebrados Terrestres. Vol. V. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C.E.M. 1999. **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo: FAPESP. xviii + 279 p, 1999.

BRANDÃO, C.R.F. & MAYHÉ-NUNES, A.J. A phylogenetic hypothesis for the *Trachymyrmex* species groups, and the transition from fungusgrowing to leaf-cutting in the Attini. **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 80, 690 p, 2007.

CARPENTER, J.M. **On Baroni Urbani's ant phylogeny**. Notes from Underground. v. 4. p. 6 – 8, 1990a.

FERNÁNDEZ, F. **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, p. 29-44, 2003.

GODOI, M.V.S.; Miranda, V.F.O.; Sugutturu, S.S.; Morini, M.S.C. Filogenia de espécies de *Myrmelachista* (Formicidae: Formicinae) com base em caracteres morfológicos. **Biológico**. v.69, p.421– 423, 2007.

GRIMALDI, D.; AGOSTINI, D.; CARPENTER, J.M. New and rediscovered primitive ants (Hymenoptera: Formicidae) in Cretaceous amber from New Jersey, and their phylogenetic relationships. **American Museum Novitates**, v.3248, p. 1-48, 1997.

JAIME, N.G. **Levantamentos Mirmecofaunísticos em três Ambientes Antrópicos nos Estados de Goiás e Tocantins, Brasil**. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Goiás, 131 p, 2010.

MOREAU, C.S.; BELL, C.D.; VILA, R.; ARCHIBALDI, S.B.; PIERCE, N.E. Phylogeny of the ants: diversification in the age of angiosperms. **Science**, v. 312, p. 101-104, 2006.

SCHULTZ, T.R.; MEIER, R.A. phylogenetic analysis of the fungus-growing ants (Hymenoptera: Formicidae: Attini) based on morphological characters of the larvae. **Systematic Entomology**, v.20, p. 337-370, 1995.

WILSON, E.O. Which are the most prevalent ant genera. **Studia Entomologia**. v.19, p.187 – 200, 1976.