

## Riqueza de formigas em um fragmento florestal e suas relações com o ecossistema

Kauã Maurey Machado Silva<sup>1</sup>; 0009-0003-8706-0611  
Isabel Cristina Souza Lima Laia<sup>1</sup>; 0009-0004-6152-207X  
Onofre Rodrigues de Lima Júnior<sup>1</sup>; 0009-0000-6903-8160  
Pedro Júnio Botelho de Almeida<sup>1</sup>; 0009-0006-6295-5461  
Dimitri Ramos Alves<sup>1</sup>; 0000-0003-0322-7465  
Rodrigo Rocha Barbosa  
André Barbosa Vargas<sup>1</sup>; 0000-0002-8340-8217

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.  
[andre.vargas@foa.org.br](mailto:andre.vargas@foa.org.br)

**Resumo:** A conservação da biodiversidade é essencial para a manutenção dos processos ecológicos e do equilíbrio dos ecossistemas, sendo a fragmentação florestal uma das principais ameaças, pois reduz a riqueza biológica e altera a composição da fauna e flora, especialmente em biomas de elevada diversidade como a Mata Atlântica. Nesse contexto, as formigas se destacam como grupo-chave por participarem de processos ecológicos fundamentais e responderem rapidamente às alterações ambientais, o que as torna bons bioindicadores. Este estudo avaliou a riqueza de espécies e suas relações com o ecossistema, um fragmento de Mata Atlântica localizado em propriedade particular nos municípios de Pirai e Paracambi, estado do Rio de Janeiro. A amostragem foi realizada com o uso do extrator de Winkler, utilizando parcelas de 1m<sup>2</sup> que se consistiram nas unidades amostrais. No campo as amostras foram distribuídas a cada 500 metros ao longo de uma trilha de cinco quilômetros. Os espécimes coletados foram montados em via seca e identificados ao nível de espécie quando possível. Foram coletadas 20 espécies, distribuídas em três subfamílias e pertencentes a 10 grupos tróficos. Vale ressaltar o registro de gêneros pouco relatados em paisagens fragmentadas como *Discothyrea*. E a heterogeneidade de grupos tróficos de micro habitats distintos, mostrando certa diversidade funcional do ecossistema. Deste modo, sugere-se que a riqueza de formigas amostrada representa uma fração relevante, mas ainda pequena, da real diversidade de espécies do fragmento florestal.

**Palavras-chave:** Biodiversidade; Fragmentação florestal; Mata Atlântica; Formigas; Bioindicadores.

## INTRODUÇÃO

A manutenção da biodiversidade é de extrema importância para a vida no planeta, pois garante a continuidade dos processos evolutivos e a manutenção dos serviços ambientais às gerações futuras. Entretanto, em termos globais, constata-se uma crise de biodiversidade, na qual espécies estão sendo extintas em um processo extremamente rápido (Lawton; May, 1995). Os principais vetores desta crise estão relacionados a fatores como a destruição de ecossistemas, a exploração inadequada dos recursos naturais, a introdução de espécies exóticas e as mudanças climáticas (Loreau et al., 2006).

Em diferentes escalas, observa-se um declínio acentuado do número de populações e espécies que poderão deixar de existir ainda neste século (Loreau et al., 2006). A conservação da biodiversidade é, portanto, componente essencial na busca por um desenvolvimento sustentável, sendo imprescindíveis os esforços que visem conhecer e avaliar a diversidade biológica, a fim de se priorizar áreas para conservação (Myers; Mittermeier, 2003; Mittermeier et al., 2004).

Contudo, a atual crise ambiental não é recente, mas resultado de séculos de exploração inadequada dos recursos naturais e ocupação desordenada do espaço geográfico. A pressão antrópica sobre os ecossistemas ocorre desde os primeiros hominídeos, mas intensificou-se com o crescimento populacional e o avanço tecnológico, alcançando um patamar preocupante (Primack; Rodrigues, 2002). Entre as ameaças mais graves à biodiversidade, destaca-se a fragmentação florestal, resultante da exploração inadequada dos recursos naturais, que provoca redução da riqueza biológica e alterações na composição e distribuição da fauna e flora (Fahrig, 2003; Bierregaard; Gascon, 2001).

No caso da Mata Atlântica, bioma reconhecido mundialmente como hotspot de biodiversidade (Myers et al., 2000), a situação é crítica. Inicialmente, cobria cerca de 1,5 milhões de km<sup>2</sup> ao longo da costa brasileira (Galindo-Leal; Câmara, 2005), mas atualmente restam menos de 10% de sua cobertura original (Ribeiro et al., 2009). Apesar desse cenário de degradação, a Mata Atlântica ainda apresenta elevada diversidade e endemismo, reforçando a urgência de ações de conservação (Morellato; Haddad, 2000; Galindo-Leal; Câmara, 2005).

Nesse contexto, formigas desempenham papel fundamental nos ecossistemas por atuarem em processos ecológicos essenciais, como polinização, dispersão de sementes e decomposição de matéria orgânica (Cumming, 2007). Além disso, podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade ambiental, uma vez que respondem rapidamente a alterações nos habitats (Ribas et al., 2012). Estudos sugerem que a riqueza de espécies de formigas está relacionada à complexidade estrutural do ambiente (Nakamura et al., 2003; Leponce et al., 2004; Vargas et al., 2007).

Neste contexto, este estudo teve por objetivo avaliar a riqueza de formigas em um fragmento florestal e suas relações com o ecossistema.

## **MÉTODOS**

A pesquisa foi conduzida em um fragmento florestal localizado em uma fazenda de propriedade particular, abrangendo os municípios de Piraí (Região do Médio Paraíba) e Paracambi (Região Centro-Sul Fluminense), no Estado do Rio de Janeiro. A área de estudo possui cerca de 9,25 km<sup>2</sup>, incluindo lagos, córregos e cachoeiras. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA/UniFOA) e ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO/ICMBio), sendo aprovado em ambas as solicitações sob números de protocolos 007/2024 e 97006-1, CEUA/UniFOA e SISBIO, respectivamente.

### ***Amostragem de formigas***

Na coleta das formigas foram utilizadas armadilhas de solo do tipo *pitfall*, distribuídas em três pontos amostrais. Em cada ponto foram dispostas 20 armadilhas, organizadas em quatro transectos de 5 m de comprimento. As armadilhas consistiam em copos plásticos de 500 ml, contendo 1/3 de álcool a 70% como líquido conservante, e permaneceram no campo por sete dias, sendo vistoriadas periodicamente para reposição do líquido.

espécimes sendo identificados ao nível de gênero com a chave confeccionada por Baccaro et al. (2015) e agrupados em morfoespécies, sendo posteriormente utilizadas chaves específicas para a identificação ao nível de espécie, quando disponíveis, ainda sendo



realizadas comparações com exemplares previamente identificados, inclusive da Coleção Entomológica Costa Lima do Instituto de Ciências Biológicas.

Além disso, foi utilizado o extrator de Winkler, aplicado em parcelas de 1 m<sup>2</sup> de serapilheira peneirada, que permaneceu no equipamento por 48 h. As amostras foram coletadas a cada 50 m em cada transecto.

### **Análise de dados**

As espécies de formigas coletadas foram classificadas em guildas seguindo Apolinário et al.(2019), que se baseou em propostas anteriores (Delabie et al., 2000; Silvestre & Silva, 2001;Groc et al., 2014; Pereira et al., 2016). Quando não foi possível identificar as formigas ao nível de espécie, a classificação foi realizada considerando as características do gênero a que pertencem, conforme Apolinário et al. (2019).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram coletadas 20 espécies, distribuídas em três subfamílias e pertencentes a 10 grupos tróficos (Tabela 1). Vale ressaltar o registro de gêneros pouco relatados em paisagens fragmentadas como *Discothyrea*. E a heterogeneidade de grupos tróficos de micro habitats distintos, mostrando certa diversidade funcional do ecossistema.

Tabela 1 – Lista de subfamílias e espécies amostradas no fragmento florestal e os respectivos grupos tróficos

<b>Subfamílias/Espécies</b>	<b>Grupos tróficos</b>
<b>Formicinae</b>	
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	Onívoras verdadeiras dominantes de solo ou serapilheira
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	Onívoras verdadeiras dominantes de solo ou serapilheira
<i>Brachymyrmex</i> sp. 3	Onívoras verdadeiras dominantes de solo ou serapilheira



<b>Myrmicinae</b>		
<i>Acromyrmex</i>	sp. 1	Cultivadoras de fungo
<i>Apterostigma</i>	sp. 1	Cultivadoras de fungo
<i>Apterostigma</i>	sp. 2	Cultivadoras de fungo
<i>Gnamptogenys</i>	sp. 1	predadoras epigéicas generalistas
<i>Pheidole</i>	sp. 1	Onívoras e detritívoras de serrapilheira
<i>Pheidole</i>	sp. 2	Onívoras e detritívoras de serrapilheira
<i>Rogeria</i>	sp. 1	oportunistas de solo e vegetação
<i>Solenopsis</i>	sp. 1	escavadoras onívoras de serrapilheira
<i>Solenopsis</i>	sp. 2	escavadoras onívoras de serrapilheira
<i>Strumigenys</i>	sp. 1	predadoras especialistas de serrapilheira
<i>Strumigenys</i>	sp. 2	predadoras especialistas de serrapilheira
<i>Wasmannia</i>	<i>auropunctata</i>	onívoros dominantes de solo e serrapilheira
<b>Ponerinae</b>		
<i>Odontomachus</i>	<i>chelifer</i>	predadores generalistas
<i>Hypoponera</i>	sp. 1	predadores generalistas
<i>Hypoponera</i>	sp. 2	predadores generalistas
<i>Pachycondyla</i>	<i>striata</i>	predadores generalistas
<b>Proceratiinae</b>		
<i>Discothyrea</i>	sp. 1	predadores especializados

Fonte: Os autores

De modo geral as formigas podem nidificar em estratos variados. Desde a copa das arvores a disposição de seus ninhos na serapilheira, sob pedras e troncos, no solo e na vegetação, e apresentam hábito alimentar geralmente onívoro, podendo se alimentar inclusive de nectários extraflorais e se associar a insetos trofobiontes (Baccaro et al., 2015). A espécie *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) é uma importante predadora, podendo inclusive



reduzir a biodiversidade em ecossistemas onde foi introduzida em função da predação de espécies nativas (Le Breton et al., 2003). Desse modo, é possível supor que atue na redução de populações de espécies de insetos-praga em áreas cultivadas, entretanto não há relatos de efeitos significativos em fragmentos florestais.

## CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo reforçam a importância das formigas como bioindicadores da qualidade ambiental em fragmentos florestais. Deste modo, sugere-se que a riqueza de formigas amostrada representa uma fração relevante, mas ainda pequena, da real diversidade de espécies do fragmento florestal.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. Z.; DIEHL, E. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, p. 398-403, 2009.

ALVES, S. L.; ZAÚ, S. A. A importância da área de relevante interesse ecológico da Floresta da Cicuta (RJ) na conservação do Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940). *Revista Universidade Rural*, v. 25, p. 41-48, 2005.

ANDERSEN, A. N. A global ecology of rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E.; SCHULTZ, T. R. (orgs.). *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000. p. 25-34.

BATTIROLA, L. D.; ADIS, J.; MARQUES, M. I.; SILVA, F. H. O. Comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), durante o período de cheia no Pantanal de Poconé. *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 640-651, 2007.

BEATTIE, A. J.; HUGHES, L. Ant-plant interactions. In: HERRERA, C. M.; PELLMYR, O. (orgs.). *Plant-animal interactions: An evolutionary approach*. Oxford: Blackwell Science, 2002. p. 211-235.

BOLTON, B. *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge: Harvard University Press, 1994. 222 p.

BOLTON, B. *Synopsis and classification of Formicidae*. *Memoirs of the American Entomological Institute*, v. 71, p. 1-370, 2003.



BRASIL. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro/Vitória: RADAMBRASIL, v. 31, p. 23-24, 1983.

CORRÊA, M. M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. R. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul-matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotropical Entomology*, v. 35, p. 724-730, 2006.

CUMMING, G. S. Global biodiversity scenarios and landscape ecology. *Landscape Ecology*, v. 22, p. 671-685, 2007.

DEAN, D.; MARCUS, L. F.; BOOKSTEIN, F. L. Chi-square test of biological space curve affinities. In: MARCUS, L. F. et al. (eds.). *Advances in Morphometrics*. New York: Plenum Press, 1996. p. 235-251.

DE-MARCO JR., P.; COELHO, F. M. Services performed by the ecosystem: Forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation*, p. 1245-1255, 2004.

DIAS, J. E.; GOMES, O. V. O.; GOES, M. H. B. Áreas de risco de erosão do solo: uma aplicação por geoprocessamento. *Floresta e Ambiente*, v. 8, p. 1-10, 2001.

FAGUNDES, R.; TERRA, G.; RIBEIRO, S. P.; MAJER, J. D. O Bambu *Merostachys fischeriana* (Bambusoideae: Bambuseae) como habitat para formigas de floresta tropical montana. *Neotropical Entomology*, v. 39, n. 6, p. 906-911, 2010.

FERNÁNDEZ, F. *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Bogotá: Instituto Humboldt, 2003. 424 p.

FITKAU, E. J.; KLINGE, H. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian Rain Forest ecosystem. *Biotropica*, v. 5, p. 2-14, 1973.

FREIRE, C. B.; OLIVEIRA, G. V.; MARTINS, F. R. S.; SOUZA, L. E. C.; LAUCAU, L. S. R.; CORRÊA, M. M. Riqueza de formigas em áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva no sudoeste da Bahia. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 10, p. 131-134, 2012.

GOMES, J. P.; IANNUZZI, L.; LEAL, I. R. Resposta da comunidade de formigas aos atributos dos fragmentos e da vegetação em uma paisagem da Floresta Atlântica Nordestina. *Neotropical Entomology*, v. 39, p. 898-905, 2010a.

GOMES, J. B. V. et al. Relações entre atributos do solo e atividade de formigas em restingas. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 34, p. 67-78, 2010b.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. *Princípios de estatística em ecologia*. Porto Alegre: Artmed, 2011. 611 p.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. *The Ants*. Cambridge: Harvard University Press, 1990. 732 p.

IBGE. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. (Manuais técnicos em geociências).