



## NOTA CIENTÍFICA

### Riqueza de formigas em áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva no sudoeste da Bahia, Brasil

Claudia Batista Freire<sup>1</sup>, Gabriela Vasconcelos de Oliveira<sup>2</sup>, Filipe Ribeiro Sá Martins<sup>2</sup>, Lenira Eloina Coelho de Souza<sup>2</sup>, Lucimeire de Souza Ramos-Lacau<sup>3</sup> e Michele Martins Corrêa<sup>1,2\*</sup>

Recebido: 16 de junho de 2011    Recebido após revisão: 05 de janeiro de 2012    Aceito: 27 de janeiro de 2012  
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1942>

**RESUMO:** (Riqueza de formigas em áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva no sudoeste da Bahia, Brasil). Este estudo avaliou se a riqueza de formigas de áreas de caatinga arbustiva é influenciada pelo seu grau de preservação. As formigas foram coletadas com o uso de armadilhas do tipo pitfall e em amostras de serapilheira em três áreas preservadas e em três áreas, que há 15 anos, estão em processo de regeneração natural no sudoeste da Bahia. No total, foram encontradas 32 espécies de formigas pertencentes a seis subfamílias. Não foi encontrada diferença significativa entre a riqueza de formigas coletadas nas áreas preservadas (23 espécies) e em regeneração (25 espécies), o que indica que as áreas em regeneração possuem heterogeneidade estrutural suficiente para permitir a coexistência de um número maior de espécies.

**Palavras-chave:** Perturbação, ambientes abertos, Formicidae, sucessão.

**ABSTRACT:** (Ants richness in preserved and in regeneration areas of arbustive caatinga in southwest of Bahia state, Brazil). This study aimed to verify if ants richness in an arbustive caatinga areas is influenced by its preservation degree. Ants were collected using pitfall traps and litter samples in three preserved areas and three areas that are in natural regeneration for 15 years. Thirty-two ant species were registered belonging to six subfamilies. Significant difference in ants richness between preserved and regeneration areas wasn't found. Probably regeneration areas have enough structural heterogeneity for allow the coexistence of a large number of species.

**Key words:** disturbance, open forest, Formicidae, succession.

## INTRODUÇÃO

A Caatinga é um ecossistema exclusivamente brasileiro, o qual representa 11% do território nacional e 54% da região Nordeste (Leal *et al.* 2005, Alves *et al.* 2009). O aumento de informações sobre a biodiversidade desse ambiente, que até poucos anos era extremamente escasso (Leal *et al.* 2005), registra dados alarmantes quanto ao seu status de conservação. Estudos sugerem que a Caatinga apresenta uma alteração antrópica entre 30,4% a 51,7% (Castelletti *et al.* 2003) que ocorre em maior ou menor intensidade entre as diversas ecorregiões que a compõem (Velloso *et al.* 2002). Outro problema grave é a intensa fragmentação dos remanescentes atuais, aliada à escassez de Unidades de Conservação, que protegem apenas 6,4% do ecossistema (Leal *et al.* 2005).

A maior ameaça à integridade da Caatinga é causada por atividades agrícolas, pecuárias e produção de carvão para a obtenção de energia por meio da retirada da vegetação (Alves *et al.* 2009). Como consequência, essas práticas provocam uma redução na biodiversidade pela modificação da paisagem e inviabilização do solo e dos recursos hídricos para as populações locais (Leal *et al.* 2005, Alves *et al.* 2009).

O impacto humano em áreas naturais tende a tornar

a composição de espécies mais homogênea. Na Caatinga, Pereira *et al.* (2001) observaram que os níveis de perturbação antrópica afetam diretamente o processo de regeneração natural da vegetação, reduzindo diversidade e aumentando a densidade vegetal em áreas mais impactadas. Contudo, trabalhos que avaliem a fauna associada à regeneração natural de áreas degradadas na Caatinga são escassos (Nunes *et al.* 2008), mesmo para formigas, embora esse táxon seja um dos bioindicadores invertebrados mais utilizados em avaliações de qualidade e integridade de um habitat (Ré 2007) e possua papel ecológico chave em diversos ecossistemas (Hölldobler & Wilson 1990, Costa *et al.* 2007). Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar se a riqueza de formigas de áreas de caatinga arbustiva é influenciada pelo grau de preservação desse ambiente no sudoeste da Bahia, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA) (14°0' S e 41°10' O) de outubro a dezembro de 2007. A FLONA ocupa uma área de 11.034,3 hectares na micro-região homogênea da

1. Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais (DEBI), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Praça da Primavera 40, Bairro Primavera, CEP 45700-000, Itapetinga, BA, Brasil.

2. Laboratório de Ecologia, Departamento de Ciências Naturais, UESB, Estrada do Bem Querer, Km 04, Bairro Universitário, 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

3. Laboratório de Biossistemática Animal, DEBI, UESB, Praça Primavera, 40, Bairro Primavera, 45700-000, Itapetinga, BA, Brasil.

\* Autor para contato. E-mail: mcorrea@uesb.edu.br

Chapada Diamantina. A altitude da região varia, em sua maior parte, entre 295 e 380m e pode atingir 580m em áreas serranas. O clima é semi-árido, com precipitação e temperatura média anual de 596 mm e 23 °C, respectivamente, com umidade variando de 20% a 40% (Brasil 2006).

A vegetação da região é decidual e xerófila, e apresenta uma grande variedade de tipos fitofisionômicos, como ilhas de caatinga, cerrado e florestas estacionais decidual e semidecidual. Entretanto, a matriz predominante da região é de caatinga arbustiva, vegetação constituída por alta densidade de arbustos e/ou herbáceas e por poucas árvores lenhosas com cerca de 12m de altura, enquanto que a vegetação arbórea é restrita apenas às regiões de mata ciliar e em baixa densidade (Brasil 2006).

Para o estudo foram selecionadas seis áreas de caatinga arbustiva, sendo três preservadas, ou seja, sem histórico de perturbação antrópica e três que há aproximadamente 15 anos sofreram corte raso e que estão em processo de regeneração natural.

As formigas foram coletadas em todas as áreas de caatinga com o uso de armadilhas de solo do tipo *pitfall* e com amostras de serapilheira. As armadilhas de solo eram frascos plásticos de 500 ml, enterrados ao nível do solo, contendo uma mistura de álcool 70% GL, formol 5%, água e detergente, espaçadas por 50 m. Foram instaladas 10 armadilhas de solo em cada área, permanecendo no campo por 24 horas. Para evitar que folhas caíssem e acumulassem dentro dos potes, as armadilhas foram cobertas com pratos plásticos, sustentados com estacas finas de madeira de 20 cm de altura.

Para coletar as formigas de serapilheira foram utilizadas amostras de um metro quadrado. Assim, 10 áreas de 1m x 1m/área foram aleatoriamente demarcadas no solo, e toda a serapilheira existente foi coletada e transportada para o laboratório, seu volume medido e posteriormente as formigas existentes foram triadas manualmente.

Os formicídeos coletados com ambos os métodos foram montados e identificados utilizando-se a coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC/CEPEC, onde foram depositados.

A homogeneidade de variâncias da riqueza de formigas encontradas entre as áreas preservadas e em regeneração foi testada e comparada entre as duas áreas com o teste de Mann-Whitney (Zar 1999). Para avaliar diferenças na composição de espécies entre as áreas foi calculado o índice de similaridade de Jaccard, a partir da matriz de presença e ausência das espécies. Os dados foram ordenados com o uso do escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) em duas dimensões (locais x espécies), utilizando-se a medida de distância de Bray-Curtis para medir a similaridade entre as amostras (Legendre & Legendre 1998).

## RESULTADOS

Um total de 32 morfoespécies foram coletadas, distribuídas em 16 gêneros e seis subfamílias (Tab. 1). A subfamília mais frequente foi Myrmicinae (17 espécies), seguida pelas subfamílias Formicinae (oito espécies), Ectatomminae, Ponerinae, Pseudomyrmecinae (duas espécies cada), e Dolichoderinae (uma espécie). Os gêneros mais ricos em espécies foram *Pheidole* (sete), *Camponotus* (cinco) e *Solenopsis* (quatro), sendo todos registrados nas duas áreas.

A riqueza de espécies de formigas não diferiu entre as áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva ( $U = 356,5; p > 0,05$ ). A análise de composição de espécies mostrou uma similaridade média entre as áreas (0,548) e a ordenação (NMDS) não demonstrou nenhum padrão evidente de agrupamento (Fig. 1).

*Camponotus* sp. 1, *Cephalotes* sp., *Leptothorax* sp., *Linepithema* sp., *Pheidole* sp. 4, *Pheidole* sp. 7 e *Rogeria* sp. foram espécies que ocorreram exclusivamente nas áreas de caatinga arbustiva preservada. Por outro lado, *Acromyrmex* sp., *Brachymyrmex* sp. 1, *Brachymyrmex* sp.2, *Camponotus blandus* (Smith, 1858), *Gnamptogenys moelleri* (Forel, 1912), *Solenopsis* sp. 3, *Pseudomyrmex* sp., *Pseudomyrmex termitarius* Smith 1855 e *Pyramica* sp. foram coletadas apenas nas áreas em regeneração (Tab. 1). A espécie *Dinoponera quadricaps* Kempf 1971 foi coletada nas duas áreas, mas apenas na armadilha de queda.

Na armadilha de queda, foram coletadas 30 espécies, sendo 20 nas áreas preservadas e 24 nas áreas em regeneração. Na serapilheira, foram encontradas apenas nove espécies. *Camponotus* sp. 3, *Ectatomma* sp., *Pheidole* sp. 2, *Pheidole* sp. 3, *Pheidole* sp. 4, *Pheidole* sp. 6, *Pyramica* sp., *Solenopsis globularia*, *Solenopsis* sp. 2. *Pyramica* sp. e *Pheidole* sp. 4 foram registradas apenas na serapilheira.

## DISCUSSÃO

A mirmecofauna observada neste estudo foi menor do que a encontrada em outros trabalhos realizados na caatinga (Santos *et al.* 1999, Leal 2003, Soares *et al.* 2003), mas composta basicamente pelas mesmas subfamílias e gêneros. Myrmicinae, a subfamília mais freqüente, é dominante em diversos ecossistemas brasileiros tanto em número de gêneros quanto de espécies (Santos *et al.* 1999, Macedo 2004, Corrêa *et al.* 2006, Albuquerque & Diehl 2009, Ilha *et al.* 2009). Esta predominância se deve à sua diversificação de hábitos alimentares e de nidificação, já que esta subfamília apresenta espécies onívoras, predadoras e consumidoras de líquidos e de fungos (Hölldobler & Wilson 1990). Formicinae, a segunda subfamília mais freqüente, é característica de ambientes mais abertos (Marinho *et al.* 2002, Leal 2003, Ilha *et al.* 2009), o que justificaria sua grande representatividade nesse estudo.

Os gêneros *Pheidole*, *Camponotus* e *Solenopsis*, os mais freqüentes tanto nas áreas preservadas quanto

**Tabela 1.** Espécies de formigas coletadas com o uso de armadilha de solo e amostras de serapilheira, durante os meses de outubro a dezembro de 2007, em áreas preservadas e em regeneração de caatinga arbustiva no sudoeste da Bahia.

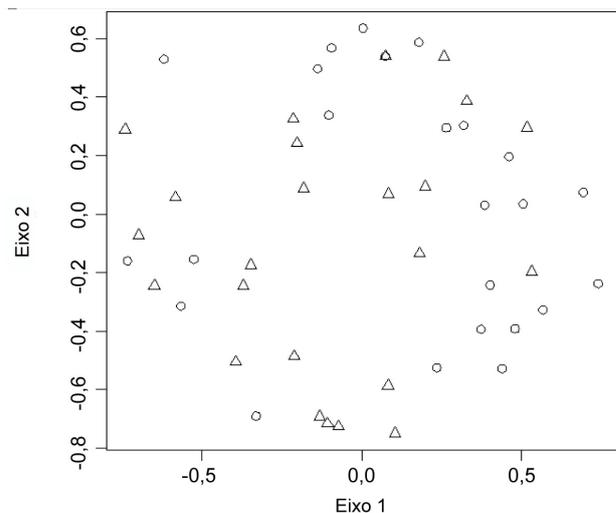
Espécies de Formicidae	Caatinga arbustiva	
	Preservada N (%)*	Regeneração N (%)*
<b>SUBFAMÍLIA DOLICHODERINAE</b>		
<b>Dolichoderini</b>		
<i>Linepithema</i> sp.	1 (0,03)	
<b>SUBFAMÍLIA ECTATOMMINAE</b>		
<b>Ectatommini</b>		
<i>Ectatomma</i> sp.	7 (0,23)	8 (0,26)
<i>Gnamptogenys moelleri</i> (Forel, 1912)		4 (0,13)
<b>SUBFAMÍLIA FORMICINAE</b>		
<b>Camponotini</b>		
<i>Camponotus blandus</i> (Smith, 1858)		1 (0,03)
<i>Camponotus</i> sp. 1	3 (0,1)	8 (0,26)
<i>Camponotus</i> sp. 2	1 (0,03)	4 (0,13)
<i>Camponotus</i> sp. 3	1 (0,03)	6 (0,2)
<i>Camponotus</i> sp. 4	2 (0,06)	1 (0,03)
<i>Camponotus</i> sp. 5	1 (0,03)	4 (0,13)
<b>Plagiolepidini</b>		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1		1 (0,03)
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2		1 (0,03)
<b>SUBFAMÍLIA MYRMICINAE</b>		
<b>Attini</b>		
<i>Acromyrmex</i> sp.		3 (0,1)
<b>Cephalotini</b>		
<i>Cephalotes</i> sp.	1 (0,03)	
<b>Crematogastrini</b>		
<i>Crematogaster</i> sp.	1 (0,03)	1 (0,03)
<b>Dacetonini</b>		
<i>Pyramica</i> sp.		
<b>Formicoxenini</b>		
<i>Leptothorax</i> sp.	1 (0,03)	
<b>Pheidolini</b>		
<i>Pheidole</i> sp. 1	2 (0,06)	1 (0,03)
<i>Pheidole</i> sp. 2	1 (0,03)	2 (0,06)
<i>Pheidole</i> sp. 3	4 (0,13)	6 (0,2)
<i>Pheidole</i> sp. 4	1 (0,03)	
<i>Pheidole</i> sp. 5	2 (0,06)	2 (0,06)
<i>Pheidole</i> sp. 6	8 (0,26)	3 (0,1)
<i>Pheidole</i> sp. 7	2 (0,06)	
<b>Solenopsidini</b>		
<i>Solenopsis globularia</i> (Smith, 1858)	8 (0,26)	7 (0,23)
<i>Solenopsis</i> sp. 1	4 (0,13)	2 (0,06)
<i>Solenopsis</i> sp. 2	5 (0,16)	1 (0,03)
<i>Solenopsis</i> sp. 3		2 (0,06)
<b>Stenammini</b>		
<i>Rogeria</i> sp.	1 (0,03)	
<b>SUBFAMÍLIA PONERINAE</b>		
<b>Ponerini</b>		
<i>Dinoponera quadriceps</i> Kempf, 1971	4 (0,13)	7 (0,23)
<i>Odontomachus</i> sp.	3 (0,1)	4 (0,13)
<b>SUBFAMÍLIA PSEUDOMYRMECINAE</b>		
<b>Pseudomyrmecini</b>		
<i>Pseudomyrmex termitarius</i> Smith, 1855		2 (0,06)
<i>Pseudomyrmex</i> sp.		1 (0,03)
<b>Total de espécies</b>	<b>23</b>	<b>25</b>

\* Indicam o número e porcentagem de armadilhas em que a espécie foi encontrada.

nas áreas em regeneração, são predominantes em todos os ecossistemas terrestres em diversidade de espécies, adaptações, distribuição geográfica e abundância, uma vez que possuem ampla tolerância às condições físicas do ambiente (Ramos *et al.* 2003, Corrêa *et al.* 2006). Espécies do gênero *Pheidole* apresentam grande capacidade de colonizar habitats alterados pelo homem e com baixa complexidade estrutural (Fonseca & Diehl 2004). O gênero *Camponotus* é freqüente em ambientes de clima sazonal (Leal 2003, Corrêa *et al.* 2006) assim como *Solenopsis* (Corrêa *et al.* 2006), que possui espécies típicas de áreas perturbadas (Fonseca & Diehl 2004, Macedo 2004). Tais características justificam a representatividade em número de espécies desses gêneros nas áreas de caatinga arbustiva estudadas.

A espécie *Camponotus blandus*, encontrada apenas nas áreas em regeneração, é típica de ambientes abertos e perturbados (Santos *et al.* 1999, Soares *et al.* 2003), é menos sensível à antropização, e por isso coloniza mais facilmente áreas degradadas ou ocupadas pelo homem (Santos *et al.* 1999). *Pseudomyrmex termitarius*, também encontrada exclusivamente nas áreas em regeneração, é uma espécie terrícola e que nidifica preferencialmente no solo sem vegetação, geralmente em cima de cupinzeiros (Macedo 2004). Sendo assim, é freqüentemente encontrada em ambientes com vegetação mais esparsa como Pantanal (Corrêa *et al.* 2006), cerrado (Marinho *et al.* 2002) e caatinga (Santos *et al.* 1999, Leal 2003).

Neste estudo, a riqueza de formigas, bem como a composição de espécies, não foram influenciadas pela conservação das áreas de caatinga estudada. Esse resultado é semelhante ao observado por Neves *et al.* (2006) em outra área de caatinga, e que também não registraram efeito do estágio de regeneração na riqueza de formigas. As áreas de caatinga em regeneração aqui estudadas estão em processo de sucessão ecológica há 15 anos, e



**Figura 1.** Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) baseado na composição de espécies de formigas de áreas de caatinga preservada e em regeneração no município de Contendas do Sincorá, Bahia (Δ, Caatinga preservada; ○, Caatinga em regeneração).

provavelmente já possuem heterogeneidade estrutural suficiente para permitir uma menor sobreposição de nichos e, portanto, aumento no número de espécies de formigas dessas áreas. Embora a comunidade de formigas seja positivamente correlacionada com a complexidade do habitat em diversos ecossistemas (Tavaris 2001, Corrêa et al. 2006), outros fatores também são considerados importantes como o nível de perturbação a que os ambientes foram submetidos (Vasconcelos et al. 2000, Pereira et al. 2001, Bieber et al. 2005) e processos que disponibilizam para as espécies se estabelecerem maior variedade de sítios para nidificação, alimento, microclimas e interações interespecíficas (competição, predação, mutualismo) (Hölldobler & Wilson 1990, Corrêa et al. 2006).

Em resumo, nós verificamos que nas áreas de caatinga estudada, ambientes em regeneração apresentam riqueza e composição de espécies de formigas semelhante à de áreas preservadas. Nós acreditamos que as características estruturais destes ambientes em regeneração são adequadas para a manutenção das espécies de formigas associadas, permitindo a coexistência. Contudo, mais estudos, avaliando outros parâmetros de diversidade e variáveis ambientais como complexidade estrutural da vegetação, disponibilidade de recursos e micro-climas, são necessários para um melhor entendimento do padrão documentado aqui e da dinâmica da mirmecofauna na caatinga.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pelo apoio financeiro; ao IBAMA, pelo apoio logístico; à Yanna Grilo Santos, Keitiane Santana e Antonio Correia Freire, pelo auxílio durante a execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E.Z. & DIEHL, E. 2009. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53: 398-403.
- ALVES, J.J.A., ARAUJO, M.A. & NASCIMENTO, S.S. 2009. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, 22: 126-135.
- BIEBER, A.G.D., DARRAULT, O.P.G., RAMOS, C., MELO, K.K. & LEAL, I.R. 2005. Formigas. In: PÔRTO, K.C., ALMEIDA-CORTEZ, J.S. & TABARELLI, M. (Eds.). *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 244-262.
- BRASIL. 2006. *Plano de Manejo Floresta Nacional Contendas do Sincorá. Informações Gerais sobre a Floresta Nacional*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/IBAMA. v. 1, 90 p.
- CASTELLETTI, C.H.M., SANTOS, A.M.M., TABARELLI, M. & SILVA J.M.C. 2003. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (Eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. p. 719-734.
- CORRÊA, M.M., FERNANDES, W.D. & LEAL, I.R. 2006. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotropical Entomology*, 35: 724-730.
- COSTA, U.A.S., OLIVEIRA, M., TABARELLI, M. & LEAL, I.R. 2007. Dispersão de sementes por formigas em remanescentes de Floresta Atlântica Nordeste. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(S1): 231-233.
- FONSECA, R.C. & DIEHL, E. 2004. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48: 95-100.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E.O. 1990. *The ants*. Berlin: Springer-Verlag. 732 p.
- ILHA, C., LUTINSKI, J.A., PEREIRA, D.V.M. & GARCIA, F.R.M. 2009. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da Bacia da Sangá Caramuru, município de Chapecó- SC. *Biotemas*, 22: 95-105.
- LEAL, I.R. 2003. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (Eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE. p. 435-462.
- LEAL, I.R., SILVA, J.M.C., TABARELLI, M. & LACHER, T.E. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, 1: 139-146.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. *Numerical Ecology*. 2 ed. Amsterdam: Elsevier. 870 p.
- MACEDO, L.P.M. 2004. *Diversidade de formigas edáficas (Hymenoptera: Formicidae) em fragmentos da Mata Atlântica do Estado de São Paulo*. 113 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARINHO, C.G.S., ZANETTI, R., DELABIE, J.H.C., SCHLINDWEIN, M.N. & RAMOS, L.S. 2002. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de Cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*, 3: 187-195.
- NEVES, F.S., BRAGA, R.F. & MADEIRA, B.G. 2006. Diversidade de formigas arborícolas em três estágios sucessionais de uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. *Unimontes Científica*, 8: 59-68.
- NUNES, L.A.P.L., ARAUJO-FILHO, J.A. & MENEZES, R.I.Q. 2008. Recolonização da fauna edáfica em áreas de caatinga submetidas a queimadas. *Caatinga*, 21: 214-220.
- PEREIRA, I.M., ANDRADE, L.A., COSTA, J.R.M. & DIAS, J.M. 2001. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. *Acta Botanica Brasilica*, 15: 413-425.
- RAMOS, L.S., FILHO, R.Z.B., DELABIE, J.H.C., LACAU, S., SANTOS, M.F.S., NASCIMENTO, I.C. & MARINHO, C.G. 2003. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serapilheira em áreas de cerrado "stricto sensu" em Minas Gerais. *Lundiana*, 4: 95-102.
- RÉ, T.M. 2007. *O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de revegetação de áreas mineradas*. 244 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANTOS, G.M.M., DELABIE, J.H.C. & RESENDE, J.J. 1999. Caracterização da mirmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) associada à vegetação periférica de inselbergs (Caatinga Arbórea Estacional Semi-decídua) em Itatim, Bahia, Brasil. *Sitientibus*, 20: 33-43.
- SOARES, I.M.F., SANTOS, A.A., GOMES, D., DELABIE, J.H.C. & CASTRO, I.F. 2003. Comunidades de formigas (Hymenoptera) em uma "ilha" de florestas ombrófila serrana em região de caatinga (BA, Brasil). *Acta Biologica Leopoldensia*, 25: 197-204.
- VASCONCELOS, H.L., VILHENA, J.M.S. & CALIRI, G.J.A. 2000. Responses of ants to selective logging of a central Amazonian forest. *Journal of Applied Ecology*, 37: 508-514.
- VELLOSO, A.L., SAMPAIO, E. & PAREYN, F. 2002. *Ecorregiões, propostas para o bioma Caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste/ Instituto de Conservação Ambiental/The Nature Conservancy do Brasil. 76 p.
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall. 931 p.