



PIBIC/CNPq/UFPG-2010

LEVANTAMENTO DA FORMICIFAUNA EDÁFICA DO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Izancelio Dutra de Sousa¹, Cidália Gabriela Santos Marinho², Bruno Adelino de Melo^{3*}, Andreza Cristina Sousa Silva⁴, Jacques Hubert Charles Delabie⁵

RESUMO

Esse trabalho objetivou o levantamento das formigas de solo no município de Pombal (PB), e comparar a biodiversidade de formigas de três áreas (área desmatada, área desmatada e queimada e ainda uma área de vegetação nativa). Para a coleta das formigas, foi utilizado o pitfall, que é uma armadilha para a coleta de insetos de solo, as quais foram instaladas numa área de 900m² (para cada área estudada) distanciadas entre si por 10m, totalizando 9 armadilhas por área. As coletas foram realizadas semanalmente, durante três meses. Um total de 32 espécies de formigas foram coletadas, sendo 40,6% das espécies da subfamília Myrmicinae, 28,1% Formicinae, 12,5% Dolichoderinae, 9,4% Pseudomyrmecinae e 6,3% e 3,1% das subfamílias Ponerinae e Ecitoninae respectivamente. Foi observado que o maior número de espécies ocorreu na área que foi desmatada e queimada (29 espécies), seguida da vegetação nativa (20 espécies) e da área desmatada (17 espécies). Dentre as espécies de maior ocorrência encontram-se *Solenopsis globularia*, *Dorymyrmex thoracicus*, *Pheidole radoszkowskii*, *Cyphomyrmex peltatus*, *Camponotus crassus* e *Pheidole rufipilis*. Esse trabalho possibilitou a confecção da primeira lista de espécies de formigas da região e servirá de ponto de partida para outros estudos sobre a determinação da integridade dos ambientes da região.

Palavras-chave: Formicidae, pitfall, indicadores biológicos.

A SURVEY OF SOIL ANTS IN THE SEMIARID IN PARAÍBA STATE

ABSTRACT

This study aimed a survey of soil ants of the “caatinga” in Paraíba State, in Pombal city, to compare the biodiversity of ants in three areas (area deforested, area cleared and burned and also an area of native vegetation). For the collection of ants, we used pitfall, which is a trap for the collection of soil insects, which were installed in an area of 900m² (for each study area) spaced by 10m, totaling nine traps per field. Samples were collected weekly for three months. A total of 32 species of ants were collected, among this 40.6% Myrmicinae, 28.1% Formicinae, 12.5% Dolichoderinae, 9.4% Pseudomyrmecinae, and 6.3% and 3.1% Ponerinae and Ecitoninae respectively. It was observed that the greatest number of species that occurred in the area was cleared and burned (29 species), followed by native vegetation (20 species) and the cleared area (17 species). Among the most common species have *Solenopsis globularia*, *Dorymyrmex thoracicus*, *Pheidole radoszkowskii*, *Cyphomyrmex peltatus*, *Pheidole rufipilis* and *Camponotus crassus*. This work enabled the first report of ant's species in the region and serve as a starting point for further studies on determining the integrity of the environments of the region.

Keywords: Formicidae, pitfall, biological indicators.

¹ Aluno do Curso de Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFPG, Pombal, PB, E-mail: izancelio_dutra@hotmail.com

² Entomologia, Professor. Doutor, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, UFPG, Pombal, PB, E-mail: gabriela@ccta.ufpg.edu.br; *Autora para correspondências.

³ Aluno do Curso de Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFPG, Pombal, PB.

⁴ Aluna do Ensino Médio, bolsista PIBIC JR, FAPESQ

⁵ Pesquisador Convênio UESC/CEPLAC/CEPEC, Laboratório de Mirmecologia, Itabuna, BA, E-mail: delabie@gmail.com

INTRODUÇÃO

A preservação ambiental vem a algum tempo sendo alvo de pesquisas e de discussões. Isso se deve ao fato de que o homem vem ao longo dos tempos utilizando os recursos naturais de forma predatória, o que acarreta prejuízos irreparáveis ao ambiente e conseqüentemente ao próprio homem.

No que diz respeito à exploração dos ambientes para a produção de alimentos, sabe-se que práticas como a monocultura, o que por sua vez demandam práticas agrícolas como o desmatamento, queimadas e utilização de agrotóxicos, vêm cada vez mais promovendo perturbações ao meio. Santos et al. (2008) encontraram em seus estudos na região Amazônica, que o fogo representa uma importante perturbação para a comunidade de formigas pois alterou a composição de espécies daquela região. Essas práticas acabam levando a redução da biodiversidade de animais, vegetais e outros organismos, promove a erupção de pragas, redução da ocorrência de inimigos naturais e ainda a resistência a inseticidas por parte dos insetos praga (PEDIGO, 2009).

De acordo com Oliveira et al. (2009), mudanças no meio podem afetar as populações, alterar a comunidade na composição e abundância de espécies ou ainda podem comprometer as funções e processos advindos das interações entre várias espécies. Assim, estudos com o objetivo de listar a ocorrência de espécies vêm sendo cada vez mais utilizados para que se possa inferir sobre a biodiversidade dos ambientes.

A biodiversidade, ou diversidade ecológica, é constituída essencialmente pelo número de espécies de uma determinada área, incluindo ainda a diversidade genética e ecológica (BEGON et al., 1997). Essa diversidade é o resultado da modificação dos diferentes tipos de organismos de um meio ambiente heterogêneo (LOUZADA & SCHILINDWEIN, 1997). Assim a composição de espécies encontrada nos ambientes pode determinar o grau de degradação.

A utilização de estudos de levantamento de organismos de solo vem sendo utilizada para avaliar o estado de degradação nos ambientes, assim, pode-se inferir sobre a integridade biológica desses ambientes e posteriormente alertar a sociedade sobre as necessidades de adoção de medidas que possam restabelecer a biodiversidade local. Em estudos dessa linha, os organismos utilizados para inferir sobre a integridade biológica dos ambientes são chamados de bioindicadores. Dentre esses já há relatos de peixes, outros vertebrados, mas principalmente são utilizados organismos invertebrados. Esses últimos são mais utilizados por serem mais facilmente encontrados na natureza que os demais (GULLAN & CRANSTON, 2007).

As formigas, dentre os invertebrados, são os organismos mais amplamente utilizados em estudos de avaliação de ambientes (SILVA & BRANDÃO, 1999; ANDERSEN, 2000). Vários estudos reportam a importância das formigas nos processos ambientais (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; MAJER, 1996; MARINHO et al. 2002; RAMOS et al. 2003, VASCONCELOS et al., 2008; DELABIE et al. 2006, OLIVEIRA et al. 2009) e a viabilidade do seu uso como bioindicadores da qualidade ambiental em agroecossistemas (MAJER, 1996; KING et al., 1998, NASH et al. 1998, CONCEIÇÃO et al. 2006, DELABIE et al., 2006; UNDERWOOD & FISHER, 2006; LACAU et al., 2008; PEREIRA et al., 2009).

Existem vários fatores que contribuem para que os Formicidae sejam adequados para a avaliação de ecossistemas. Dentre esses pode-se destacar o fato de que as formigas estão envolvidas em diversos processos no meio, como decomposição, ciclagem de nutrientes, entre outras (MAJER 1983; ANDERSEN 1991). De acordo com Longino e Nadkarni (1990) e Vasconcelos et al. (2008), as formigas representam mais de 60% da fauna de artrópodes das florestas tropicais, com composição e riqueza diferenciadas, associadas à maior quantidade e qualidade de habitats para nidificação e forrageamento. Além disso, elas apresentam uma enorme diversidade de adaptações ecológicas e sociais, e esse aspecto favorece a sua ampla dispersão no ambiente (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990), alimentam-se dos mais variados itens (FOWLER et al. 1991), assim como nidificam nos mais diferentes habitats (BENSON & HARADA, 1988). Elas ainda apresentam alta capacidade de interação no ecossistema, importância funcional na teia trófica, alta sensibilidade as variáveis ambientais e capacidade de reagir rapidamente a mudanças do meio (ANDERSEN, 1991). Podem ainda influenciar na estrutura da vegetação por meio da dispersão e predação de sementes (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990), herbivoria (DELLA LUCIA, 2003) e proteção contra herbívoros (MOYA-RAYGOZA & NAULT, 2000). De acordo com Silva e Brandão (1999) as formigas são consideradas como boas bioindicadores por responderem rapidamente ao estresse do meio, pela facilidade na sua amostragem (ALONSO & AGOSTI, 2000); a identificação, embora não seja tão simples, conta com algumas ferramentas que a viabilizam, como por exemplo o fácil acesso a literatura mirmecológica com suas amplas e abrangentes revisões (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; PASSERA & ARON, 2005), manuais técnico-científicos de larga distribuição e mesmo recentemente disponibilizados na internet (AGOSTI et al. 2000; FERNÁNDEZ, 2003). Recentemente foi disponibilizada na internet, com livre acesso, um site (www.antbase.org), contendo um programa de fácil utilização, que determina o gênero de formigas a partir de características apresentadas. Ainda existem obras mantendo atualizado o conhecimento taxonômico sobre a família Formicidae (BOLTON, 1994; BOLTON et al., 2006) e uma rede cada vez mais elaborada de informações imediatamente disponíveis pela internet (vide antbase.org, por exemplo).

Estima-se que existem mais de 15 mil espécies de formigas no mundo, sendo que cerca de 10 mil já foram descritas na década de 90 (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; BOLTON, 1994). De acordo com Bolton (1994), a família Formicidae contém 296 gêneros em 16 subfamílias, sendo que 118 gêneros encontram-se na região Neotropical, que é uma região com condições ambientais que favorecem a ocorrência dos Formicidae.

De acordo com a literatura supracitada, conclui-se que as formigas são importantes organismos para o funcionamento do meio e a complexidade estrutural dos ecossistemas está relacionada com o número de espécies que ali ocorrem. De acordo com Oliveira e Della Lucia (1992), ambientes mais estruturados apresentam alta diversidade de formigas, ao passo que ambientes mais simplificados apresentam baixa diversidade. Assim, a mensuração do número de espécies, ou riqueza biológica, de uma comunidade poderá fornecer indicativos da “integridade biológica” ou estágio de sucessão de um ecossistema (MAGURRAN, 1988). Desse modo, utiliza-se o estudo da composição da formicifauna de solo para se determinar, de acordo com as espécies encontradas, o estado de conservação dos ambientes.

Este trabalho teve como objetivos a realização do levantamento da formicifauna edáfica da Mesorregião do Sertão Paraibano, mais precisamente no município de Pombal, estado da Paraíba, na sub bacia do Rio Piancó e ainda comparar a biodiversidade de formigas de três áreas: uma área desmatada (AD), uma área desmatada e queimada (ADQ) e uma área de vegetação nativa. (VN) que servirá de referência.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras

A coleta de formigas foi realizada no município de Pombal, Paraíba, na sub bacia do Rio Piancó numa área de 3ha, sendo que dessas, 1ha de área totalmente desmatada (AD), 1ha de área totalmente desmatada e queimada (ADQ) e 1 há de uma área de vegetação nativa. (VN), sendo que a distância entre essas áreas foi de aproximadamente 50m.

Para a coleta foram instaladas armadilhas do tipo pitfall (MAJER & DELABIE, 1994; OLIVEIRA et al., 1995), em 3 áreas de 1 ha (100 x 100 m). Em cada área foi delimitado uma grade de 900 m² (30X30 m) no centro, sendo esta dividida em nove quadrantes de 10 m² colocando uma armadilha no centro de cada um. Cada área é considerada uma unidade amostral e a distância entre as armadilhas foi de 10m. Cada armadilha era composta de uma garrafa do tipo “pet” de 2 L cortada ao meio, sendo que a base da garrafa (aproximadamente 18 cm de altura) foi enterrada ao nível do solo. E no interior dessa estrutura foi colocado um frasco coletor contendo solução de álcool 75%. Sobre a superfície da garrafa colocou-se um funil de plástico direcionado para o centro do frasco coletor. Posteriormente, esse conjunto foi coberto com uma tampa de madeira sustentada (Figura 1) por dois pinos e pintada de vermelho, para proteger a armadilha da chuva e sol e também para facilitar a localização da mesma nas áreas experimentais.



Figura 1: Armadilha pitfall instalada no campo para a coleta das formigas de solo.

As armadilhas foram instaladas em setembro de 2009, sendo que as coletas tiveram início em 29 de setembro de 2009. Estas foram realizadas semanalmente, sempre no período diurno, durante os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2009, obtendo assim 12 coletas. Em cada coleta traçava-se o

líquido coletor das armadilhas de solo, e esse material foi etiquetado em seguida, levado ao laboratório de Entomologia/Zoologia UAGRA/CCTA/UFCG, onde foi triado, montado e etiquetado.

Identificação das formigas

Após a triagem, montagem e etiquetagem, os espécimes foram identificados a nível genérico e separados em morfoespécies e quando possível foi identificada a nível específico com o auxílio de chaves taxonômicas (BOLTON et al., 2006; FERNÁNDEZ, 2003; HÖLLDOBLER & WILSON, 1990). Após a identificação, o material montado foi dividido em duas coleções de referências, sendo que uma delas foi depositada no Laboratório de Entomologia/Zoologia da UAGRA/CCTA/UFCG e outra no Laboratório de Mirmecologia do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC/CEPLAC), onde servirão de referência para outros estudos nacionais e internacionais.

Análise dos dados

Os dados coletados foram analisados utilizando a frequência das espécies. Para a análise de similaridade entre as áreas amostradas, onde foi utilizado o índice de Jaccard, foi utilizado o programa MVSP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas e identificadas 32 espécies de formigas (Tabela 1), sendo que dessas 40,6% são pertencentes à subfamília Myrmicinae, seguidas de 28,1% Formicinae, 12,5% Dolichoderinae, 9,4% Pseudomyrmicinae, 6,3% e 3,1% das subfamílias Ponerinae e Ecitoninae respectivamente. A subfamília Myrmicinae foi a que apresentou maior número de espécies coletadas (13 espécies, distribuídos em quatro gêneros), resultado semelhante foi encontrado por Oliveira e Della Lucia (1992), Marinho et al. (2002), Correa et al. (2006) e Oliveira et al. (2009). Dentre as oito subfamílias que ocorrem na região Neotropical, a subfamília Myrmicinae foi a que apresentou maior diversidade e abundância. De acordo com Fowler et al. (1991), a subfamília Myrmicinae é mais diversa e abundante porque são as formigas que apresentam o hábito alimentar bem diversificado podendo assim se instalar em diferentes ambientes.

Com relação ao número de espécies encontradas, era esperado um maior número de espécies. Provavelmente, a caatinga apresenta um número de espécies reduzido quando comparado ao cerrado por exemplo. Soares et al. (1998) em estudos com monocultura e vegetação nativa no cerrado, utilizando a mesma metodologia empregada no presente levantamento, encontraram 64 espécies de formigas. Como o número de amostras, e o método de coleta foram o mesmo, pode-se dizer que o número de amostras feito é representativo em estudos sobre a fauna de formigas.

Na área que foi desmatada e queimada foram encontradas 29 espécies, na área desmatada 17 espécies e na vegetação nativa 20 espécies (Figura 2). Avaliando a similaridade desses ambientes utilizando o índice de Jaccard, foi possível determinar que houve a formação de dois grupos distintos com relação a diversidade de espécies de formigas nas áreas amostradas. Um desses grupos é formado pela área que foi desmatada e queimada juntamente com a área de vegetação nativa e o segundo grupo, representado pela área que foi desmatada (Figura 3). Era esperado que a área desmatada e queimada apresentasse um número reduzido de espécies porque de acordo com Santos et al. (2008) o fogo é uma atividade que perturba a comunidade de formigas. Como também é conhecido que existe uma relação positiva entre a diversidade de formigas e a complexidade estrutural dos ambientes (LEAL et al., 1993), a queimada da vegetação conseqüentemente iria afetar a diversidade de formigas local. Entretanto, ao realizar a amostragem a área desmatada e queimada foi a que apresentou maior número de espécies. Com relação a esse aspecto, é importante ressaltar que a área desmatada e queimada apresentava uma vegetação mais densa que a área desmatada e ambas apresentavam tipo vegetação semelhante, com predominância da espécie nativa jurema (*Mimosa tenuiflora*). Já a vegetação nativa, apresentava diversidade vegetal mais acentuada e com uma vegetação bastante fechada. Provavelmente, o processo de regeneração rápido da área desmatada e queimada, evidenciado por um maior fechamento da vegetação quando comparado a área desmatada, possibilitou a instalação de um maior número de espécies de formigas.

A maioria das espécies coletadas foi encontrada nas três áreas amostradas, e possivelmente isso ocorreu devido a proximidade entre as áreas amostradas. Contudo, a espécie *Pheidole* sp. 2 só ocorreu na vegetação nativa, as espécies *Crematogaster* sp. 1 e *Solenopsis saivissima* só ocorreram na área desmatada e as espécies *Brachymyrmex* sp. 1, *Camponotus* sp. 1, *Dorymyrmex* sp. 2, *Nylanderia* sp. 1,

Pheidole sp. 1 e sp. 3, *Pseudomyrmex* sp. 2 e sp. 3 e *Tapinoma* sp. 1 ocorreram apenas na área que foi desmatada e queimada.

Os gêneros com maior número de espécies foram *Pheidole*, com seis espécies, e o gênero *Camponotus*, com quatro espécies. Esse resultado era esperado, pois outros trabalhos encontraram resultados semelhantes embora em estudos com outros tipos de vegetação (SOARES et al. 1998, MARINHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2009). Esses dois gêneros, *Pheidole* e *Camponotus*, são conhecidos por serem amplamente distribuídos e também por apresentarem o maior número de espécies quando comparado com os outros gêneros existentes (HÖLLDOBER & WILSON, 1990).

As espécies mais freqüentes em todas as áreas foram *Solenopsis globularia*, *Dorymyrmex thoracicus*, *Pheidole radoskowskii*, *Cyphomyrmex peltatus*, *Camponotus crassus* e *Pheidole rufipilis*. Hölldobler & Wilson (1990), já haviam revelado uma predominância de espécies dos gêneros *Solenopsis*, *Pheidole* e *Camponotus* em estudos de levantamento de formigas de solo. Esses mesmos autores explicam ainda que, por serem os gêneros com maior número de espécies, adaptações, distribuição geográfica e abundância, são encontradas mais que outros grupos.

Estudos realizados na caatinga também na região Nordeste do Brasil, realizado por Leal (2003), também revelam que *Solenopsis*, *Pheidole* e *Camponotus* são os gêneros mais freqüentes no referido ambiente. No entanto o método de coleta foi diferente, pois foi utilizado iscas ao invés do pitfall.

De acordo com Andersen (1991), o gênero *Solenopsis* é extremamente abundante e diverso, ou seja, apresenta um alto número de indivíduos no campo e também elevado número de espécies. Isso ocorre provavelmente porque as *Solenopsis* são formigas pequenas, cosmopolitas, apresentam dieta variada, podem realizar associações mutualísticas com cochonilhas e pulgões (HÖLLDOBER & WILSON, 1990) e ainda ocupam a serapilheira (AGOSTI et al., 2000). O gênero *Pheidole*, assim como as *Solenopsis* são amplamente distribuídas. De acordo com Hölldobler e Wilson (1990), as *Pheidole* são ecologicamente diversificadas, e podem ser encontradas coletando sementes, algumas são onívoras, outras predadoras e ainda existem aquelas que vivem em associação com plantas e Hemípteros.

Dorymyrmex thoracicus é uma espécie muito abundante aqui nessa região (observação pessoal). Ela pode ser encontrada em edificações, em jardins e foi encontrada em todas as áreas amostradas (Tabela 1).

Dentre as formigas que ocorreram com maior freqüência ainda estão *Cyphomyrmex peltatus* (Myrmicinae) e *Camponotus crassus* (Formicinae). O gênero *Cyphomyrmex* faz parte do grupo de formigas que são consideradas pragas de culturas de importância agrícola uma vez que cortam e transportam fragmentos vegetais para um fungo simbionte o qual elas cultivam dentro de suas colônias. De acordo com Hölldobler e Wilson (1990) as *Cyphomyrmex* são consideradas, dentre as cultivadoras de fungo, mais primitivas. Já *C. crassus*, de acordo com o relato de Silvestre (2000), é uma espécie agressiva, que compete com outras formigas pela dominância da fonte alimentar. Marinho et al. (2002) em estudos no cerrado em Minas Gerais, encontrou que *C. crassus* foi a espécie mais freqüente em eucaliptais e atribuem esse fato ao comportamento generalista dessa espécie, que é comum em ambientes degradados.

Embora a subfamília Ecitoninae tenha contribuído apenas com 3,1% das espécies coletadas, é interessante ressaltar que *Neivamyrmex* foi encontrada em todos os ambientes estudados, embora não tenha sido encontrada nos estados de Alagoas e Sergipe (LEAL, 2003) utilizando iscas atrativas.

Tabela 1: Lista de espécies de formigas coletadas numa área que foi desmatada (AD), uma área desmatada e queimada ADQ e uma vegetação Nativa (VN), no município de Pombal, PB.

ESPÉCIE	AD	ADQ	VN
<i>Brachymyrmex patagonicus</i> Mayr, 1868	X	X	X
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	-	X	-
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	X	X	X
<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	X	X	X
<i>Camponotus melanoticus</i> Emery, 1894	X	X	X
<i>Camponotus</i> sp. 1	-	X	-
<i>Camponotus vittatus</i> Forel, 1904	X	X	X
<i>Crematogaster arcuata</i> Forel, 1913	X	X	X
<i>Crematogaster</i> sp. 1	X	-	-
<i>Crematogaster victima</i> Smith, 1858	X	X	X
<i>Cyphomyrmex peltatus</i> Kempf, 1965	X	X	X
<i>Dorymyrmex</i> sp. 1	-	X	X
<i>Dorymyrmex</i> sp. 2	-	X	-
<i>Dorymyrmex thoracicus</i> Gallardo, 1916	X	X	X
<i>Neivamyrmex</i> sp. 1	X	X	X
<i>Nylanderia</i> sp. 1	-	X	-
<i>Odontomachus bauri</i> Emery, 1891	X	X	X
<i>Odontomachus</i> sp. 1	-	X	X
<i>Paratrechina</i> sp. 1	-	X	X
<i>Pheidole radoszkowskii</i> Mayr, 1884	X	X	X
<i>Pheidole rufipilis</i> Forel, 1908	X	X	X
<i>Pheidole</i> sp. 1	-	X	-
<i>Pheidole</i> sp. 2	-		X
<i>Pheidole</i> sp. 21 grupo <i>diligens</i>	-	X	X
<i>Pheidole</i> sp. 3	-	X	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	X	X	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	-	X	-
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3	-	X	-
<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)	-	X	X
<i>Solenopsis globularia</i> (Fr. Smith, 1858)	X	X	X
<i>Solenopsis saevissima</i> (Fr. Smith, 1855)	X	-	-
<i>Tapinoma</i> sp. 1	-	X	-
Total de espécies (32)	17	29	20

Avaliando a composição de espécies em cada uma das áreas estudadas, nota-se que a maioria das espécies ocorre nas três áreas amostradas. Para esse fato podemos sugerir duas possibilidades: a primeira é que os três ambientes estudados podem encontrar-se num grau de estruturação semelhante; e a outra possibilidade é que as áreas estavam próximas e assim ocorre a movimentação das formigas nessas áreas. Um aspecto que reforça a possibilidade de que as áreas são semelhantes com relação a integridade biológica é a composição de espécies. Kock et al. (2009), em seus estudos em áreas de caatinga, observou que as espécies coletadas eram características de ambientes antropizados. Dentre essas espécies estão *Dorymyrmex thoracicus*, o gênero *Crematogaster* e *Solenopsis saevissima*, as quais também foram encontradas nesse estudo. Assim, a ocorrência dessas espécies, juntamente com a caracterização dos ambientes estudados, sugere que as áreas encontram-se antropizadas.

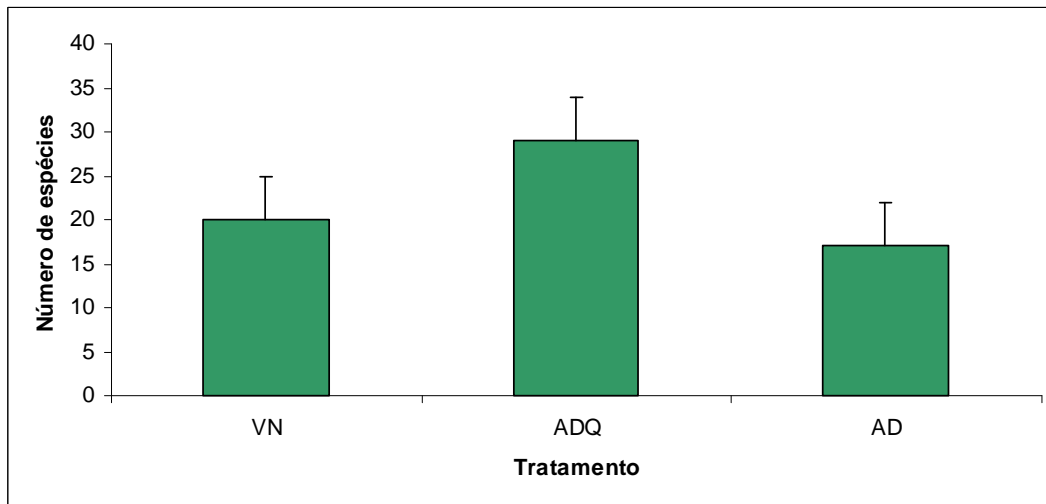


Figura 2: Número de espécies de formigas coletadas na área de vegetação nativa (VN), área desmatada e queimada (ADQ) e área desmatada (AD), em Pombal, PB.

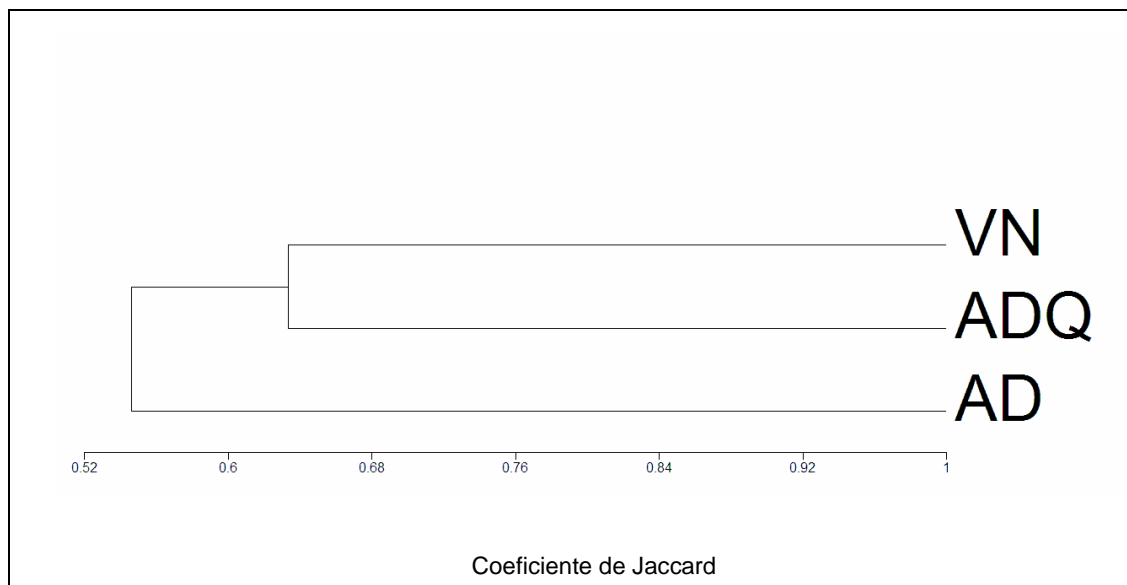


Figura 3: Dendrograma construído com o índice de Jaccard, para cada tratamento: área de vegetação nativa (VN), área desmatada e queimada (ADQ) e área desmatada (AD), em Pombal, PB.

O levantamento das espécies de formigas desse estudo mostram que a composição das espécies é semelhante a outros tipos de vegetação que ocorrem no Brasil. No entanto, quando comparamos os resultados aqui obtidos a outros trabalhos, observamos um número reduzido de espécies. Em estudo posterior, seria necessário a realização de outros métodos de coletas para que possamos determinar se a fauna de formigas da caatinga é mesmo menor que outros biomas ou se o número reduzido de espécies ocorreu devido a metodologia de coleta. Assim, poderíamos inferir com precisão sobre a diversidade de formigas local e só depois determinar com precisão, sobre o nível de degradação ambiental.

CONCLUSÃO

Esse trabalho realizado no município de Pombal (PB), estado da Paraíba, na sub bacia do Rio Piancó, possibilitou a confecção da primeira lista de espécies de formigas da região e servirá de ponto de partida para outros estudos sobre a determinação da integridade dos ambientes da região.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC;
A FAPESQ pela concessão da bolsa de PIBIC JR;
Ao Carlos, funcionário do Laboratório de Entomologia do CCTA/UFCG, pelo auxílio na triagem e montagem das formigas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTI, D., MAJER, J.D., ALONSO, L.E., SCHULTZ, T.R. **Ants, Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000. 280p.
- ALONSO, L.E., AGOSTI, D. Biodiversity Studies, Monitoring, and Ants: An Overview, In: D. AGOSTI, J. D. MAJER, L. E. ALONSO & T. R. SCHULTZ (eds.), **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Smithsonian Institution Press, Washington. 2000. p. 1-8.
- ANDERSEN, A.N. A global ecology of rain forest ants: Functional groups in relation to environmental stress and disturbance, In D. Agosti, J.D. Majer, L.E. Alonso & T.R. Schultz (eds.), **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, Smithsonian Institutions Press, 2000. p.25-34.
- ANDERSEN, A.N. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. **Biotropica**. v. 23, n. 1, p. 575-585, 1991.
- BEGON, M., HARPER, J. L., TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. Oxford, Blackwell Science, 1997. 1068p.
- BENSON, W., HARADA, A.Y. 1988. Local diversity of tropical and temperate ant faunas (Hymenoptera: Formicidae). **Acta Amazonica**. v. 18, n. 1, p.275-289, 2003.
- BOLTON, B. **Identification guide to the ant genera of the world**. Cambridge: Harward University Press, 1994. 222p.
- BOLTON, B., ALPERT, G.D., WARD, P.S., NASKRECKI, P. **Bolton's Catalogue of ants of the World (CD)**. Havard University Press, Cambridge, MA. USA. 2006.
- CONCEIÇÃO, E. S., COSTA-NETO, A. O., ANDRADE, F. P.; NASCIMENTO, I. C., MARTINS, L.C.B., BRITO, B.N., MENDES, L.F., DELABIE, J.H.C. 2006. Assembléias de Formicidae da serapilheira como bioindicadores da conservação de remanescentes de Mata Atlântica no extremo sul do estado da Bahia. **Sitientibus série Ciências Biológicas**. v. 6, n. 1, p. 296-305, 2006.
- CORREA, M.M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. 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, n. 6, p. 724-730. 2006.
- DELABIE, J.H.C., PAIM, V.R.L.M., NASCIMENTO, I.C., CAMPIOLO, S., MARIANO, C.S.F. As formigas como indicadores biológicos do impacto humano em manguezais da costa sudeste da Bahia. **Neotropical Entomology**. v. 35, n.1, p. 602-615, 2006.
- DELLA LUCIA, T. M. C. Hormigas de importancia económica en la región Neotropical. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 337-349.

- MVSP. 2010. Multi-Variate Statistical Package (MVSP). Versão 3.11. Kovach Computing Services. Disponível em: <http://www.kovcomp.co.uk/mvsp/>> Acesso em 2010.
- FERNÁNDEZ, F. 2003. Introdução a **las hormigas de la región Neotropical**. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI. 2003. 398p.
- FOWLER, H.G.L., FORTI, C., BRANDÃO, C.R.F., DELABIE, J.H.C.; VASCONCELOS, H.L.. Ecologia nutricional de formigas, p. 131-209. In A.R. Pazzini, & J.R.P. Parra (eds). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole. 1991. 359p.
- HÖLLDOBLER, B., WILSON, E. O. **The ants**. Cambridge: Harvard University Press. 1990. 732p.
- KING, J.R., ANDERSEN, A.N., CUTTER, A.D. Ants as bioindicators of habitat disturbance: validation of the functional group model for Australia's humid tropics. **Biodiversity and Conservation**.v. 7, n. 1, p. 1627-1638, 1998.
- KOCK, E. B. A.; CARVALHO, K. S.; BOCCARDO, L; BIGGI,A.L.. Biodiversidade de formigas litorâneas do reservatório da Barragem da Pedra, Maracás, BA. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, MG. **Anais...**2009.
- LACAU, L. S.R.; ZANETTI, R.;DELABIE, J.H.C.; MARINHO, C.G.S.; SCHLINDWEIN, M.N.; NASCIMENTO, L. S. R. Respostas de guildas de formigas (Hymenoptera: Formicidae) a práticas silviculturais em palntio de eucaliptos. **Agrotropica**, v. 20, n.1, p. 61-72, 2008.
- LEAL, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades da paisagem da Caatinga. In: Leal, I. R., Tabarelli, M., Silva, J. M. (eds.), **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco. 2003. 802p.
- LEAL, I. R.; FERREIRA, S.O.; FREITAS, A.V.L. Diversidade de formigas de solo em um gradiente sucessional da Mata Atlântica, ES, Brasil. **Biotemas**, v. 6, n.1, p. 42-53, 1993.
- LONGINO, J.T., NADKARNI, N.M. A comparison of ground and canopy leaf litter ants (Hymenoptera,Formicidae) in a neotropical montane forest. **Psyche**. v. 97, n. 1, p. 81-94, 1990.
- LOUZADA, J.N.C, SCHILINDWEIN, M. N. **Ecologia**. Lavras, UFLA/FAEPE, 148p. 1997.
- MAGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. Croom Helm., London, UK. 1988. 179 p.
- MAJER, J.D. Ants: Bio-indicators of mine site rehabilitation, land-use and land conservation. **Environmental Management**. v. 7, n. 1, p.375-383, 1983.
- MAJER, J.D. Ant recolonization of rehabilitated bauxite mines at Trombetas, Pará, Brazil. **Journal Applied Ecology**. v. 12, n. 1, p. 257-273, 1996.
- MAJER, J.D., DELABIE, J.H.C. Comparison of the ant communities of annually inundated and terra firme forests at Trombetas in Brazilian Amazon. **Insects Sociaux**. v. 41, n. 1, p.343-359, 1994.
- MARINHO, C.G.S., R. ZANETTI; DELABIE, J.H.C., SCHLINDWEIN, M.N., RAMOS, L.S. Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serapilheira em Eucaliptais (Myrtaceae) e Área de Cerrado de Minas Gerais. **Neotropical Entomology**. v. 31, n. 2, p. 187-195, 2002.
- MOYA-RAYGOZA, G.; NAULT, L. R. Obligatory mutualism between *Dalbulus quinquenotatus* (Homoptera:Cicadellidae) and attendant ants. **Annals of the Entomological Society of America**. v. 93, n. 1, p. 929-940, 2000.
- NASH, M.S., WHITFORD, W.G., ZEE, J.V., HAVSTAD K. Monitoring changes in stressed ecosystems using spatial patterns of ant communities. **Environmental Monitoring and Assessment**. v. 51, n.1, p. 201-210, 1998.
- OLIVEIRA, M. A, DELLA LUCIA, T. M. C., MARINHO, C. G. S., DELABIE, J. H. C., MORATO, E. F. Ant (Hymenoptera: Formicidae) diversity in na área of the Amazon forest in Acre, Brazil. **Sociobiology**, v. 54, n. 1, p. 243-267, 2009.
- OLIVEIRA, M. A., DELLA LUCIA, T.M.C.; ARAUJO, M.S., CRUZ, A.P. A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto e mata nativa no Estado do Amapá. **Acta Amazônica**. v. 25, n. ½, p. 117-126, 1995.
- OLIVEIRA, M.A., DELLA LUCIA, T.M.C. Levantamento de Formicidae de chão em áreas mineradas sob recuperação florestal de Porto Trombetas, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. v. 8, n. 1, p. 375-384, 1992.
- PASSERA, L., ARON, S. **Les fourmis, comportement, organisation sociale et évolution**. CNRC-NRC, Ottawa. 2005. 480 p.

- PEDIGO, L.P., RICE, M. E. **Entomology and pest management**. Columbus: Pearson. 2009. 784p.
- PEREIRA, J. L., PICANÇO, M. C., DA SILVA, A. A., BARROS, E. C., SILVA, R. S., GALDINO, T. V. S., MARINHO, C. G. S. Predator ants as environmental impact bioindicators from insecticide application on corn. **Sociobiology**. v. 54, n. 3, p. 153-164, 2009.
- RAMOS, L. S., C. G. S. MARINHO, ZANETTI, R., DELABIE, J. H. C., SCHLINDWEIN, N. Impacto de iscas formicidas granuladas sobre a mirmecofauna não-alvo em eucaliptais segundo duas formas de aplicação. **Neotropical Entomology**. v. 32, n. 2, p. 231-237, 2003.
- SANTOS, J. C.; DELABIE, J. H. C.; FERNANDES, G. W. 2008. A 15-year post evaluation of the fire effects on ant community in na area of Amazonian forest. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 52, n.1, p. 82-87, 2008.
- SILVA, R. R., BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas**. v. 12, n. 1, p. 55-73, 1999.
- SOARES, S. de M., MARINHO, C.G.S., DELLA LUCIA, T.M.C. 1998. Riqueza de espécies de formigas edáficas em plantação de eucalipto e em mata secundária nativa. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 15, n. 4, p. 889-898, 1998.
- SILVESTRE, R. **Estrutura de comunidades de formigas do cerrado**. Ribeirão Preto: USP, 2000. 216p. (Tese Doutorado em Ciências)
- UNDERWOOD, E. C.; FISHER, B.L. The role of ants in conservation monitoring: if, when, and how. **Biological Control**. v. 132, n. 1, p. 166-182, 2006.
- VASCONCELOS, H.L, LEITE, M.F. VILHENA, J.M.S., LIMA, A.P., MAGNUSSON, W.E. Ant diversity in an Amazonian savanna: Relationship with vegetation structure, disturbance by fire, and dominant ants. **Austral Ecology**. v. 33, n. 1, p. 221-231, 2008.

Pombal – PB; 20/07/2010

Izancélio Dutra de Sousa
(BOLSISTA)

Prof^a. Dr^a. Cidália Gabriela S. Marinho
(ORIENTADORA)