

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ- UFPI**  
**CAMPUS SENADOR HELVIDIO NUNES DE BARROS - CSHNB**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MICHELLE MARIA FERREIRA LOPES**

**FAUNA DE FORMIGAS EM ÁREAS DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE  
JAICÓS, PIAUÍ**

**PICOS – PI**

**2014**

**MICHELLE MARIA FERREIRA LOPES**

**FAUNA DE FORMIGAS EM ÁREAS  
DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE JAICÓS, PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

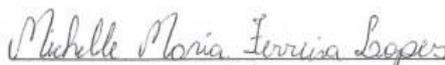
Orientadora: PROFA. DRA. TAMARIS GIMENEZ  
PINHEIRO

**PICOS- PI**

**2014**

Eu, **Michelle Maria Ferreira Lopes**, abaixo identificado(a) como autor(a), autorizo a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação abaixo discriminada, de minha autoria, em seu site, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, a partir da data de hoje.

Picos-PI, 18 de agosto de 2014.

  
Assinatura

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca José Albano de Macêdo

**L864f** Lopes, Michelle Maria Ferreira.  
Fauna de formigas em áreas de caatinga no município de Jaicós,  
Piauí / Michelle Maria Ferreira Lopes. – 2014.  
CD-ROM : il; 4 ¼ pol. (20 p.)  
  
Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade  
Federal do Piauí. Picos-PI, 2014.  
Orientador(A): Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro  
  
1. Fitofisionomias. 2. Habitat Alterado. 3. Hymenoptera. 4. Insecta  
I. Título.

CDD 592

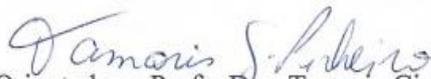
**FAUNA DE FORMIGAS EM ÁREAS  
DE CAATINGA DO MUNICÍPIO DE JAICÓS, PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: PROFA. DRA. TAMARIS GIMENEZ PINHEIRO

foi em 29 de julho de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Orientadora: Profa. Dra. Tamaris Gimenez Pinheiro

  
Primeira Examinadora: Profa. Msc. Wáldima Alves da Rocha

  
Segundo Examinador: Prof. Dr. Edson Lourenço da Silva

Suplente: Prof. Dr. Luis Evêncio Luz

Primeiramente dedico à Deus por estar sempre presente em minha vida. A minha adorada família, em especial a minha mãe Francisca, meu pai Antonio e meu irmão Washington pelas alegrias, afeto, confiança e auxílio para estudar e alcançar meus objetivos por meio de conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela vida.

Sou grata aos meus pais, Antonio Lopes e Francisca Lopes e ao meu irmão Washington Lopes (Budiú), por todo amor, incentivo e confiança. Mesmo morando longe, sempre estiveram muito próximos em meus pensamentos. Este trabalho é dedicado a essa família maravilhosa que tenho.

Agradeço também ao companheirismo das grandes amigas que fiz durante o período universitário, Ana Vitória, Edinalva Sá e Kelly de Oliveira, com vocês passeios melhores momentos da minha vida.

A Profa. Tamaris Gimenez Pinheiro pela orientação, paciência, carinho, dedicação e pelo conhecimento interessante que adquiri sobre a vida das formigas. Ao colega José Angélico e sua família por ter cedido a área para a coleta do material e ajuda em campo. A Jaciane, Laianny e aos alunos do Curso de Ciências Biológicas: Marcelo, Ana Paula, Flávia pelo auxílio em campo e companhia durante às coletas e as triagens. Ao Prof. Edson pela ajuda e apoio nas coletas.

A UFPI e ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que proporcionaram conhecimentos sobre a área pedagógica e a natureza.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), por disponibilizar o Laboratório de Biologia para realização da triagem do material coletado.

A todos, meu muito obrigada!

## RESUMO

As alterações na abundância de formigas têm sido relacionadas com a complexidade ambiental. Ambientes mais complexos proporcionam maior número de indivíduos e de espécies, pois aumenta a oferta de nichos. Assim, o objetivo deste estudo foi conhecer a fauna de formigas de diferentes fitofisionomias da Caatinga (pasto, cultivo e mata) presentes no município de Jaicós, Piauí. As coletas foram realizadas mensalmente no período de dezembro de 2013 a fevereiro/março de 2014. Os animais foram coletados por armadilhas de solo do tipo *pitfall* que foram enterradas ao nível do solo, contendo em seu interior uma mistura de formalina 4% com detergente. Em cada uma das áreas de coleta foram instalados três *transectos* paralelos, distanciados 20m um do outro. Cada *transecto* apresentou cinco armadilhas, também a 20m de distância uma da outra, perfazendo um total de 15 armadilhas em cada área. Estas armadilhas permaneceram no campo por sete dias com os animais sendo posteriormente mantidos em álcool 70% para triagem. No total foram coletados 25.557 indivíduos da família Formicidae nas três coletas e áreas amostradas. Deste total, foram amostradas 11.463 formigas na área do cultivo; 8.534 no pasto; e 5.560 na mata. De acordo com os dados gerais, das 45 amostras, a média de formigas por armadilha foi de  $567,93 \pm 458,03$  (mínimo = 123; máximo = 2.909). Não houve diferença significativa na abundância de formigas entre as áreas amostradas ( $H = 11,47$ ;  $gl = 8$ ;  $p = 0,18$ ). Foram encontradas diferenças significativas entre as coletas das áreas amostradas. A abundância de formigas é maior em ambientes complexos como as áreas de cultivo e mata do que em ambientes homogêneos como o pasto. Na Caatinga, a abundância de formigas é maior em ambientes com maior disponibilidade de biomassa. Sabe-se que neste ambiente a estação chuvosa provoca modificações na estrutura vegetal, as quais influenciam diretamente os animais desse grupo.

**Palavras-chaves:** fitofisionomias; habitat alterado; Hymenoptera; Insecta.

## ABSTRACT

Changes in the ants abundance have been related to environmental complexity. Environments more complex provide greater number of individuals and species due its increases the supply of niches. The aim of this study was to identify the ant fauna of Caatinga's different vegetation (forest, pasture, and cultivation area) presents at the municipality of Jaicós, Piauí. The samples were accomplished monthly from December 2013 to February-March 2014. Three parallel transects were established in each studied areas, spaced 20 m from each other. Five pitfalls were installed along them, also 20m away each. The pitfall contained 4% formalin solution and detergent. The traps remained in the field for seven days and after this period, the animals were collected and kept in vials containing 70% alcohol. A total of 25,557 individuals in the family Formicidae were collected. Of this total, 11,463 ants were sampled in the cultivation area; 8,534 in the pasture; and 5,560 in the forest. According with general data of the 45 samples, the average of ants per trap was  $567.93 \pm 458.03$  (minimum = 123, maximum = 2,909). There was no significant difference in ant abundance between areas ( $H = 11.47$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0.18$ ). Significant differences was obtained between the samples in each area. The ants abundance is greater in complex environments, like cultivation area and forest, than in homogeneous environments, as pasture. Caatinga's ant abundance is higher in areas with greater availability of biomass. It is known that in this environment the rainy season causes changes in vegetation structure, which directly influence the animals in this group.

**Keywords:** altered habitat; Hymenoptera; Insecta; vegetation types.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1 Classe Insecta.....	11
3.2 Ordem Hymenoptera.....	12
3.3 Família Formicidae.....	13
4 MATERIAL E MÉTODO.....	15
4.1 Área de estudo.....	15
4.2 Procedimentos em campo.....	15
4.3 Procedimento em laboratório.....	16
4.4 Análise dos dados.....	16
5 RESULTADOS.....	16
6 DISCUSSÃO.....	18
7 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

## 1 INTRODUÇÃO

A classe Insecta corresponde ao grupo mais abundante e diverso dentre todos os organismos vivos, apresentando um número muito grande de espécies em todos os ecossistemas da Terra (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). O grande sucesso na distribuição dos insetos é explicado pelas adaptações desse grupo, como um perfeito domínio da perda de água, exoesqueleto que protege os órgãos internos e serve como uma armadura na hora da defesa contra predadores, asas para sua locomoção aérea, para captura de alimentos e para fugir e principalmente a metamorfose que evita a competição por alimento e abrigo entre a fase juvenil e adulta (DAVIES, 1991; BUZZI, 2005).

Os animais da classe Insecta fazem parte de nossa vida cotidiana, apesar da grande maioria da população considera-los pragas ou possuem nojo dos mesmos (COSTA NETO, 2000). Sem dúvida os insetos são importantíssimos aos seres humanos, pois eles participam da ciclagem da matéria orgânica, muitos são polinizadores, fornecem mel e seda (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). Segundo esses mesmos autores, algumas espécies, por sua vez, causam danos nas plantações agrícolas, acabando com toda a vegetação e servem também como vetores de algumas doenças como leishmaniose, malária e dengue por exemplo.

As formigas, objeto desse estudo, pertencem à família Formicidae e estão incluídas na ordem Hymenoptera juntamente com as abelhas e vespas (MASON; HUBER; FERNÁNDEZ, 2006). Abrangem em média 11.900 espécies descritas (FERNANDES et al., 2010), todas com a característica de serem sociais, vivendo em conjunto em uma unidade denominada formigueiro. Nele vivem fêmeas férteis, fêmeas estéreis sem asas (operárias ou “soldados”) e machos alados. Após as fêmeas fazerem seu vôo nupcial, perdem suas asas, com o intuito de formar um novo formigueiro, já os machos morrem após a cópula (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990).

As formigas são encontradas em diversos habitats, e seus ninhos costumam ser depositados em vários microhabitats (CAMPOS-FARINHA et al., 2002; SILVA; LOECK, 2006). Sua alimentação é rica em secreções que as plantas liberam, matéria orgânica ou inorgânica (FOWLER et al., 1991; KASPARI, 2000), e existem alguns gêneros que acrescentam na sua nutrição alguns artrópodes (KASPARI, 2000).

A Caatinga é um ambiente que está sendo bastante modificado pela ação antrópica (LEAL et al., 2005) sendo considerado o mais degradado do planeta pelo

mau uso (PRADO, 2003). Com isso, muitas espécies vêm sofrendo com a perda de habitat e sendo extintas (CASTELLETTI et al., 2003).

No nordeste é bastante comum a retirada da vegetação para o uso da área na atividade agrícola, e para a produção de carvão. Esses métodos modificam a área, a biodiversidade local, além de causar erosão (LEAL et al., 2005; ALVES et al., 2009).

Dessa forma, pelo fato das formigas por serem organismos sociais, qualquer alteração ambiental que estiver ocorrendo no local influencia toda a organização social. Em ambientes secos como a Caatinga o estresse hídrico é muito importante, pois pequenas variações na quantidade de chuva ou sazonalidade ambiental podem proporcionar transformações na vida dessas espécies, uma vez que elas respondem rapidamente a mudança ambiental (BESTELMEYER et al., 2000). Além da ação das alterações ambientais, algumas espécies de comportamento dominante podem modificar ou controlar o uso do habitat das demais espécies que vivem naquele ambiente (VEPSÄLÄINEN, 1990)

Considerando que os estudos sobre as formigas da Caatinga são bastante escassos, pouco se conhece sobre a relação desses animais com este ambiente. Com isso, levantamentos da fauna são bastante importantes para subsidiar discussões sobre como alterações no habitat afetam a dinâmica desses animais.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Conhecer a fauna de formigas de diferentes fitofisionomias da Caatinga presentes no município de Jaicós, Piauí.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Comparar a abundância de formigas que ocorrem em áreas com diferentes fitofisionomias na Caatinga: pasto, cultivo e mata.
- Examinar qual fator influencia a abundância de formigas nas áreas avaliadas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Classe Insecta

O subfilo Hexapoda na qual os insetos estão incluídos, é composta por mais de 750.000 espécies descritas, sendo o maior de todos os grupos animais, abrangendo cerca de 70% das espécies animais conhecidas (RUPPERT et al., 2005).

Os insetos são invertebrados que possuem o corpo dividido em: cabeça, tórax, abdômen e três pares de pernas. Na cabeça contém os olhos compostos, antenas (quimiorreceptoras) e peças bucais; no tórax possuem as asas funcionais (facilita a procura de alimentos) e três pares de pernas (GALLO, 2002). As asas ocorrem em alguns grupos e são características dos integrantes da classe. Entretanto, a falta das mesmas é obviamente secundária, pois as formigas e cupins, por exemplo, só apresentam asas em algum período do seu ciclo de vida e a capacidade de voar é bastante variável a cada espécie (BORROR, 1969). Os insetos são os únicos voadores ectodérmicos, pois a baixa temperatura corporal leva a uma taxa metabólica correspondentemente baixa e impõe limitações à mobilidade (BORROR, 1969).

Esses animais podem viver em praticamente todos os ambientes, e apresentam ciclo de vida geralmente muito curto, tendo alta capacidade reprodutiva em condições ambientais favoráveis (STORER, 2002).

Os insetos existem no planeta há mais ou menos 400 milhões de anos, como marca o registro fóssil de *Rhyniognathahirsti* Tillyard, 1928, inseto que já apresentava mandíbulas (ENGEL; GRIMALDI, 2004). Ao longo da evolução, esses animais se adaptaram a condições ambientais específicas com bastante sucesso como, se proteger de predadores, ocupação de diversos nichos, variação nutricional, entre outras (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005). Nesse sentido, os insetos adquiriram várias características como: i) um forte e bem desenvolvido exoesqueleto para proteção dos órgãos internos e controle da evaporação; ii) tamanho corporal pequeno para promover a fuga de predadores e ocupação dos mais diversos nichos; iii) metamorfose que permite à larva e ao adulto viverem em ambientes distintos para que não ocorra competição entre eles (DAVIES; 1991; BUZZI, 2005).

Embora sejam essencialmente animais terrestres e tenham ocupado virtualmente todos os nichos ambientais na Terra, os insetos invadiram os habitats aquáticos e só se encontram ausentes nas águas marinhas (BORROR, 1969). Segundo este mesmo autor, esses organismos têm uma importância ecológica muito representativa no ambiente terrestre, pois fazem parte da cadeia alimentar, da ciclagem de nutrientes, na

decomposição da matéria orgânica, polinização, entre outras funções que mantêm o equilíbrio dos ecossistemas.

Os animais dessa classe se adaptaram também a todos os tipos de dietas podendo ser herbívoros ou carnívoros para isso possuem mandíbulas bastante fortes e capazes de cortar, rasgar e triturar os alimentos e as larvas, tais como as de mariposas e borboletas, também têm peças bucais mastigadoras (GALLO,2002).

Os insetos têm uma importância muito grande para os seres humanos, por exemplo, algumas espécies de mosquitos, piolhos, pulgas, percevejos e moscas podem colaborar indiretamente para a transmissão de doenças ao homem. Outras funcionam como vetores de doenças a humanos ou a animais domésticos, como os mosquitos da malária, elefantíase, febre amarela, leishmaniose; mosca tsé-tsé, responsável pela transmissão da doença do sono; piolhos, tifo, entre outras(BORROR, 1969).

Além disso, os insetos são considerados bioindicadores de alterações ambientais e podem determinar o tipo de poluição que pode comprometer um determinado ecossistema (LOUZADA, 2000). Estudos recentes mostram que as formigas, objeto desse estudo, podem ser utilizadas como bioindicadores, pois a ecologia e taxonomia é relativamente bem conhecida, o nicho que ocupam é bastante diversificado e apresentam uma ampla distribuição geográfica, desempenhando papel funcional variado nos diferentes níveis tróficos (SILVESTRE;SILVA, 2001).

### **3.2 Ordem Hymenoptera**

A família Formicidae, objeto desse estudo, está inserida na ordem Hymenoptera a qual é composta também pelas vespas e abelhas. Essa ordem constitui, biologicamente, um grupo interessante, pois exibe uma variedade de hábitos e uma complexidade no comportamento que culminam na organização social(BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999).

Os indivíduos alados desta ordem possuem quatro asas membranosas, sendo as asas posteriores menores que as anteriores; as asas apresentam relativamente poucas nervuras ou quase não existem em algumas espécies pequenas (DONALD; DWIGHT, 2009). Esses autores descrevem as peças bucais como do tipo mastigador ou mastigador-sugador, nas formas superiores, especialmente nas abelhas; o lábio e as maxilas formam uma estrutura semelhante a uma língua, com a qual tomam alimento líquido. Suas antenas apresentam de dez ou mais segmentos, seus tarsos compõem-se usualmente cinco segmentos (RUPPERT; BARNES, 1993)

A metamorfose é completa e na maioria dos integrantes da ordem, as larvas são vermiformes, assemelhando-se às larvas de moscas, já as pupas são do tipo livre e podem se formar no interior de um casulo (DONALD; DWIGHT, 2009).

### **3.3 Família Formicidae**

A família Formicidae é um grupo muito conhecido por todos. As formigas são as mais bem sucedidas de todos os grupos de insetos, ocorrendo por quase todos os ambientes terrestres, sendo considerados organismos cosmopolitas (SILVA; BRANDÃO, 1999). Embora a maioria seja facilmente reconhecida, há alguns outros insetos que se assemelham às formigas e algumas formas aladas de formigas são semelhantes às vespas.

As formigas possuem uma grande diversidade no comportamento chegando a apresentar diferenças extremas de tamanho, cor, pilosidade e agressividade dentro de um mesmo gênero (SILVESTRE, 2000).

A característica estrutural típica das formigas é a forma do pedúnculo abdominal que tem um ou dois segmentos (podendo ser noduliforme ou escamiforme) e as antenas que são geralmente geniculadas, com o primeiro segmento frequentemente muito longo (DONALD; DWIGHT, 2009). Outra característica marcante das formigas é a presença de uma glândula metapleural, que consiste em um par de agrupamentos de células que se abre em câmaras localizadas na parte postero-lateral do tórax (RUPPERT; BARNES 1993). Essa glândula tem a função de produzir o ácido fenilacético, que possui atividade antifúngica e antibacteriana (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990).

As formigas possuem órgãos receptores que são chamados de ocelos e olhos compostos (RUPPERT; BARNES, 1993). Na sua cabeça tem um receptor auditivo que lembra um tímpano cuja função é responder à alteração de tensão, muito comum também nos gafanhotos e cigarras (BORROR, 1969). O sistema reprodutor feminino das formigas consiste de dois ovários e dois ovidutos; no macho incluem um par de testículos, um par de dutos laterais e uma abertura ductal mediana através de um pênis ventral (RUPPERT; BARNES, 1993). Segundo esses mesmos autores, no momento da cópula o pênis frequentemente extensível é inserido no interior do órgão copulador da fêmea.

Todas as formigas são seres sociais e cada colônia é formada por três castas – rainhas, machos e operárias (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990). As rainhas são maiores que os indivíduos das outras castas, geralmente aladas, embora as asas caiam depois do

vônupcial, geralmente começam uma colônia, colocando a maioria dos ovos. Os machos são alados e, em geral, consideravelmente menores que as fêmeas (DONALD; DWIGHT, 2009). As colônias têm tamanho bastante variável sendo formadas por uma dúzia ou até milhares de indivíduos (DONALD; DWIGHT, 2009).

Machos e rainhas, na maioria das colônias, produzem um grande número de ovos em determinadas estações e quando as larvas eclodem são alimentadas pela rainha, desenvolvendo-se assim em operárias. Logo que as primeiras operárias emergem, tomam conta do trabalho da colônia, sendo responsáveis pela construção dos ninhos, cuidado com os jovens e colheita do alimento; cabendo à rainha apenas a oviposição (DONALD; DWIGHT, 2009).

As formigas por serem seres altamente sociais usam vários tipos de sinais químicos, táteis, visuais e auditivos para a comunicação entre os indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes. Nesses insetos, o feromônio exerce a função de atrair o parceiro para a cópula, marcar trilhas para os indivíduos da mesma espécie, além de propriedades como razão de evaporação, velocidade de locomoção e tamanho das populações (EDELSTEIN-KESHET et al., 1995). Elas são consideradas excelentes bioindicadores ambientais por causa da sua característica social de formar colônias, são seres que vivem unidos na sua moradia (PERFECTO; SEDILES, 1992; SANTOS; MARQUES, 1996).

As formigas têm uma alimentação extremamente generalista, consumindo, principalmente, artrópodes vivos ou mortos e dieta líquida fornecida por outros insetos e secreções vegetais (CARROLL; JANZEN, 1973). Alguns grupos da tribo *Attini*, cultivam fungos que crescem sobre um substrato formado principalmente por material vegetal ou animal que são recolhidos pelas operárias (WEBER, 1972). As operárias coletam e levam para sua colônia vários tipos de alimentos, como plantas, até mesmo pequenos vertebrados (FOWLER et al., 1991).

Os animais desse grupo são responsáveis por disponibilizar nitrogênio para as plantas (HÖLLDOBLER; WILSON 1990). Como as plantas são à base da cadeia alimentar, os demais animais, são indiretamente influenciados pelas formigas. Além disso, as formigas ainda interagem diretamente com uma série de organismos (WIRTH et al., 2002); realizam importantes papéis na dispersão de sementes (MOUTINHO, 1998); participam na ciclagem de nutrientes (COUTINHO, 1984; FARJI-BRENER; SILVA, 1995) e muitas espécies são “pragas”, causando danos nas residências, estufas e outros lugares devido ao fato de se alimentarem da vegetação.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em três áreas de Caatinga com diferentes fitofisionomias: uma área de mata, uma de pasto e uma cultivável. A mata é constituída predominantemente pelas espécies vegetais conhecidas popularmente por “marmeleiro” e “cangaieiro”, vegetação típica da Caatinga. O pasto é uma área de intensa utilização pelo gado e a área de cultivo é constituída por uma plantação de caju. Todas elas ficavam mais de 1 km de distância uma da outra.

Essas áreas ocorrem no município de Jaicós–PI, localizado na microregião do alto Canindé, estando a 352 km da capital Teresina, possuindo um clima Tropical semiárido quente, com duração do período seco de sete a oito meses, apresentando latossolos vermelho-amarelo associados a solos litólicos e podzólicos vermelho-amarelo eutróficos com vegetação do tipo Caatinga arbórea e arbustiva, sua área de ocupação corresponde a 865,1 km<sup>2</sup> (CEPRO, 2010)

O ecossistema da Caatinga é exclusivamente brasileiro ocorrendo em mais ou menos 11% no Brasil, principalmente na região Nordeste (LEAL et al., 2005; ALVES et al., 2009). Estende-se por cerca de 735.000km<sup>2</sup>, abrangendo a maior parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e a parte nordeste de Minas Gerais, no vale do Jequitinhonha, onde também domina o clima semi-árido (PEREIRA, 2000; AB’SABER, 1977). O solo da Caatinga é bastante raso, pedregosos, coberto por vegetação rala.

### 4.2 Procedimentos em campo

As coletas foram realizadas mensalmente no período de dezembro de 2013 a fevereiro/março de 2014. Esse período foi estabelecido por corresponder à época de chuvas na região, na qual há uma maior atividade dos animais do grupo estudado.

Os animais foram coletados por armadilhas de solo do tipo *pitfall* que consistiam em garrafas PET cortadas (altura de 20 cm), as quais eram enterradas ao nível do solo, contendo em seu interior uma mistura de formalina 4% com detergente. Em cada uma das áreas de coleta foram instalados três *transectos* paralelos, distanciados 20m um do outro. Cinco armadilhas foram instaladas ao longo destes *transectos*, também a 20m de distância uma da outra, perfazendo um total de 15 armadilhas em cada área. Estas permaneceram no campo por sete dias. Após este período os espécimes foram levados

para o Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPI), *campus* de Picos, em frasco contendo álcool 70% onde foi realizada a triagem.

#### 4.3 Procedimentos em laboratório

As formigas coletadas foram triadas com o auxílio de uma lupa, separadas do restante do material e contadas. Depois da contagem eram colocadas em tubos tipo *Eppendorfe* preservadas com álcool 70%. Todo o material foi etiquetado com dados sobre a área e data de coletas.

#### 4.4 Análise dos dados

Para verificação de diferença na abundância de formigas entre as áreas amostradas, os dados gerais das três coletas foram agrupados por *pitfall* de cada linha e para testar a existência de diferença entre as coletas as análises foram realizadas por área, separadamente. Para a realização das análises utilizou-se o programa estatístico Systat 11.

Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, para comprovar a distribuição normal dos dados. Os dados gerais não apresentaram distribuição normal e por isso foram analisados com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Já os dados referentes às coletas de cada área, por terem distribuição normal foram analisados pelo teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA), com nível de significância de 0,05.

### 5 RESULTADOS

No total foram coletados 25.557 indivíduos da família Formicidae nas três coletas e áreas amostradas. Deste total, foram amostrados 11.463 (44,85%; média =  $667 \pm 536$  indivíduos) formigas na área do cultivo; 8.534 (26,69%; média =  $222 \pm 522$  indivíduos) no pasto; e 5.560 (21,76%; média  $778 \pm 0,41$  indivíduos) na mata. De acordo com os dados gerais, a média de formigas por armadilha foi de  $567,93 \pm 458,03$  (mínimo = 123; máximo = 2.909). Não houve diferença significativa na abundância de formigas entre as áreas amostradas ( $H = 11,47$ ;  $gl = 8$ ;  $p = 0,18$ ).

No cultivo, a primeira coleta foi a que obteve maior abundância de indivíduos ( $n = 7.124$ ; mínimo = 121; máximo = 2.549), seguida da terceira ( $n = 3.387$ ; mínimo = 84; máximo = 337) e segunda ( $n = 952$ ; mínimo = 12; máximo = 128) (GRAF. 1). Já no pasto a segunda foi a de maior abundância ( $n = 4.802$ ; mínimo = 47; máximo = 1.561),

seguida da primeira (n = 3.127; mínimo =99; máximo =487) e terceira (n = 605; mínimo = 22; máximo =104) (GRAF. 1). Na mata, assim como o cultivo, a primeira coleta também foi a que obteve maior abundância (n = 2.928; mínimo =33; máximo =499), seguida da terceira (n = 1.903; mínimo =27; máximo =306) e da segunda (n = 729; mínimo =12; máximo =104) (GRAF. 1). Houve diferença significativa na abundância de formigas entre as coletas de todas as áreas amostradas (TAB. 1).

No pasto, a segunda coleta (janeiro de 2014) foi diferente da terceira (fevereiro/março de 2014) (P = 0,08). Já no cultivo, a segunda coleta foi diferente da primeira (dezembro de 2013) (P = 0,008). Na mata, a primeira coleta foi diferente da segunda (P < 0,05) e da terceira (P = 0,006); e a segunda coleta foi diferente da terceira (P = 0,03).

Gráfico 1 – Abundância de formigas em cada área amostrada (pasto, cultivo e mata) por coleta realizada no município de Jaicós, Piauí

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

Tabela 1 – Resultado da ANOVA para a comparação da abundância de formigas entre as coletas por área amostrada (cultivo, pasto e mata).

Área	P	GI	R <sup>2</sup>
Cultivo	0,01*	8	0,79
Pasto	0,01*	8	0,79
Mata	0,05*	8	0,95

\*Resultado significativo.

Fonte: Elaborada pela autora (2014).

## 6DISCUSSÃO

A abundância de formigas bastante elevada encontrada no presente estudo mostra-se como uma tendência pois várias outras pesquisas em diversos habitats, com diferentes métodos de amostragem, também apresentaram a ordem Hymenoptera, representada pelas formigas, como a de maior abundância (PELLENS; GARAY, 1999).

Apesar da alta representatividade quantitativa das formigas, ao contrário do que se esperava, não houve diferença entre os ambientes avaliados. Essa informação difere do estudo de Moutinho (1998) que afirma que ambientes degradados ou com baixa diversidade vegetal apresentam limitações à presença de organismos, devido à falta de recursos proporcionados por estes. Segundo Armbricht et al. (2004), o número de

espécies e a abundância destas em um ambiente está correlacionado ao número de nichos realizáveis e o aumento da diversidade e da abundância em um determinado nível cria condições para o aumento em outros. Uma explicação possível para a não ocorrência de diferença na abundância de formigas entre as áreas pode ser atribuída ao deslocamento dos animais entre os ambientes avaliados para forrageamento.

O fato de ter sido encontrado uma maior abundância de formigas na área de cultivo pode ser explicada pela disponibilidade de nichos na serapilheira e sobre a vegetação (CARVALHO; VASCONCELOS, 2002), a qual é maior que as outras áreas avaliadas pois apresenta vegetação com folhas, no caso espécimes de caju, durante o ano todo. Ambientes com liteira complexamente estruturada, mantêm a disponibilidade de sítios para nidificação, sendo este um fator importante para o aumento da diversidade e abundância de espécies de formigas (BENSON; HARADA, 1988).

A mata foi o ambiente com o menor número de indivíduos coletados. Este resultado difere de Smith et al. (1992) que sugerem que a riqueza e abundância de espécies de formigas está correlacionada com a complexidade estrutural da vegetação. No entanto, como trata-se de mata do bioma Caatinga, sabe-se que a vegetação é bastante modificada por conta de suas adaptações à baixa pluviosidade, não apresentando folhas nem flores na maior parte do ano, estruturas que podem servir de alimentação e local de abrigo para espécies de formigas.

O pasto apresentou a segunda maior abundância, apesar de ser um ambiente alterado e homogêneo. Segundo Smith et al. (1992), ambientes como esse podem apresentar baixa diversidade com alta dominância, devido à falta de recurso proporcionados por eles. Contudo, para confirmar essa informação seria necessário a identificação das espécies coletadas.

A diferença significativa encontrada entre as coletas das três áreas avaliadas pode ser explicada pela alteração no volume de chuvas na região, o qual foi de 60,1mm no mês de dezembro de 2013, 168,9 mm em janeiro de 2014 e de 133,9 em fevereiro de 2014 (SOMAR, 2014). De acordo com Araújo et al. (2009), a pluviosidade influencia a mesofauna invertebrada do solo da Caatinga.

A ocorrência das duas estações bastante marcadas, seca e chuvosa, contribui para a variação de temperatura e umidade, que se elevam no período chuvoso, momento este em que os espécimes de formigas aumentam ou modificam sua atividade de forrageamento (MARCHIORETTO, 2006). Isso explica o fato de ter sido encontrada uma maior abundância no pasto na segunda coleta, indicando que, na época de seca, os

animais desse grupo evitam esse ambiente por não apresentar recursos suficientes. Porém com as chuvas, modifica-se, passando a disponibilizar nichos para ocupação. Essa explicação também pode ser atribuída à mata que na terceira coleta (maior índice pluviométrico) apresentou a segunda maior abundância, mostrando que as alterações sofridas pela vegetação da Caatinga influenciam a ocupação do ambiente por estes animais

A área de cultivo e de mata, mesmo na época de pouca chuva (dezembro de 2013) apresentou uma elevada abundância, isso pode ter ocorrido pois estes ambientes são mais heterogêneos que o pasto e disponibilizam maior variedade de recursos para as espécies de formigas se estabelecerem, quando comparados a ambientes menos complexos. Essa informação é confirmada por Ribas(2003) que indica uma relação positiva entre a riqueza e abundância de formigas e a complexidade e heterogeneidade dos ambientes. Além da complexidade de habitat, a disponibilidade de biomassa de plantas é maior no cultivo e na mata que no pasto e isso afeta diretamente as formigas, segundo Hoffmann e Anderser(2003).

A influência do aumento da biomassa na abundância de formigas conforme proposta por estes últimos autores, foi comprovada no presente estudo, quando observou-se que a terceira coleta foi a segunda de maior abundância nas áreas de cultivo e mata, isso porque com as chuvas, a vegetação da Caatinga se recompõe proporcionando este recurso aos animais desse grupo.

Segundo Oliveiras et al. (2005) a umidade é um dos mais importantes condicionantes abióticos para a atividade de forrageamento de formigas. Essa informação difere dos resultados encontrados, que evidenciaram uma elevada abundância desses animais na época de menor pluviosidade (dezembro de 2013), indicando que são adaptados às condições de restrição hídrica da Caatinga. Com isso, pode-se afirmar que a umidade, neste ambiente, influencia indiretamente esses insetos, pois proporciona alteração na vegetação e biomassa disponíveis, recursos esses primordiais para o desenvolvimento desses animais neste bioma.

## **7 CONCLUSÃO**

Este foi um estudo que proporcionou conhecer a abundância de formigas existentes em áreas de Caatinga do município de Jaicós-Piauí.

Os ambientes avaliados, apesar de não terem apresentado diferença na abundância de Formicidae como esperado, pôde-se observar que houve uma grande variação local na fauna dos animais desse grupo, principalmente entre as coletas.

Na Caatinga, a abundância de formigas é maior em ambientes com maior disponibilidade de biomassa. Sabe-se que neste ambiente a estação chuvosa provoca modificações na estrutura vegetal, as quais influenciam diretamente os animais desse grupo.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semiárido das Caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, v. 43, p. 1- 39, 1977.
- ALVES, J.J.A.; ARAUJO, M.A.; NASCIMENTO, S.S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 126-135, 2009.
- ARAÚJO et al. Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de Caatinga no Semiárido da Paraíba. **Geoambiente**, n. 12, 2009
- ARMBRECHT, I.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Enigmatic Biodiversity Correlations: Ant Diversity Responds to Diverse Resources. **Science**, n. 304, p.284-286, 2004.
- BENSON, W.W.; HARADA A.Y. Local diversity of tropical and temperate ant faunas (Hymenoptera: Formicidae). **Acta Amazonica**, n.18, p. 275-29. 1988.
- BESTELMEYER, B.T. et al. Field techniques for the study of ground-living ants: An Overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; TENNANT, A.; SCHULTZ, T.R. (Org.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000, p. 122-144.
- BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Rio de Janeiro: USAID, 1969.
- BUENO, O.C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. Formigas Urbanas- Comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. **Vetores e Pragas**, n.12, p.13-16, 1999.
- BUZZI, Z.J. **Entomologia didática**. 4. ed. Curitiba: Editora UFPR. 2005. 346p.
- CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; BUENO, O.C.; KATO, L.M. As formigas urbanas no Brasil: retrospecto. **Biológico**, v. 64, p. 129-133, 2002.
- CARROLL, C.R.; JANZEN, D.H. Ecology of foraging by ants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 231-257. 1973.

CARVALHO, K.; VASCONCELOS, H. Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, p.115-121, 2002.

CASTELLETTI, C.H.M. et al. 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. 2003.

CEPRO **Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí**. Piauí, Brasil, 2010.

COSTA NETO, E.M.**Introdução à Etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos**.Feira de Santana: Editora UEFS. 2000.131p.

COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos da saúva no cerrado – A saúva, as queimadas e sua possível relação na ciclagem de nutrientes minerais. **Boletim de Zoologia da USP**. n.8, p.1-9. 1984.

DAVIES, R.G.**Introducción a laEntomología**. 7. ed. Madri: EdicionesMundi Prensa. 1991. 449p.

DONALD, J.B.;DWIGHT,M.D.**Introdução ao Estudo dos insetos**. São Paulo:Edgard BlucherLtda, 2009.

EDELSTEIN-KESHET et al. Trail-following in social insects: Individual Properties determine population behaviour. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 36, n. 2, p. 119-133,1995).

ENGEL, M.S.; GRIMALDI, D.A.A New Rock Crawler in Baltic Amber, with Comments on the Order (Mantophasmatodea; Mantophasmatidae).**American Museum Novitiates**, n.3431, p. 11, 2004.

FARJI-BRENER, A. G; SILVA, J. F.Leaf-cutting ants and forest groves in a tropical parkland savanna of Venezuela: facilitated succession? **Journalof Tropical Ecology**. n.11, p.651-669, 1995.

FERNANDES, I. M.; SIGNOR, C. A.; PENHA, J. **Biodiversidade do Pantanal de Poconé**. Cuiabá: Centro de Pesquisas do Pantanal – CPP. 2010. 19p.

FOWLER, H.G. et al. Ecologia nutricional de formigas.Pp.131-223. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Org). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**.São Paulo: Manole Editora Ltda. 1991. 359p.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**.v.10. Piracicaba: FEALQ, 2002.

HOFFMANN, B.D.;ANDERSEN, A.N.Responses of ants to disturbance in Australia,with particular reference to functional groups. **Austral Ecology**,v.28,n.4,p.444-464,2003.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O.The ants.Pp. 1-6. In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M.J. (Eds.). **Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical**.Harvard University Press.1990.

KASPARI, M. A primer on ant ecology. Pp. 9-24. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; ALONSO, L.E.; SCHULTZ, T.R. (Org.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institute Press. 2000. 208p.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, p. 139-146,2005.

LOUZADA, J.N.C; SANCHES, N. M; SCHILINDWEIN, M. N. Bioindicadores de qualidade e de impactos ambientais da atividade agropecuária. **Informe Agropecuário**. v. 21, n. 202, p. 72-77, 2000.

MARCHIORETTO, A. Distribuição Espaço-temporal de uma Comunidade de Formigas em um Remanescente de Floresta Inundável às Margens de um Meandro Antigo do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS. **Acta Biologica Leopoldensia**,v. 28, n. 1, p. 25-31, 2006.

MASON, W. R. M.; HUBER, J. T.; FERNÁNDEZ, F. El orden Hymenoptera.In: FERNÁNDEZ, F.; SHARKEY, M. J. (Eds.).**Introducción a losHymenoptera de laRegión Neotropical**.Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología e Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 1-6.

MOUTINHO, P. R. Impactos da formação de pastagens sobre a fauna de formigas. In:

GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Ed.). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**. Manaus, pp.155-170. 1998.

OLIVEIRAS, J. et al. Numerical dominance of the Argentine ant vs. native ants and consequences on soil resource searching in Mediterranean cork-oak forests (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, n. 45, p. 643–658 p. 2005.

PELLENS, R.; GARAY, I. A comunidade de macroartrópodos edáficos em uma plantação de *Coffea robusta* Linden (Rubiaceae) e em uma floresta primária em Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, n. 16, p. 245-258, 1999.

PEREIRA, I.M. et al. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, p. 413-425, 2000.

PERFECTO, I; SEDILES, A. Vegetational diversity ants (Hymenoptera: Formicidae), and herbivorous pest in a Neotropical agroecosystem. **Environmental Entomology**, n.21, p.61-67. 1992.

PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M.C. (eds). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora UFPE, p. 3-73, 2003.

RIBAS, C.R. et al. Tree heterogeneity, resource availability, and large scale processes regulating arboreal ant species richness. **Austral Ecology**, v. 2, n.3, p.305-314, 2003.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca. 2005. 1168 p.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos invertebrados**. 7. ed. São Paulo: Roca. 1168 p., 1993

SANTOS, G.M.M; MARQUES, O. M. Análise faunística de comunidades de formigas epigéias (Hymenoptera-Formicidae) em dois agroecossistemas em Cruz das Almas-Bahia. **Insecta**, n.5, p.1-23, 1996.

- 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, p.55-73. 1999.
- SILVA, E. J. E.; LOECK, A. E. Ocorrência de Formigas Domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RS. Pelotas, 1999 Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/agrociencia/v5n3/artigo12.pdf>>. Acesso em 25 de jul. 2006.
- SILVESTRE, R. **Estrutura de comunidades de formigas do cerrado**. Tese (Doutorado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras).Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2000.
- SILVESTRE, R; SILVA, R. R. Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luis Antônio-SP: sugestões para aplicação de guildas como bio-indicadores ambientais. **Biotemas**, v.1, n.14, p. 37-69, 2001.
- SMITH. M.R.B. et al. **Uso de formigas como bioindicadores**: Primeiras indicações de padrões de interação entre vegetação, atividades agrícolas e comunidades de Formicidade. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Belém. PA, Resumos. 16, p.146. 1992
- SOMAR METEOROLOGIA. Tempo agora. Disponível em: <<http://www.tempoagora.com.br/previsao-do-tempo/brasil/climatologia/Jaicos-PI/>>. Acesso em 10 de jun.de 2014.
- STORER, T.I. **Zoologia Geral**.v. 8. Série 3. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. 505 p.
- TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.J. **Borror and Delong's introduction to the study of insects**. 7. ed. Bemont: Thomson Brooks/Cole. 2005. 864p.
- VEPSÄLÄINEN, K.; SAVOLAINEN, R. The effect of interference by formicine ants on the foraging of *Myrmica*. **Journal of Animal Ecology**, v. 59, p. 643-654, 1990.
- WEBER, N.A. Gardening ants, the attines. **Memoirs of the American Philosophical Society**, v. 92, p. 1-146, 1972.

WIRTH, R, et al. The herbivory of leaf-cutting ants. A case study on *Atta colombica* in the tropical rainforest of Panama. **Ecology**, n.13, p. 741-757, 2002.