



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

RAELSON FILIPY MARTINS SANTOS

MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DE PRAÇAS DE ALTOS/PI E
SUA PERCEPÇÃO POR TRANSEUNTES

Teresina/PI

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)
Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste
(TROPEN)
Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
(PRODEMA)
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente
(MDMA)

RAELSON FILIPY MARTINS SANTOS

**MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DE PRAÇAS DE ALTOS/PI E
SUA PERCEPÇÃO POR TRANSEUNTES**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Orientador: Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva
Co-Orientadoras: Dra. Catarina de Bortoli Munhae dos Santos
Dra. Roseli Farias Melo de Barros

**Teresina/PI
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco Serviço de
Processamento Técnico

S237m Santos, Raelson Filipy Martins.

Mirmecofauna (Hymenoptera: formicidae de praças de Altos/PI e sua percepção por transeuntes. / Raelson Filipy Martins Santos. – 2019.

114 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da PRODEMA/UFPI/TROPEN. Teresina, 2019.

“Orientação: Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva”.

“Coorientadoras: Dra. Catarina de Bortoli Munhae dos Santos.

Dra. Roseli Farias Melo de Barros”.

1. Formiga. 2. Insecta. 3. Altos/PI - Ambiente urbano.
4. Área verde - Nordeste. I. Título.

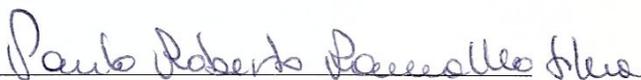
CDD: 595.796

RAELSON FILIPY MARTINS SANTOS

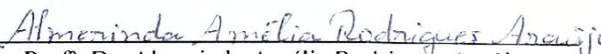
**MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DE PRAÇAS DE ALTOS/PI E
SUA PERCEPÇÃO POR TRANSEUNTES**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Aprovada em: 22 / 02 / 2019



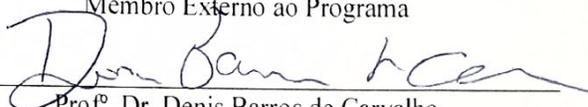
Prof.º Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva
Orientador
(PRODEMA/UFPI)



Prof.º Dr. Almerinda Amélia Rodrigues Araújo
Secretaria De Estado da Educação – SEDUC
Membro Externo à Instituição



Prof.º Dr. Lúcia da Silva Fontes
Universidade Federal do Piauí - UFPI
Membro Externo ao Programa



Prof.º Dr. Denis Barros de Carvalho
Universidade Federal do Piauí – (PRODEMA/UFPI)
Membro Interno

AGRADECIMENTOS

Uma nova etapa se finda em minha vida e não poderia deixar de agradecer primeiramente ao meu Deus Todo Poderoso, Senhor Jeová, por mais essa benção concedida, afinal, d'Ele, por Ele e para Ele são todas as coisas. Tudo o que sou e tudo que tenho é mérito d'Ele.

Gostaria também de deixar os meus agradecimentos para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio no financiamento deste trabalho.

Obrigado também a Universidade Federal do Piauí, que desde 2011 tem sido a instituição na qual me proporcionou um grande aprendizado, desde a Graduação até o Mestrado e me orgulho de ser aluno deste órgão de ensino.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva, agradeço pela confiança, credibilidade e por toda a paciência e dedicação na resolução de problemas burocráticos da pesquisa.

A minha co-orientadora, Profa. Dra. Catarina de Bortoli Munhae dos Santos, agradeço pelo apoio na construção do projeto de pesquisa, pela disponibilidade e por me apresentar à Mirmecologia.

Não poderia deixar de agradecer a minha segunda co-orientadora, Profa. Dra. Roseli Farias Melo de Barros, que foi como uma grande mãe dando apoio em momentos complicados da pesquisa com muito amor, sempre tinha uma solução para os problemas que apareciam e foi muito atenciosa na correção de todo o trabalho. Um grande exemplo que levarei pra vida!

A Ellen Letícia Saraiva de Carvalho é muito pouco dizer um simples “muito obrigado”, pois foi imprescindível para o desenvolver deste trabalho. Uma pessoa que abraçou essa pesquisa sem nunca ter pedido nada em troca e ao menos tinha vínculo com a Universidade Federal do Piauí, mas foi meus braços e pernas colaborando bastante nas coletas, triagem, identificação, organização das formigas e nas entrevistas com a população de Altos. Mirmecointern, você é demais!

Agradeço também a Profa. Dra Lúcia da Silva Fontes que sempre me apoiou desde a seleção até o fim do Mestrado. Agradeço por todo o apoio, por toda a ajuda, por todos os conselhos e por ter me proporcionado um dos melhores eventos que poderiam acontecer na minha vida, que foi lecionar a disciplina de Morfologia e

Fisiologia de Invertebrados II, um sonho da Graduação que se tornou real no estágio.

Por falar no estágio, eu agradeço aos alunos da turma de Morfologia e Fisiologia de Invertebrados II do período 2018.2 que me ensinaram mais ainda como melhorar como Professor e me permitiram momentos que serão inesquecíveis. Com vocês aprendi que vale cada vez mais a pena lutar pelo sonho de ser Professor.

A toda a equipe do Colégio São Tomás de Aquino (unidade Codipi) eu gostaria de deixar a minha gratidão por todas as palavras de apoio e encorajamento. Durante o primeiro ano sem a bolsa, foi nessa equipe que pude encontrar suporte para manter o curso e conseguir concluir as disciplinas. Vocês são os melhores!

Aos meus companheiros da turma de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente 2017-2019 obrigado por todos os bons momentos juntos. Em especial Amanda Andrade, Aieska Sudário, Andreia Santos, Lorena Moura e Maykon Barros.

Em especial, gostaria de agradecer a minha amiga Francisca Karen Rodrigues Ferreira (mirmecofriend), com quem pude dividir problemas de pesquisa com formigas, que atendeu minhas ligações desesperado quando me perdia na escrita dos trabalhos e que me fez rir muito em meio às tribulações. Sucesso, mirmecofriend!

Também gostaria de agradecer em especial a Patrícia da Silva Sousa, que não foi apenas uma colega de turma, mas uma amiga mais que especial no decorrer desses dois anos. Além de ouvir meus problemas de pesquisa, também foi a palavra reconfortante nos problemas pessoais e o abraço nos momentos difíceis. Paty não é aquela só para os momentos ruins, mas é a que me faz rir como ninguém nas horas improváveis, como também é minha parceira de gordices.

Ao meu amigo Tony César de Sousa Oliveira, agradeço porque foi o responsável por me despertar o interesse pelo Mestrado na rede Prodema e foi um dos maiores incentivadores para a conclusão deste trabalho. Agradeço por todo o suporte, meu amigo! Muito sucesso!

Quando ingressamos em um laboratório de pesquisa, nunca estamos sozinhos e sempre apoiamos e incentivamos uns aos outros. Portanto, eu deixo aqui o meu muito obrigado a equipe de laboratório mais incrível que conheci: Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da UFPI. Pessoas amorosas,

dedicadas e que ajudam sempre que precisam. Com certeza concluo essa etapa não apenas como mestre, mas um pouco agrônomo também.

Agradeço também a todos os participantes que responderam aos formul e à Prefeitura e Secretaria de Finanças do município de Altos pelos d fornecidos referentes às praças.

Muito obrigado também aos meus irmãos em Cristo do Ministério Palavra Viva e Eficaz por todas as orações e fraternidade. Além disso, agradeço também aos membros do grupo “Crias da Rose” pela persistência e confiança. Seremos sempre perseverantes em nome de Jesus! E a irmã Rose por ser a mãe e a amiga que me orientou quando eu precisava da calma.

Aos meus amigos do grupo \$erpentário, vocês são o melhor da minha Graduação e mesmo eu continuando na universidade sem vocês fisicamente, mas sempre torceram e comemoraram cada passo para chegar até aqui, se dispondo até em ajudar nas coletas, organizações e orações. Amo vocês!

Obrigado também a todos os meus amigos que estão comigo nesta jornada apoiando e sendo o ombro, a palavra certa e o riso inesperado.

Finalizo com minha família não por serem menos importantes, mas porque não há palavras, gestos ou demonstrações suficientes que sejam suficientes para demonstrar a eterna gratidão. A meus pais, Raimundo Nonato Sousa Santos e Josefa Maria Martins Santos, obrigado por todo amor e dedicação. Todo o esforço de vocês valeu a pena! Obrigado por me criarem tão bem, pretendo deixá-los ainda mais orgulhosos. Aos meus irmãos, Camila Maria Martins Santos e Francisco Martins Santos, posso resumir em uma simples sentença: viver não seria a mesma coisa sem vocês, meus potinhos de alegria. Obrigado aos Santos que me apóiam sempre, principalmente minha prima (e melhor amiga) Hillda Dandara e a TODOS os Martins que são a família caju mais adorável que alguém pode ter. E a minha madrinha, Janeyde Barbosa, obrigado por ser a melhor de todas!

Com muitas saudades, eu também agradeço a Victória Maria Regina Martins Santos (Vicky), que mesmo não estando mais comigo, amo imensamente e guardarei sempre no meu coração.

Sei que os agradecimentos deveriam ser curtos para um trabalho acadêmico, mas resolvi fugir a regra porque não poderia esquecer de ninguém (e talvez tenha até esquecido), mas neste momento a gratidão é a palavra que aparece a cada batida do meu coração. Então, meu muito obrigado a todos que torcem por mim.

“Vai ter com a formiga, ó preguiçoso; olha para os seus caminhos, e sê sábio. Pois ela, não tendo chefe, nem guarda, nem dominador, prepara no verão o seu pão; na sega ajunta o seu mantimento. (...) Há quatro coisas mui pequenas na terra que, porém, são mais sábias que os sábios: as formigas, povo sem força; todavia, no verão preparam a sua comida;”

Provérbios 6:6-8; 30: 24-25

RESUMO

Uma das principais consequências do processo de urbanização é a fragmentação dos habitats que causam impacto sobre a riqueza e a abundância de espécies, diminuindo também a possibilidade de que estas obtenham sucesso de dispersão. Formigas são importantes bioindicadores de qualidade ambiental, em razão da riqueza de espécies e táxons especializados, e ainda pelo fato de serem facilmente amostráveis e separadas em morfoespécies, como também sua sensibilidade às mudanças ambientais. Além disso, a interação homem e formiga agregam representações sociais resultantes de um contexto sociocultural. Objetivou-se realizar um levantamento da mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) de espaços livres no perímetro urbano do município de Altos/PI, e investigar as percepções que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação às formigas. Foram realizadas quatro coletas de formicídeos, utilizando-se iscas de sardinhas (amassadas em óleo comestível – marca 88), no período de setembro/2017 a maio/2018, em quatro praças: Tunica Almeida, Santa Inês, Dos Ferroviários e Cônego Honório. Para análise dos dados, utilizou-se a série de Hill, Diagrama de Whittaker, índice de Shannon-Wiener, valor de equitatividade e formulários semiestruturados foram aplicados aos transeuntes sendo analisados pelo método da análise de conteúdo. Após a triagem e identificação, contabilizou-se 38.533 espécimes distribuídos em quatro subfamílias (Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae e Ectatominae) e 11 gêneros (*Solenopsis* Westwood, 1840; *Pheidole* Westwood, 1839; *Crematogaster* Lund, 1839; *Atta* Fabricius, 1804; *Cephalotes* Latreille, 1802; *Linepithema* Mayr, 1866; *Dorymyrmex* Mayr, 1866; *Azteca* Forel, 1878; *Paratrechina* Motschousky, 1863; *Camponotus* Mayr, 1861 e *Ectatoma* Smith, 1858). Myrmicinae foi a subfamília com maior número de indivíduos coletados, com um total de 86% e o gênero *Solenopsis* foi o mais abundante (53,2%). Apenas *Paratrechina longicornis* Latreille, 1802 foi a única espécie identificada, visto que o material encontra-se em processo de identificação na Universidade Federal de Uberlândia. Comprovou-se que a Praça dos Ferroviários possui elevada riqueza e abundância e a Praça Cônego Honório tem maior probabilidade de ocorrência de espécies raras e equabilidade. Os transeuntes possuem percepções negativas sobre este grupo de insetos, e boa parte dos problemas com eles estão relacionados ao ambiente doméstico. Os 207 voluntários também informaram que no período chuvoso há um aumento do número de formigas, e as experiências cotidianas foram citadas como principal fonte de informações sobre o táxon. Trabalhos envolvendo a família Formicidae são escassos e há a necessidade de mais estudos relacionados ao levantamento da mirmecofauna e de trabalhos sobre percepção em relação a estes organismos no Piauí.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente urbano, Área verde, Formiga, Insecta, Nordeste.

ABSTRACT

One of the main consequences of the urbanization process is the fragmentation of habitats that impact on the richness and abundance of species, and the possibility of dispersal success. Ants are important bioindicators of environmental quality, due to the richness of species and specialized taxa, and also because they are easily sampled and separated in morphospecies, as well as their sensitivity to environmental changes. In addition, the interaction between man and ant aggregates social representations resulting from a sociocultural context. The objective of this study was to survey the myrmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) of free spaces in the urban perimeter of the municipality of Altos / PI, and to investigate the perceptions that the passers-by of Cônego Honorio Square have in relation to the ants. Four samples of formicides were used, using sardine baits (kneaded in edible oil - mark 88), from September 2017 to May 2018, in four places: Tunica Almeida, Santa Inês, Dos Ferroviários and Cônego Honório. The Hill series, Whittaker diagram, Shannon-Wiener index, fairness value, and semi-structured forms were used to analyze the data, and were analyzed by the content analysis method. After sorting and identification, 38,533 specimens distributed in four subfamilies (Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae and Ectatominae) and 11 genera (*Solenopsis* Westwood, 1840; *Pheidole* Westwood, 1839; *Crematogaster* Lund, 1839; *Atta* Fabricius, 1804; *Cephalotes* Latreille, 1802; *Linepithema* Mayr, 1866; *Dorymyrmex* Mayr, 1866; *Azteca* Forel, 1878; *Paratrechina* Motschousky, 1863; *Camponotus* Mayr, 1861 e *Ectatoma* Smith, 1858). Myrmicinae was the subfamily with the highest number of individuals collected, with a total of 86% and the genus *Solenopsis* was the most abundant (53.2%). Only *Paratrechina longicornis* Latreille, 1802 was the only species identified, since the material is in the process of identification at the Federal University of Uberlândia. It has been proven that the Railroad Square has high wealth and abundance and Praça Cônego Honório is more likely to occur rare species and equability. Passers have negative perceptions about this group of insects, and most of the problems with them are related to the domestic environment. The 207 volunteers also reported that in the rainy season there is an increase in the number of ants, and everyday experiences were cited as the main source of information about the taxon. Studies involving the Formicidae family are scarce and there is a need for more studies related to the survey of myrmecofauna and work on perception in relation to these organisms in Piauí.

KEYWORDS: Urban environment, Green area, Ant, Insecta, Northeast,

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
Figura 1 - Morfologia dorsal de uma formiga com um pecíolo.....	22
Figura 2 - Morfologia lateral de uma formiga com dois pecíolos.....	22
Figura 3 - Antenas, mandíbula, olhos compostos e ocelos da rainha de <i>Monomorium pharaonis</i> Linnaeus, 1758.....	23
Figura 4 - Ferrão em espécime da subfamília Myrmicinae.....	24
Figura 5 - Acidóporo de um formicídeo.....	25
Figura 6 - Comparação de riqueza de subfamílias de formicídeos no Brasil em áreas urbanas.....	26
Figura 7 -Vista frontal (a) e lateral (b) de <i>Camponotus mus</i> Roger, 1863, um exemplo da subfamília Formicinae.....	27
Figura 8 - Vista frontal (a) e lateral (b) de <i>Dorymyrmex bicolor</i> Wheeler, 1906, um exemplo de representante da subfamília Dolichoderinae.....	28
Figura 9 -Vista frontal (a) e lateral (b) de <i>Odontomachus opaciventris</i> Forel, 1899, um exemplo de representante da subfamília Ponerinae.....	28
Figura 10 - Distribuição em subfamília das espécies de formigas registradas no Brasil.....	30

ARTIGO 1

	Pág.
Figura 1 - Padrão das respostas dos transeuntes sobre a fonte de informação a qual obtiveram referências sobre as formigas na Praça Cônego Honório, Altos, Piauí, Brasil, 2018.....	62

ARTIGO 2

	Pág.
Figura 1 - Praças do município de Altos/PI, onde foram realizadas as coletas da mirmecofauna: A – Praça Tunica Almeida, B – Praça Santa Inês, C – Praça dos Ferroviários, D – Praça Cônego Honório.....	72
Figura 2 - Localização das Praças onde foram realizadas as coletas no município de Altos, Piauí.....	72
Figura 3 - Distribuição dos morfotipos por coleta de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.....	74
Figura 4 - Abundância de morfoespécies de Formicidae das quatro praças na cidade de Altos, Piauí, Brasil: Praça Tunica Almeida (P1), Praça Santa Inês (P2), Praça dos Ferroviários (P3) e Praça Cônego Honório (P4) obtidas em setembro/dezembro de 2017 e fevereiro/maio de 2018.....	77
Figura 5 - Perfil de diversidade da mirmecofauna para amostras de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.....	78
Figura 6 – Diagrama de Whittaker (ou de dominância) para abundância	

absoluta da mirmecofauna encontrada nas amostras de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.....

LISTA DE QUADROS

ARTIGO 1

	Pág.
Quadro 1 - Categorias baseadas nas respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório sobre problemas com formigas em Altos, Piauí, Brasil, 2018.....	59
Quadro 2 - Agrupamento das possíveis espécies com base nos nomes vulgares das formigas citadas pelos transeuntes na Praça Cônego Honório de Altos, Piauí, Brasil, 2018.....	61

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

	Pág.
Tabela 1 – Categorização das respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório com caráter negativo em relação às formigas em Altos, Piauí, Brasil, em 2018.....	56
Tabela 2 - Categorização das respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório com caráter positivo em relação às formigas em Altos, Piauí, Brasil, 2018.....	57

ARTIGO 2

	Pág.
Tabela 1 - Quantidade de unidades amostrais de acordo com a área dos canteiros das Praças.....	72
Tabela 2 - Riqueza e ocorrência de morfoespécies de formigas das quatro praças na cidade de Altos, Piauí, Brasil: Praça Tunica Almeida (P1), Praça Santa Inês (P2), Praça dos Ferroviários (P3) e Praça Cônego Honório (P4) obtidas em setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.....	76
Tabela 3 – Total do número de espécimes da mirmecofauna por praça de Altos, Piauí, Brasil, índice de Shannon-Wiener e de equabilidade.....	79

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 FAMÍLIA FORMICIDAE.....	21
2.2 ECOLOGIA DE FORMIGAS E O AMBIENTE URBANO.....	29
2.3 AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E PERCEPÇÕES SOBRE INSETOS	35
REFERÊNCIAS.....	39
3 RESULTADOS	50
3.1 ARTIGO 1: PERCEPÇÕES DE TRASEUNTES SOBRE AS FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UMA PRAÇA NO MUNICÍPIO DE ALTOS, PIAUÍ, BRASIL.....	51
Introdução.....	52
Metodologia.....	53
Resultados e discussão.....	54
Conclusões.....	63
Referências.....	64
3.2 ARTIGO 2: MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DE PRAÇAS NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE ALTOS, PIAUÍ, BRASIL.....	67
Introdução.....	70
Material e Métodos.....	71
Resultados.....	73
Discussão.....	79
Agradecimentos.....	81
Referências Bibliográficas.....	81
4 CONCLUSÕES GERAIS	85
APÊNDICES	87
ANEXOS	90

1 INTRODUÇÃO

O ambiente emerge como um saber reintegrador da diversidade gerado pela articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais (LEFF, 1998). A destruição de habitats e sua transformação para outros usos, como a superexploração dos recursos naturais, se mostram como ameaças à biodiversidade (MURPHY, 1997), devido à intensa atividade antrópica, que afeta a diversidade e estrutura de comunidades biológicas (DIAMOND, 2012).

O processo de urbanização é um fenômeno global, homogêneo, reflexo do processo de industrialização e que se realiza mediante a diferenciação do espaço (DAMIANI, 1999; LEFEBVRE, 2004). Diante desses aspectos, as cidades deixaram de ser apenas um espaço da aglomeração e passaram a ser espaço de investimento do capital, principalmente o imobiliário (LEFEBVRE, 2004). Por isso que se torna necessário uma avaliação da qualidade ambiental nas cidades, pois os problemas ambientais atingem uma maior gravidade devido à ação de poluentes, degradação do solo e usos de caráter exploratório dos territórios por causa das atividades urbanas (LOMBARDO, 1985).

As transformações no espaço urbano e suas implicações ambientais têm sido estudadas de modo a compreender as inter-relações e de buscar soluções que melhorem a qualidade de vida do homem e de seu meio e são notadas na descrição dos espaços públicos abertos. Portanto, esses espaços na malha urbana tornam-se um desafio para os planejadores, pois crescem juntamente com a densidade demográfica (OLIVEIRA; MASCARÓ, 2007).

Bueno (2008) acrescenta uma constante preocupação com a existência dos espaços livres na cidade e, dar ênfase para as praças, as áreas verdes e os parques, os quais fazem parte do cotidiano. Além do lazer, estes lugares surgiram devido a uma preocupação com a qualidade socioambiental de forma a melhorar o padrão de vida populacional. Nesse contexto de lazer e entretenimento, podem-se inserir as praças modernas, que possuem espaços mais propícios à diversão, como também inserem a paisagem natural em seu espaço (SOUSA; OLIVEIRA, 2010).

A urbanização origina ambientes parcialmente homogêneos e força espécies a se adaptarem a um ambiente diferente de um ecossistema natural (LUTINSKI et al., 2014). Uma das principais consequências da urbanização é a fragmentação dos

habitats causando impacto sobre a riqueza e a abundância de espécies (SANFORD et al., 2008). Isso diminui também a possibilidade de que espécimes da fauna e flora obtenham sucesso na dispersão quando estão cercados por áreas urbanizadas (CONNOR et al., 2002). Assim, muitos deles não conseguem sobreviver, enquanto outros tiram proveito das novas condições ambientais podendo aumentar, diminuir ou eliminar as espécies nativas (MORINI et al., 2007; BUCZKOWSKI; RICHMOND, 2012).

No Brasil, o rápido processo de urbanização pode resultar em alterações no clima, no sistema aquífero e no ambiente natural, e que afeta diretamente a diversidade de espécies (MUNHAE et al., 2009), acarretando como consequência a homogeneização de biotas, que trazem prejuízos para as espécies nativas, em contraponto as exóticas acabam tendo proveito (MCKINNEY, 2002; SMITH et al., 2006). Além disso, no país há pouca atenção dada às praças (MUNHAE et al., 2009), mesmo com a importância que possuem devido apresentarem mosaicos vegetacionais que fornecem recursos a outros seres vivos e diminuem impactos negativos em comunidades de invertebrados (BROWN JR; FREITAS, 2002; SMITH et al., 2006) como os insetos.

Atualmente os insetos representam o grupo mais diversificado e abundante do planeta, e suportam grandes amplitudes térmicas. Algumas características garantiram o sucesso evolutivo deste grupo de animais, como a capacidade de vôo, o tamanho pequeno, o exoesqueleto, a fácil adaptação e sua reprodução (LOPES; DAL-FARRA; ATHAYDES, 2015).

Os insetos são um dos grupos de animais mais afetados pela fragmentação de habitats e portanto, tornam-se um dos principais bioindicadores de perturbação ambiental, visto que muitos são sensíveis às consequências da ação humana (BUGONI; HERNÁNDEZ; LINGNAU, 2017). São exemplos de insetos bioindicadores: cupins, abelhas, vespas, besouros e principalmente as formigas (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990).

Estudos com insetos bioindicadores são fundamentais para monitorar áreas danificadas (WINK et al., 2005) e, de acordo com McGeoch (1998), pode-se aplicar o termo “bioindicador” a diferentes situações, citando como exemplos: alteração de habitats, destruição, contaminação, reabilitação, sucessão vegetacional, mudanças climáticas e, por conseguinte, degradação dos solos e ecossistemas. O autor também classifica os insetos terrestres bioindicadores em três grupos: indicadores

ambientais que repontam aos transtornos ou mudanças ambientais; indicadores ecológicos que demonstram efeitos das mudanças ambientais; e indicadores de biodiversidade, que refletem índices de diversidade.

Dentre vários grupos de organismos encontrados em ambientes urbanos, as formigas (Hymenoptera: Formicidae) formam um grupo importante (McINTYRE, 2000) e representam um táxon fundamental para pesquisas de impactos de urbanização na estrutura e funcionamento de suas comunidades (LÓPEZ-MORENO et al., 2003).

Apesar da importância das formigas em ambientes urbanos, poucos são os estudos quando se compara aos realizados com os lepidópteros (borboletas e mariposas) e coleópteros (besouros) (McINTYRE, 2000). Conhecer a riqueza e a composição de formigas que formam as assembleias é essencial, pois as informações sobre as alterações nas comunidades mirmecológicas no perímetro urbano contribuem para a elaboração de planos de manejo e conservação, (LUTINSKI et al., 2013; LUTINSKI et al., 2014).

A diversidade de formigas já foi descrita em alguns estudos, conforme afirmam Lutinski et al. (2014). Alguns deles estão voltados para ambientes hospitalares, uma vez que algumas espécies são vetores de micro-organismos patogênicos (MOREIRA et al., 2005; COSTA et al., 2006); outros para áreas residenciais e comércio (SILVA; LOECK, 1999; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005; IOP et al., 2009), e também realizados em fragmentos florestais e áreas verdes (YAMAGUCHI, 2004; PACHECO; VASCONCELOS, 2007; MUNHAE et al., 2009)

No que diz respeito ao estado da arte sobre pesquisas relacionadas a formigas em ambientes urbanizados, Bueno et al. (2017) realizaram um levantamento por regiões brasileiras. Na região Sul, foram encontrados 19 trabalhos entre os anos de 1999 a 2005; na região Sudeste 123 entre 1945 a 2016; na região Centro-Oeste, seis publicações de 2008 a 2016; 13 publicações na região Norte, porém não foi informado o período de tempo da primeira até a última publicação encontrada; e por fim na região Nordeste foram encontrados apenas nove publicações, sendo cinco na Bahia, três no Maranhão e apenas uma no Ceará. Porém, foram encontrados os trabalhos de Fontes e Almeida Filho (2002a), Fontes e Almeida Filho (2002b), Almeida Filho e Fontes (2002) e Almeida Filho, Fontes e Arthur (2006) todos artigos de trabalhos realizados no estado do Piauí, como

também o resumo expandido de Carvalho et al. (2010) e o resumo expandido de Fontes et al. (2018).

Queiroz et al. (2006) ressaltam que a importância dos formicídeos em ambientes urbanos, agroecossistemas e ecossistemas naturais não é apenas pelo papel desempenhado em vários processos ecológicos, mas também por causa das relações que tais animais possuem com o homem.

É possível ter contato com formigas todo dia, pois podem ser encontradas em diferentes nichos, porém, dependendo de como ocorre essa interação e da cultura a qual o indivíduo está inserido, as percepções acerca das formigas podem ser positivas ou não. Como exemplos de interações negativas em ambientes urbanos: podem ser vetores de doenças ou causar alergia (como a picada da formiga-de-fogo *Solenopsis invicta* Buren, 1972), invadir prédios e causar danos em componentes eletrônicos. Na agricultura podem causar prejuízos econômicos tornando-se pragas, como as formigas cortadeiras (gêneros *Atta* Fabricius, 1804 e *Acromyrmex* Mayr, 1865) fazendo com que os agricultores desenvolvam métodos de combate, principalmente caseiros que são repassados de geração por geração. Todavia, também podem ser usadas no combate de pragas, como também usadas na alimentação (entomofagia), como no caso da formiga içá (*Atta* spp.) (DELLA LUCIA, 2003; ALTIERI et al., 2007; APODONEPA; BARRETO, 2015; COUTINHO et al., 2016).

As pesquisas em relação às percepções das pessoas sobre as formigas no Brasil foram encontradas apenas os trabalhos de Sasaki (2010) e Boff et al. (2011), monografia e resumo expandido, respectivamente. Ambos os trabalhos tratam sobre a percepção de agricultores no estado de Santa Catarina. O primeiro foi realizado com moradores próximos do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, no qual foram levantados os problemas, as espécies, os nomes locais atribuídos a elas e as técnicas utilizadas para o controle dessas formigas. O segundo realizou um levantamento das percepções dos agricultores familiares residentes no Planalto Serrano Catarinense em relação às formigas cortadeiras. Sobre percepção de formigas no ambiente urbano foi encontrado apenas o trabalho de Almeida Neto et al. (2017), e em pesquisas envolvendo percepções de transeuntes em uma praça, foi encontrado apenas o trabalho de Martins et al. (2015), porém com pombos.

Os trabalhos com formigas são escassos no estado do Piauí, o que mostra a necessidade desses estudos, dado a importância para a conservação da

sociobiodiversidade entomológica, reforçando o valor cultural atribuído aos insetos e na forma como são manejados (ALMEIDA NETO, 2015).

Para avançar no conhecimento sobre a mirmecofauna que estão localizadas nas praças da zona urbana do município de Altos/PI procurar-se-á neste estudo responder as seguintes questões: Quais espécies de formigas são encontradas em praças no município de Altos? A sazonalidade interfere na abundância e distribuição das espécies Formicidae? Quais são as percepções que os transeuntes (pessoas que passam em determinado local por um período transitório) da Praça Cônego Honório possuem em relação a este táxon?

As hipóteses aventadas são: Há uma diversidade de espécies de formigas nas praças do município de Altos e é possível compará-las, de modo a categorizar a diversidade existente; A sazonalidade interfere na riqueza e abundância da mirmecofauna, de modo que no período chuvoso espera-se encontrar uma maior abundância; Os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem conhecimento em relação às formigas.

Tem-se como objetivo geral realizar levantamento da mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) de espaços livres no perímetro urbano do município de Altos e as percepções que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação às formigas. E como específicos: Identificar as principais espécies encontradas nas praças do município; Analisar se a sazonalidade interfere na composição da mirmecofauna urbana; Caracterizar o conhecimento que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação às formigas.

No primeiro tópico deste trabalho, foi apresentada a introdução. A seguir, o próximo tópico será a revisão de literatura, que em três subtópicos abordará a caracterização da família Formicidae, alguns aspectos ecológicos e a relação destes indivíduos com o ambiente urbano, e a relação das representações sociais e percepções sobre os insetos. Após isso, são inseridas as referências. Os elementos até então apresentados seguem as normas da ABNT de 2018. Em seguida, será apresentado o primeiro artigo que informa sobre a percepção dos transeuntes a respeito das formigas, o qual foi submetido à revista Pesquisa em Educação Ambiental, Qualis A2 em Ciências Ambientais. Após isso, segue-se o segundo artigo, que trata sobre o levantamento da mirmecofauna em praças na zona urbana de Altos, que será submetido a revista Biota Neotropica, Qualis A2 em Ciências

Ambientais. Por último, estão os apêndices e os anexos, nestes se encontram as normas das revistas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

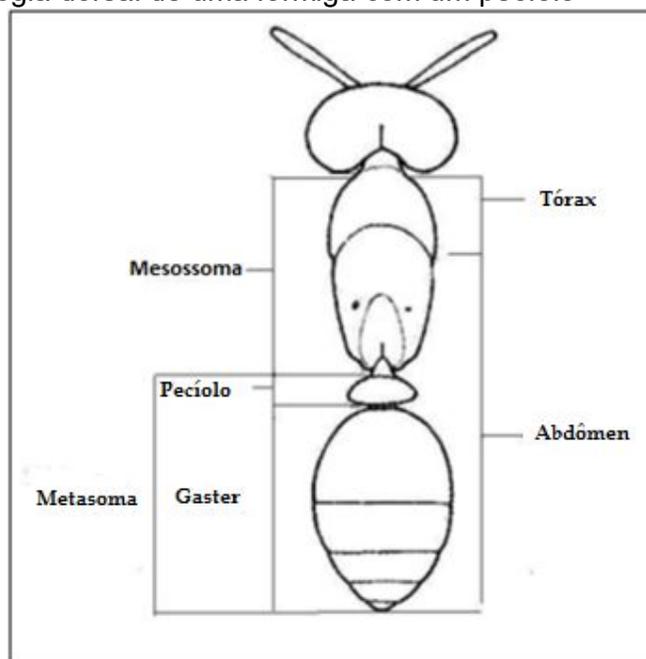
A revisão foi dividida em três partes. Inicialmente foi descrita a Família Formicidae, características gerais, aspectos morfológicos e a descrição das principais subfamílias encontradas no ambiente urbano. Em seguida, são abordados aspectos ecológicos sobre formicídeos e suas relações com o ambiente urbano. Por último, é apresentado sobre as representações sociais, bem como uma inter-relação com a mirmecologia.

2.1 FAMÍLIA FORMICIDAE

Formigas são insetos pertencentes à ordem Hymenoptera, família Formicidae e estão distribuídas em 21 subfamílias e 283 gêneros (WARD, 2007; ANTWEB, 2018d). Representam um grupo importante por sua diversidade, interações com outros organismos e são destaque dentre os insetos que habitam as regiões tropicais (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990), constituindo talvez o elemento mais notável da fauna tropical (SILVA et al., 2015).

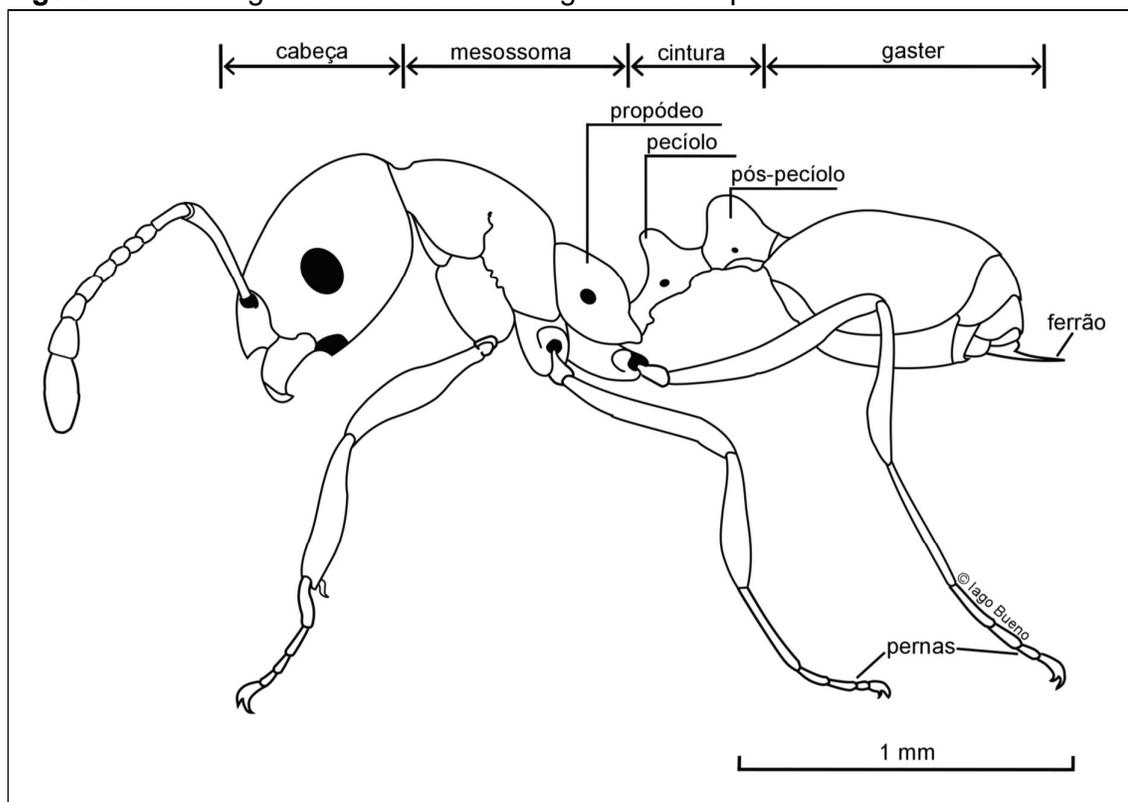
A família Formicidae separa-se das dos demais himenópteros pelas suas peculiaridades anatômicas, apresentando um pecíolo (Figura 1), e às vezes um pós-pecíolo (Figura 2), que separa o mesossoma (tronco) do gáster (abdômen), antenas geniculadas (que possuem função sensorial) (BUENO; CAMPOS, 2017) e glândula metapleural (FERNÁNDEZ; PALACIO, 2003; CERETO, 2011). Quanto a glândula metapleural, uma característica autopomórfica dos formicídeos, produz o ácido fenilacético ($C_8H_8O_2$) que combate fungos e bactérias e favoreceu que estes organismos dominassem o ambiente terrestre (BARONI-URBANI, 1989; FERNÁNDEZ; PALACIO, 2003).

Figura 1 - Morfologia dorsal de uma formiga com um pecíolo



Fonte: Bolton et al. (2003) modificado pelo autor

Figura 2 - Morfologia lateral de uma formiga com dois pecíolos

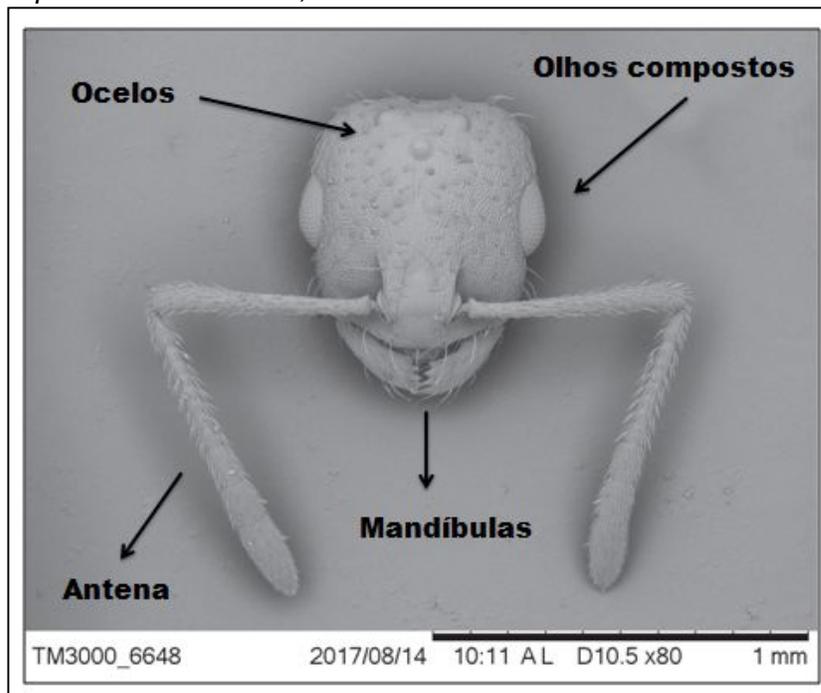


Fonte: Bueno; Campos (2017)

A cabeça dos formicídeos possui as seguintes estruturas: um par de antenas geniculadas (porém, em algumas espécies os dois ou três últimos antenômeros possuem formato de clava), estrutura de importância taxonômica para identificar espécies; mandíbulas, que segundo o formato são fundamentais na taxonomia; um par de olhos compostos, e no caso das rainhas, três ocelos na região frontal-superior da cabeça (Figura 3) (BUENO; CAMPOS, 2017).

Nas formigas, o protórax, mesotórax e metatórax encontram-se fundidos ao propódeo ou epinoto, por isso, no caso deste grupo de insetos, os termos utilizados são mesossoma ou alitrônco. Outra estrutura que é resultado da fusão de escleritos é o promesonoto, no caso, pronoto e mesonoto unidos. No mesossoma de algumas espécies é possível encontrar espinhos, muito utilizados na classificação de formigas (BOLTON et al., 2003; BUENO; CAMPOS, 2017).

Figura 3 - Antenas, mandíbulas, olhos compostos e ocelos da rainha de *Monomorium pharaonis* Linnaeus, 1758



Fonte: Bueno; Campos(2017) modificado pelo autor.

Michener (2000) afirma que o pecíolo e o pós-pecíolo formam o pedicelo que, juntamente com o gáster, constituem o metasoma. Bolton et al. (2003) ressaltam que o abdômen possui sete segmentos, os quais são: propódeo, pecíolo, pós-pecíolo e quatro segmentos restantes do abdômen. No caso das subfamílias com apenas um

pecíolo, o gáster é constituído do 3º ao 7º segmento do abdômen, e nas subfamílias com dois, do 4º ao 7º (BUENO; CAMPOS, 2017). Dessa maneira, pode-se afirmar de um modo simplificado que formigas são divididas em cabeça, mesossoma e metasoma (JAIME, 2010).

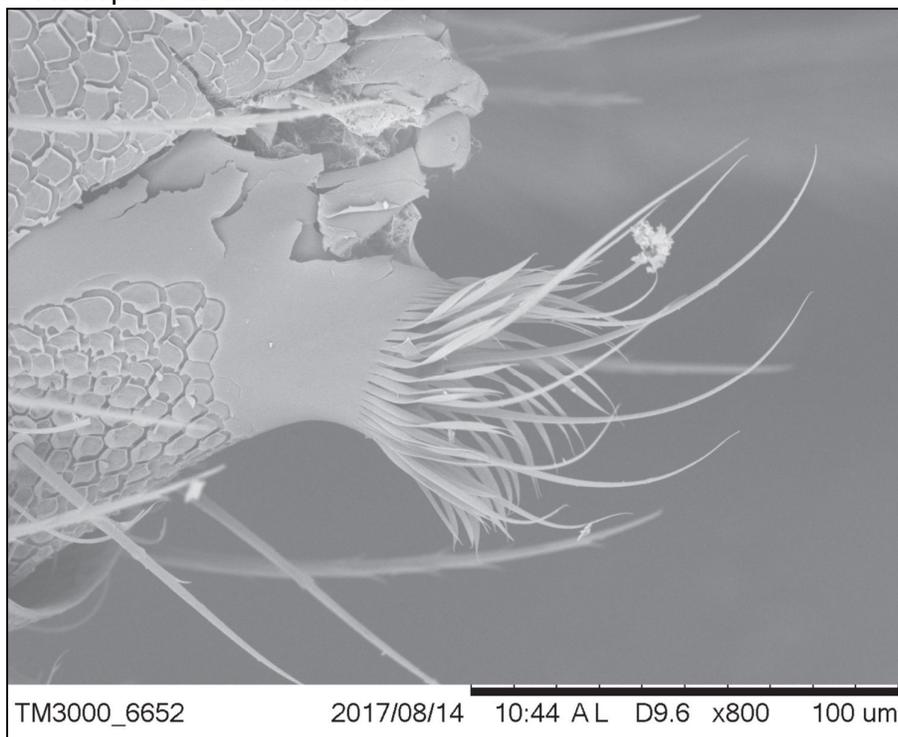
A abertura anal e do aparelho reprodutor nas fêmeas que se reproduzem são encontrados na porção apical do gáster (BUENO; CAMPOS, 2017). Quanto à presença do ferrão (Figura 4), que pode ser funcional ou não dependendo da espécie (JAIME, 2010), existe uma contradição na literatura, pois enquanto Jaffe (2004) afirma que o ferrão está presente em todas as formigas, Bueno e Campos (2017) relatam que em algumas esta estrutura está ausente. Bueno e Campos (2017) também acrescentam que a ausência do ferrão e a presença de pêlos no fim do gáster são importantes para a taxonomia porque caracterizam uma estrutura conhecida como acidóporo (figura 5), uma abertura da glândula ácida.

Figura 4 - Ferrão em espécime da subfamília Myrmicinae



Fonte: Autor (2018)

Figura 5 - Acidóporo de um formicídeo



Fonte: Bueno e Campos (2017)

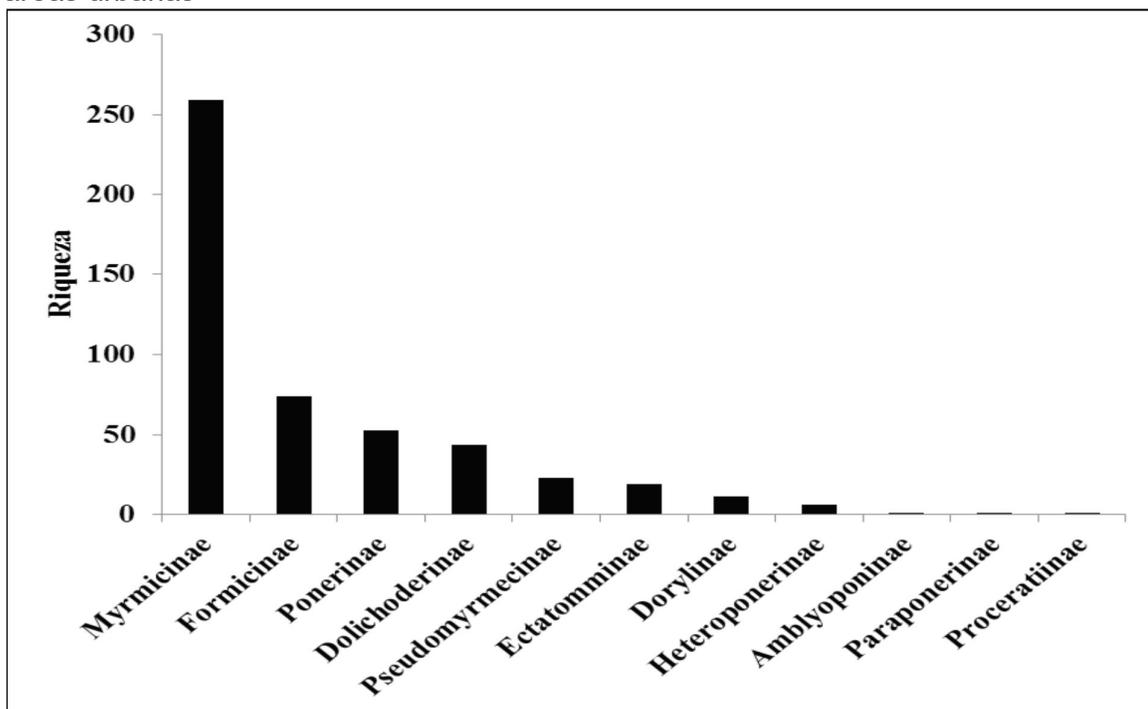
Fernandéz e Sendoya (2004) dividem as subfamílias de formigas nos seguintes grupos: **Formicomorfos** (Aneuretinae, Dolichoderinae e Formicinae), **Myrmeciomorfos** (Pseudomyrmecinae e Myrmeciinae), **Dorylomorfos** (Aenictinae, Aenictogitoninae, Dorylinae, Cerapachyinae, Ecitoninae e Leptanilloidinae), **Ponerimorfos** (Ectatomminae, Heteroponerinae, Paraponerinae, Ponerinae e Proceratiinae), **Myrmicomorfos** (Myrmicinae e Agroecomyrmecinae), **Leptanilinomorfa** (Leptanillinae) e Amblyopononinae (grupo não especificado). Os autores também informam a existência de quatro subfamílias que se encontram extintas: Formiciinae, Brownimecinae, Armaniinae e Sphecomyrminae.

No Brasil, as subfamílias mais encontradas nas cidades, de acordo com Melo e Delabie (2017), são (na ordem de maior para menor ocorrência): Myrmicinae, Formicinae, Ponerinae e Dolichoderinae (Figura 6). A seguir serão descritos os quatro gêneros que mais são encontrados em áreas urbanas brasileiras.

Myrmicinae engloba 188 gêneros e 12.502 espécies (ANTWEB d, 2018), sendo, portanto, a mais diversificada e maior subfamília de formicídeos, que segundo Jaffe (2004), formam o grupo mais notório pela variabilidade específica e por seu alto grau de complexidade social. Segundo Jaime (2010) são registradas

espécies de formigas de importância econômica, como as urbanas do gênero *Wasmannia* Forel, 1893; *Crematogaster* Lund, 1831; *Pheidole* Westwood, 1840 ; *Monomorium* Mayr, 1855 e *Solenopsis* Westwood, 1840 (Figura 4); e as cortadeiras da tribo Attini, *Atta* Fabricius, 1804 e *Acromyrmex* Mayr, 1865. Fernández (2003) também afirma que este grupo apresenta diversidade de hábitos, podendo ser arborícolas como *Cephalotes* Latreille, 1802; *Procryptocerus* Emery, 1887; *Crematogaster* Lund, 1831; *Daceton* Perty, 1833; *Allomerus* Mayr, 1878; de solo e em serrapilheiras (tribos Basicerotini, Myrmicini, Ochetomyrmecini, Pheidologetonini, Solenopsidini, Stegomyrmecini, Stenammini; e gêneros *Strumigenys* Smith, 1860; *Pyramica* Roger, 1862; *Leptothorax* Mayr, 1855; *Pheidole* Westwood, 1839; *Adelomyrmex* Emery, 1897) e também podem associar-se com plantas (*Allomerus* Mayr, 1878 e *Crematogaster* Lund, 1831), fungos (tribo Attini) e com outras formigas (*Crematogaster* Lund, 1831).

Figura 6 – Comparação de riqueza de subfamílias de Formicídeos no Brasil em áreas urbanas

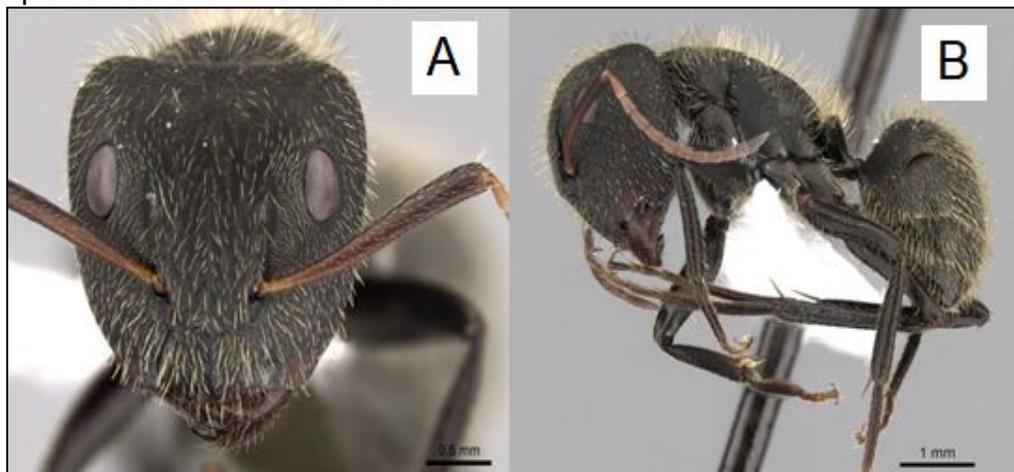


Fonte: Melo e Delabie (2017)

A presença do acidópore (Figura 5) caracteriza a subfamília Formicinae, por onde é expelido o ácido fórmico (CH_2O_2). Esta subfamília encontra-se distribuída em 87 gêneros com 5.996 espécies (ANTWEB, 2018d), com maior ocorrência na região Neártica e Paleártica, destacando-se com o maior número de representantes os

gêneros *Camponotus* Mayr, 1861(Figura 7), *Paratrechina* Motschousky, 1863e *Brachymyrmex* Mayr, 1868(BRANDÃO, 1999).Essas formigas podem apresentar hábitos arborícolas, ser habitantes do solo ou da serrapilheira, ainda ser subterrâneas e realizarem associações com plantas ou com coccídeos (FERNÁNDEZ, 2003).

Figura 7 - Vista frontal (A) e lateral (B) de *Camponotus mus* Roger, 1863, um exemplo da subfamília Formicinae



Fonte: Antweb (2018a)

Outra subfamília comum em ambientes urbanos é a Dolichoderinae (Figura 8), possuindo atualmente 50 gêneros e 1.337 espécies (ANTWEBd, 2018), com a maioria possuindo hábitos de onivoria, predadoras ou que forrageiam o solo (BACCARO et al., 2015). Na região Neotropical destacam-se os gêneros *Anillidris* Santschi, 1936;*Azteca* Forel, 1878;*Bothriomyrmex* Emery, 1869;*Dolichoderus* Lund, 1831;*Dorymyrmex* Mayr, 1866;*Forelius* Emery, 1888;*Linepithema* Mayr, 1866;*Liometopum* Mayr, 1861; *Tapinoma* Forester, 1850e *Technomyrmex* Mayr, 1872(CUEZZO, 2003).

O quarto grupo de Formicidae mais comum em ambientes urbanos são as formigas da subfamília Ponerinae, com um total de 2.520 espécies, distribuídas em 64 gêneros (ANTWEB, 2018). São formigas que possuem maior distribuição em zonas tropicais e preferem florestas, mas podem ocorrer em localidades urbanizadas (LATTKE, 2015). Ponerinae caracterizam-se por serem predadoras, mas há espécies que se aproveitam de nectários de hemípteros (JAIME, 2010) e outros que sofreram modificações para predarem indivíduos específicos (DELABIE et al., 2000).

Figura 8 -Vista frontal (A) e lateral (B) de *Dorymyrmex bicolor* Wheeler, 1906, um exemplo de representante da subfamília Dolichoderinae



Fonte: Antweb (2018b)

Bolton (2003) reorganizou a subfamília Ponerinae dividindo-a em mais outras cinco subfamílias, formando o grupo das poneromorfas, sendo elas: Amblyoponinae, Ectatomminae, Heteroponerinae, Paraponerinae e Proceratiinae. Baccaro (2006) listou como gêneros comuns de Ponerinae: *Odontomachus* Latreille, 1804 (Figura 9); *Anochetus* Mayr, 1861, *Hypoponera* Santischi, 1938e *Pachycondyla* Smith, 1858.

Figura 9 - Vista frontal (a) e lateral (b) de *Odontomachus opaciventris* Forel, 1899, um exemplo de representante da subfamília Ponerinae



Fonte: Antweb (2018c)

2.2 ECOLOGIA DE FORMIGAS E O AMBIENTE URBANO

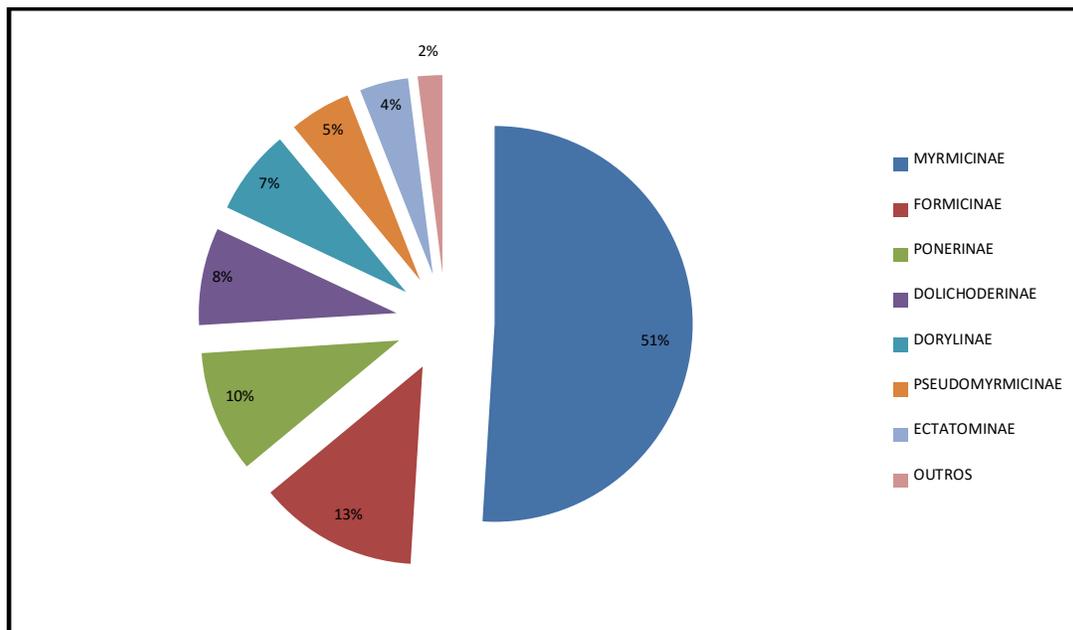
Caracterizada por viverem em sociedade, todas as espécies da família Formicidae são eussociais por possuírem três características: vivem em colônias, realizam a divisão do trabalho e há o cuidado dos juvenis pelos mais velhos (WILSON, 1971). Há separação de castas entre as fêmeas, sendo a rainha responsável pela reprodução e as operárias (estéreis) ocuparem-se da manutenção do formigueiro. Estas castas apresentam morfologias distintas (MELO; AGUIAR; GARCETE-BARRETT, 2012).

Existem 16.050 espécies de formigas identificadas e acredita-se que até 2060 os números elevem-se para 21.847 espécies e 574 gêneros (AGOSTI; JOHNSON, 2003; FERNÁNDEZ; SENDOYA, 2004; JAIME, 2010). Na região tropical há uma maior diversidade de espécies, com 118 gêneros (60 deles endêmicos) e 3.100 espécies catalogadas (CAETANO et al., 2002; FERNÁNDEZ; SENDOYA, 2004; JAIME, 2010). Entretanto, para compreender o levantamento da mirmecofauna do Neotrópico (JAIME, 2010) é fundamental consultar os trabalhos de Kempf (1972), atualizado por Brandão (1991), como também os de Bolton (1995, 2003), Fernández (2003) e Fernández e Sendoya (2004). Espera-se que haja maior diversidade de formigas em áreas tropicais, pois as condições climáticas e características da habitação humana são mais favoráveis que nas zonas temperadas (DELABIE et al., 1995).

Há 1.550 espécies de formigas descritas no Brasil, distribuídas em 13 subfamílias (CAMPOS, 2017), sendo que 484 são endêmicas e 16 introduzidas (ANTWEB, 2018), 50 delas são consideradas pragas urbanas (CAMPOS-FARINHA, 2002), 19 espécies como altamente problemáticas e cinco delas estão dentro do ranking das 100 espécies mais prejudiciais por invadir as residências e causarem algum transtorno (BUENO; CAMPOS, 2017). A maioria das espécies encontradas em residências e hospitais brasileiros foi introduzida de outros continentes, com características ecológicas que favorecem sua dispersão (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990; DELABIE et al., 1995). O país possui a maior diversidade de mirmecofauna das Américas e uma das maiores do planeta (SANTOS FILHO, 2017), com 13 subfamílias registradas (BRADY et al., 2014): Agroecomyrmecinae, Amblyoponinae, Dolichoderinae, Dorylinae, Ectatomminae, Formicinae, Heteroponerinae, Martialinae,

Myrmicinae, Paraponerinae, Ponerinae, Proceratiinae e Pseudomyrmecinae (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição em subfamílias das espécies de formigas registradas no Brasil.



Fonte: Antweb (2018) adaptado pelo autor.

Bueno e Campos (2017) classificam as formigas urbanas em cinco grupos funcionais: oportunistas (ocorrem em vários habitats, sem alimentação específica, baixa competição e atividade reprodutiva), invasoras (ocupam habitats fora do seu ambiente de origem e competem com as espécies nativas), exóticas (não nativas de um habitat e que se deslocam pelo espaço geográfico), andarilhas (mais presentes no cotidiano humano) e urbanas (ocupam áreas urbanizadas). Os autores ainda acrescentam características das formigas urbanas, sendo tais: associação com o homem, migração, populações unicoloniais, alta agressividade interespecífica, poliginia, longevidade das rainhas, ausência de vôo nupcial e tamanho pequeno das operárias.

As formigas são um grupo de insetos mais comum entre os invertebrados (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990) que apresenta grande riqueza e abundância, além da diversidade de interações com outros organismos nos ecossistemas terrestres (SILVA et al., 2015). Triplehorn e Johnson (2011) afirmam que o contato com insetos

da família Formicidae é diário, pois podem ser encontrados forrageando no solo, quintais, casas, ruas, construções, hospitais, alimentos, etc. (SILVA; LOECK, 1999), ou seja, em habitats terrestres podem ocupar quase todos os nichos, desde copas das árvores, até alguns metros de profundidade do solo (SILVESTRE, 2000). Conforme afirmam Farneda, Lutinski e Garcia (2007, p.55):

“A existência de poucos obstáculos que se opõem à ocupação de novos habitats, o intenso tráfico de mercadorias, as condições humanas atuais e suas respectivas habitações, são alguns dos fatores que podem beneficiar a disseminação de algumas espécies de formigas em áreas modificadas ou perturbadas.”

De acordo com Lopes et al. (2010) é importante conhecer a comunidade de formigas para ser possível mensurar a situação transitória ou permanente do ambiente que se está realizando uma avaliação, fornecendo informações sobre degradação ou conservação ambiental.

Formicídeos são muito usados em estudos sobre a biodiversidade e sobre a influência da urbanização em comunidades de insetos devido sua biologia (LOPEZ-MORENO et al., 2003); Também, são altamente diversificados e possuem dominância numérica em praticamente todos os ambientes terrestres (ALONSO; AGOSTI, 2000), tendo papel fundamental em diversos ecossistemas e interações com outros organismos (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990), além disso são facilmente amostrados.

Formigas formam um grupo capaz de indicar a qualidade do ambiente, pois a grande riqueza de espécies/quantidade de táxons especializados, o fato de serem facilmente amostráveis e separados em morfoespécies e sua sensibilidade às mudanças ambientais, as tornam importantes para estudos sobre biodiversidade (MAJER, 1983; ALONSO; AGOSTI 2000, ANDERSEN et al., 2004).

A avaliação de formigas como bioindicadores é realizada agrupando-as em grupos funcionais utilizando como características: dieta, localização do ninho e resposta à perturbação do habitat (RIBEIRO et al., 2012). Para identificar padrões de comunidades de formicídeos devem-se levar em consideração os grupos de espécies com importâncias ecológicas parecidas (LOPES et al., 2010).

Algumas espécies obtiveram sucesso na ocupação de ambientes urbanos principalmente por serem onívoras e por explorarem espaços pequenos (KAMURA et al., 2007). São capazes de sobreviverem em ambientes perturbados devido ao unicolonialismo (não são agressivas com a mesma espécie), poliginia (quando há

mais de uma rainha no formigueiro) e sociotomia (quando várias colônias são formadas a partir de uma mesma colônia), além da migração e fragmentação de colônias (RIBEIRO et al., 2012). O conhecimento da estrutura das assembleias de formigas de ambientes urbanos pode auxiliar na elucidação de fatores que permitem com que elas permaneçam nestes espaços, e estudos também podem revelar quais espécies são mais resistentes ao impacto da urbanização (LUTINSKI et al., 2014).

Lopes et al. (2010) mostram uma contradição em relação a certos trabalhos sobre diversidade de espécies. Algumas dessas pesquisas, que comparam distribuição de formigas em locais com gradientes sucessionais ou com diferentes usos do solo, concluíram que o número de espécies aumenta em ambientes mais complexos (MAJER; CAMER-PESCI, 1991; ROTH et al., 1994; BUSTOS; ULLOA-CHACÓN, 1997). De modo contrário, outros estudos revelam a complexidade estrutural ambiental como fator que diminuiu a quantidade de espécies (WISDOM; WHITFORD, 1981; TORRES, 1984; PUNTTILA et al., 1991; LASSAU; HOCHULI, 2004) ou não teve efeito algum (BELSHAW; BOLTON, 1993). Isso revela a necessidade de estudos que mostrem mais informações sobre a mirmecofauna, pois há poucos trabalhos sobre espécies em ecossistemas urbanos e interações entre o ser humano, como também os efeitos da urbanização nas populações (MORINI et al., 2007).

Ribeiro et al. (2012) realizaram uma análise de comunidades de formigas na cidade de São Paulo (SP) e mostraram que pesquisas sobre mirmecofauna em ambientes urbanos vão além do entendimento de sua biologia e controle, e que o foco deve ser em como a comunidade de formigas responde ao ambiente, principalmente em parques e praças urbanas. Essas áreas verdes são importantes para a conservação de fauna e flora, mais sensíveis à ação antrópica, devido a condições ambientais menos severas (RODRIGUES et al., 1993). Portanto, conhecer a diversidade de mirmecofauna é importante para a elaboração de planos de manejo e conservação (LUTINSKI et al., 2014).

A invasão de formigas em ambientes residenciais só recebeu atenção por entomólogos da América do Sul recentemente, mas no hemisfério norte americano e nos hospitais pesquisas são realizadas desde a década de 1980 (DELABIE et al., 1995).

O problema da presença de formigas em ambientes urbanos, como residências e hospitais, se dá pelo fato de poderem ocasionar danos a aparelhos

eletrônicos, empresas que manipulam alimentos, centrais telefônicas, estruturas de prédios, gramados de campos de futebol, transmitir parasitas microbiológicos, além de que a picada de algumas espécies podem causar reações alérgicas (DELABIE et al., 1995; SILVA; LOECK, 1999; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005; RIBEIRO et al., 2012).

De acordo com Noguchi et al. (2017), grande parte dos trabalhos sobre formigas em ambientes urbanos no Brasil foram realizadas em parques, praças, hospitais e ambientes domiciliares, sendo citando inclusive os trabalhos de Delabie et al. (1995); Campos-Farinha et al. (2002), Zarzuela et al. (2002); Kamura et al. (2007); Pacheco; Vasconcelos, (2007); Munhae et al. (2009); Ribeiro et al., (2012); Melo et al. (2014).

Noguchi et al. (2017) ressalta o trabalho de Campos-Farinha et al. (2002), por relacionarem as espécies mais comuns de formigas em ambientes urbanos. No Brasil algumas espécies mais comuns são: *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793), *Paratrechina longicornis* Latreille, 1802; *Paratrechina fulva* Mayr, 1862; *Monomorium floricola* Jerdon, 1851; *Monomorium pharaonis* Linnaeus, 1758; *Pheidole megacephala* Fabricius, 1793, *Wasmannia auropunctata* Roger, 1863; *Linepithema humile* Mayr, 1868; *Camponotus mus* Roger, 1863; *Solenopsis saevissima* Smith, 1855 e várias espécies dos 130 de *Pheidole* Westwood, 1839, *Camponotus* Mayr, 1861 e *Crematogaster* Lund, 1831. Destas, *M. pharaonis* Linnaeus, 1758 requer maior atenção em ambientes hospitalares por ser vetor de micro-organismos patógenos, tais como: *Staphylococcus*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Candida* e *Enterococcus* (FOWLER et al.; 1993). *Wasmannia auropunctata* Roger, 1863, *T. melanocephalum*, *M. floricola* e *P. longicornis* estão presentes em mais da metade das cidades brasileiras, em contrapartida, *P. longicornis*, *W. auropunctata*, *M. floricola*, *S. saevissima* e *T. melanocephalum* são encontradas em um maior quantidade de habitats (MELO; DELABIE, 2017).

A riqueza de formigas nativas, apesar das perturbações antropogênicas, tem-se mostrado elevada, pois apesar de ambientes naturais ofertarem diversas opções para locais de nidificação, o processo de urbanização criou locais de nidificação artificiais, dependendo do grau de impacto e da influência de áreas verdes circunvizinhas (DELABIE et al., 2006; FRIEDRICH; PHILPOTT, 2009; MUNHAE et al.; 2009; SANTOS, 2016; MELO; DELABIE, 2017).

Em um levantamento realizado por Melo e Delabie (2017) sobre habitats onde foi possível encontrar formicídeos em cidades brasileiras, destacaram-se: centro de reciclagem de resíduos urbanos, comércios, fragmentos remanescentes da vegetação nativa, hospitais, indústrias, instituições de ensino, jardins, muros, parques, praças, prédios, residências, terrenos baldios e rurais. Contudo, as áreas verdes são importantes para conservação de uma parcela da mirmecofauna nativa, contribuem para a formação de habitats urbanos heterogêneos, e além disso, servem como depósito de espécies para áreas construídas, facilitando o deslocamento de espécies, tornando-se corredores ecológicos (PACHECO; VASCONCELOS, 2007; MELO; DELABIE; 2017).

Outro fator determinante na distribuição da mirmecofauna urbana está na estrutura dos bairros, levando em consideração o tempo de urbanização e proximidade com áreas verdes (SILVA et al., 2009). Bairros que foram urbanizados há pouco tempo, apresentam maior perturbação antrópica, e por consequência, facilitam o predomínio de espécies invasoras e exóticas; já aqueles mais próximos a áreas verdes tendem a apresentar maior quantidade de espécies nativas e pouca abundância (PIVA; CAMPOS, 2012; MELO; DELABIE, 2017).

Não há pesquisas envolvendo ambientes urbanos no Pantanal e Caatinga, a maioria concentra-se na Mata Atlântica, seguidos pelo Cerrado, Amazônia e Pampas, como também, para conseguir uma maior amostragem em tais locais é necessário uma quantidade variada de métodos de amostragem. Portanto, é importante realizar estudos nesses locais, como também ampliar os métodos de amostragem (RIBEIRO et al., 2012; MELO; DELABIE, 2017).

2.3 AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E PERCEPÇÕES SOBRE INSETOS

A noção de representação social foi introduzida por Serge Moscovici (psicólogo social) no ano de 1961 em seu trabalho sobre a representação social da psicanálise. As representações sociais investigam o funcionamento e a formação dos sistemas referenciais de classificação de grupos ou pessoas que o ser humano utiliza tornando-se um elemento fundamental no processo educativo (ALVES-MAZZOTTI, 2008).

São inúmeras as abordagens encontradas nos estudos das representações sociais e ao estudá-las procura-se aprender seu conteúdo por meio de elementos constitutivos, tais como: questionários, formulários, entrevistas, crenças, valores, etc. Tais estudos se aproximam com outros campos de pesquisa, como o educacional, aos quais são estudados alguns dos aspectos e manifestações ou como fatores subjacentes para determinados resultados. O conhecimento das representações sociais por parte de todos mostrará sua eficácia nos problemas educacionais quando alcançar uma maior descentração (ALVES-MAZZOTTI, 2008).

As representações sociais constituem um conjunto de explicações, crenças e ideias originadas na vida diária e resultam da interação social (TRINDADE et al., 2012). A teoria das representações sociais elaborada por Moscovici defende que as representações sociais são essenciais para o entendimento da cognição social e são empregadas em várias áreas da ciência, como a Biologia, Geografia, Agronomia, etc. (SOUZA; MOREIRA, 2005).

Apesar do surgimento dos insetos datar a era geológica remota, o campo de pesquisa sobre a Classe Insecta é novo, sendo os estudos pioneiros datados do século XIX com diferentes autores registrados. No século XX, um estudo realizado sobre a importância dos insetos para os índios na Califórnia por Essig em 1934 definiu as categorias de interesse entomológico (COSTA NETO, 2004).

É possível perceber ao relacionar o estudo das representações sociais com a Entomologia que ainda na infância o ser humano já tem os primeiros contatos e primeiros aprendizados sobre os insetos de forma direta ou indireta, seja com a família, escola, práticas religiosas ou outros. Caso tais primeiras impressões possuam um caráter negativo, assim será captado pelo indivíduo, da mesma forma se possuir um caráter positivo (LOPES et al., 2013). Ou seja, as percepções sobre

os insetos são resultados socioculturais notados em diferentes setores, como por exemplo, teatro, música, religião, mídia etc; que, em alguns casos, acarretam num fluxo de informações que nem sempre são verídicas sobre os insetos (COSTA NETO, 2004).

Além de serem resultantes dessa interação sociocultural, as percepções sobre este grupo de organismos também podem ser repassados de geração em geração por meio da tradição, ou seja, o conhecimento biológico de senso comum acaba por ser transmitido oralmente pelas gerações, e é resultado de experiências acumuladas e troca de informações ao longo do tempo (COSTA NETO, 2004).

A variedade de conhecimentos tradicionais relacionados aos insetos tornou-se um legado importante que precisa ser levado em consideração no transcurso de desenvolvimento das comunidades e também em pesquisas que buscam realizar um inventário da entomofauna local (COSTA NETO, 2004). Ou conforme afirmam Santos et al. (2017), esse conhecimento entomológico tradicional torna-se significativo não somente para entender como se dá a inter-relação das representações sociais em referência a um grupo de seres vivos definidos, todavia contribui para um levantamento das espécies de insetos de uma determinada região.

É importante destacar também que a presença de diversos grupos de insetos em muitas culturas e em inúmeras tradições, como exemplo, tem-se a entomofagia que é o uso de insetos na alimentação ocorrendo de maneira direta e indireta. No Brasil, poucos insetos são considerados fontes de alimento, mas são ricos em proteínas, vitaminas e minerais. A prática da entomofagia é mais comum na parte oriental do planeta por questões culturais, sendo mais comum no ocidente por tribos indígenas, principalmente em rituais (LOPES et al., 2015). Porém, as percepções entomológicas atualmente estão mais voltadas para as informações vinculadas pela mídia e o distanciamento na relação homem-inseto (CAJAÍBA; SILVA, 2014).

Entretanto as informações que a princípio descrevem a Classe Insecta para a maioria dos brasileiros dista das clássicas definições dos livros, e acabam por serem atreladas àquelas espécies que possuem maior contato ou influência, o que de certa forma faz com que ignorem as categorias taxonômicas, tendo por consequência a inclusão de outros grupos de animais ao grupo dos insetos (LOPES et al., 2013).

Geralmente, o termo “inseto” é utilizado como sinônimo de organismo sujo, rasteiro, transmissor de doenças para seres humanos e para os animais de criação (SILVA; COSTA NETO, 2004) ou, como afirma Almeida (2007) são associados a

termos como “porqueiras”, “imundícies”, “nojentos” e “vermes”, além de serem relacionados a outros invertebrados ou até mesmo vertebrados aos quais causam os mesmos sentimentos, tais como: aranha, morcego, lagartixa, rato, cobra-de-duas-cabeças, dentre outros, como pôde ser observado no trabalho de Santos et al. (2017).

Porém, Modro et al, (2009) afirmam que apesar desses termos, alguns insetos recebem classificações diferentes, colaborando com a valorização das espécies fazendo com que percam a interpretação de nocivas ou perigosas, e por isso os estudos sobre percepção são importantes para a valorização da fauna local.

Apesar de não ser muito reconhecido, o papel ecológico dos insetos é fundamental. Conforme elucidam Lopes et al. (2015) este grupo possui papel imprescindível para a manutenção da vida no planeta, participando da reciclagem de nutrientes e auxiliando no equilíbrio ecológico. Além disso, inúmeras pesquisas com insetos foram fundamentais para estudos na Medicina, Genética e Biologia do desenvolvimento.

No que diz respeito às formigas, Almeida Neto et al. (2017) afirmam que estes insetos sociais foram os que mais se adaptaram ao ambiente urbano, por isso, desenvolveram algumas interações com o ser humano, como por exemplo: provocar danos em jardins, contaminação de alimentos nas cozinhas, falsificar resultados laboratoriais por transportarem micro-organismos e por incomodar provocando coceira e até alergia. Devido a essas associações negativas, as espécies de formicídeos tornaram-se associadas a termos como pragas ou doenças.

A grande diversidade de formigas proporciona um estímulo dos seres humanos por causa das relações que estabelecem com esses animais, de modo que são construídas representações negativas, positivas ou neutras em relação a estes insetos (TRINDADE et al., 2012). De acordo com Costa Neto (2004), o conjunto das representações sociais sobre esses organismos são resultados socioculturais que combinam também aspectos como: sociedade que está inserido, ideias e concepções.

Almeida Neto et al. (2017) relevam a importância de um levantamento dos conhecimentos, ideias e práticas que há entre homem e formiga. Isso porque servirão na construção de representações que serão reveladas em elementos de aprendizagem, como exemplo imagens, conceitos, categorias e teorias. Os autores também ressaltam que as representações sociais sobre os formicídeos têm origem

na rotina, são de caráter individual, e após isso é que são partilhadas, podendo ter natureza positiva, negativa ou neutra.

Assim como trabalhos sobre biodiversidade de formigas urbanas no Piauí e pesquisas que envolvem percepções sobre formigas no Estado são escassos, será proveitoso a realização de mais estudos que possam contribuir para valorização do conhecimento local.

REFERÊNCIAS

- AGOSTI, D.; JOHNSON, N. F. La nueva taxonomía de hormigas. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2003. p. 45-48.
- ALMEIDA, A. V. Os insetos brasileiros descritos pelo naturalista Georg Marcgrave. **Episteme**, Porto Alegre, n. 25, p. 7, 2007.
- ALMEIDA FILHO, A.J.; FONTES, L.S. Estudo da formicifauna de Poneríneos para os gêneros: Ectatoma, Pachycondila e Odontomachus em Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Agricultura**, v.77, n.3, p.401-108, 2002.
- ALMEIDA FILHO, A.J.; FONTES, L.S.; ARTHUR, V. Estudo da diversidade de formigas urbanas do município de Teresina – Piauí. **Ecosistema**, v.31, n.1, 2006.
- ALMEIDA NETO, J.R. **Etnobotânica e etnoentomologia em comunidades rurais da Serra do Passa-Tempo, Campo Maior – PI**. 2015.144p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015;
- ALMEIDA NETO, J.R.; SANTOS, K.P.P.; BARROS, R.F.M.; COSTA NETO, E.M. Representações Sociais Sobre Formigas Na Cidade De Teresina, Piauí. In: BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. CANAL6, Bauru, p. 567-589, 2017.
- ALONSO, L.E.; D. AGOSTI. Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D., ALONSO, L.E. ; SCHULTZ, T.R. (Orgs.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution Press, p.1-8. 2000.
- ALVES-MAZZOTTI, A.J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras**, v.1, n. 1, 2008.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 31p. 2007
- ANDERSEN, A.N.; FISHER, A.; HOFFMANN, B.D; READ, J.L.; RICHARDS, R. Use of terrestrial invertebrates for biodiversity monitoring in Australian rangelands, with particular reference to ants. **Austral Ecology**, v.29, p.87–92, 2004.
- ANTWEB. **Camponotus mus**. Disponível em: <<https://www.antweb.org/bigPicture.do?name=casent0280115&shot=p&number=1>>. Acesso em 12 de maio de 2018a.

ANTWEB. *Dorymyrmex bicolor*. Disponível em: <<https://www.antweb.org/bigPicture.do?name=casent0106031&shot=p&number=1>>. Acesso em 12 de maio de 2018b.

ANTWEB. *Odontomachus opaciventris*. Disponível em: <<https://www.antweb.org/bigPicture.do?name=casent0217542&shot=p&number=1>>. Acesso em 12 de maio de 2018c.

ANTWEB. **Introduced ants**. Disponível em: <<https://www.antweb.org/project.do?name=introducedants>>. Acesso em 20 de maio de 2018d.

ANTWEB. **Brazil**. Disponível em: <<https://www.antweb.org/country.do?name=Brazil>>. Acesso em 20 de maio de 2018e.

APODONEPA, L.A.; BARRETO, M.R. Conhecimento etnoentomológico na comunidade indígena Umutina (Mato Grosso, Brasil). **Etnobiología**, v.13, n.3, p.68-79, 2015.

BACCARO, B.F. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae)**. Manaus: INPA, 2006.34p.

BACCARO, B.F.; FEITOSA, R.M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I.O.; IZZO, T.J.; SOUZA, J.L.P; SOLAR, R. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: INPA, 2015. 388p.

BARONI-URBANI, C. Phylogeny and behavioral evolution in ants, with discussion of the role of behavior in evolutionary processes. **Ethology Ecology and Evolution**, [S.l.], v. 1, 137-168, 1989.

BELSHAW, R.; BOLTON, B. The effect of forest disturbance on the leaf litter ant fauna in Ghana. **Biological Conservation**, v. 2, p.656-666, 1993.

BOFF, M.I.C.; GIESEL, A.; FERNANDES, P.; BOFF, P.; ROSA, J.M. Percepção dos agricultores em relação as formigas cortadeiras no Planalto Serrano Catarinense. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2., 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: CADERNOS DE AGROECOLOGIA, 2011.

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

BOLTON, B.; PALACIO, E. E.; FERNÁNDEZ, F. Morfología y glosario. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2003. p. 221-232.

BRADY, S.; FISHER, B.; SCHULTZ, T.R.; WARD, P. The rise of army ants and their relatives: diversification of specialized predatory Dorylinae ants. **BMC Evolutionary Biology**, v. 14, p. 93-94, 2014.

BRANDÃO, C. R. F. Adendos ao catálogo abreviado das formigas da Região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 319-412, 1991.

BRANDÃO, C. R. F. Família Formicidae. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Eds). **Invertebrados terrestres**. Vol. V. Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX (JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (orgs)), Serra Negra-SP, 1997. São Paulo: FAPESP. 1999. p. 215-223.

BROWN JR, K.S.; FREITAS, A.V.L. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. **Journal of Insect Conservation**, n.6, p.217-231, 2002.

BUGONI, A. HERNÁNDEZ, M. I. M.; LINGNAU, R. Diagnóstico de qualidade ambiental do Parque Estadual Vitório Piassa por meio do uso de besouros bioindicadores. **Biotemas**, v. 30, n. 3, pg 49 – 59, 2017.

BUCZCKOWSKI, G; RICHMOND, D.S. The effect of urbanization on ant abundance and diversity: a temporal examination of factors affecting biodiversity. **PLOS ONE**, v.7, p. 417, 2012.

BUENO, J.L.C. **A importância das áreas livres para a sustentabilidade urbana: a função, o uso e a percepção ambiental no parque da cidade, Teresina, Piauí**. 2008.211p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C. Formigas que vivem no ambiente urbano. In: BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. CANAL6, Bauru, p. 31-47, 2017.

BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. CANAL6, Bauru, 2017.

BUSTOS, J.; ULLOA-CHACÓN, P. Mirmecofauna y perturbación em um bosque de niebla neotropical (Reserva Natural Hato Viejo, Valle del Cauca, Colombia). **Revista de Biología Tropical**, v.44, p. 259-299, 1997.

CAETANO, F. H.; JAFFE, K.; ZARA, F. J. **Formigas: biologia e anatomia**. Rio Claro: F. H. C., 2002. 42 p.

CAJAIBA, R.L.; SILVA, W.B. **Percepção dos alunos do ensino fundamental sobre os insetos antes e após aulas práticas: um estudo de caso no município de Urará-Pará, Brasil**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer: Goiânia, v.10, n.19; p.2510, 2014.

CAMPOS, E. **Principais Espécies de Formigas que Podem Atacar sua Horta Orgânica**. 2017. Disponível em :<<http://thiagoorganico.com/tipos-de-formiga/>>. Acesso em 20 de maio de 2018.

CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; BUENO, O.C.; CAMPOS, M.C.G.; KATO, L.M. As formigas urbanas no Brasil. **Retrospecto Biológico**, v.64, n. 2, p.129-133, 2002.

CARVALHO, F.D.S.; FONTES, L.S.; CARDOSO, S.R.S.; ALVES, P.C.S.; LIMA, E.F.B. Levantamento mirmecológico da horta comunitária do Dirceu Arcoverde, Teresina – PI. In: Seminário de Iniciação Científica, 9; Seminário em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2. **Anais...** Teresina, 2010.

CERETO, C. E. **Aspectos ecológicos da mimercofauna em comunidades de restingas na ilha de Santa Catarina, sul do Brasil**: composição, densidade e espécies e influência de fatores ambientais. Florianópolis: 2011. Disponível: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95982/295646.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 24 abr 2018.

CONNOR, E.F.; HAFERNIK, J.; MOORE, V.L.; RICKMAN, J.K. Insect conservation in an urban biodiversity hotspot: the San Francisco Bay area. **Journal of Insect Conservation**, v.6, p.247-259. 2002.

COSTA, S.B.D.; PELLI, A.; CARVALHO, G.P.; OLIVEIRA, A.G.; SILVA P.R.; TEIXEIRA, M.M.; MARTINS, E.; TERRA, A.P.S.; RESENDE, E.M.; OLIVEIRA, C.C.H.B.; MORAIS, C.A. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39, n. 6, p.527-529. 2006.

COSTA NETO, E.M. **Manual de Etnoentomologia**. Zaragoza: Manuales&Tesis
COSTA-NETO, E.M. **Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa**. Biotemas, 17, 117-149, 2004.

COUTINHO, C.R.; SANTOS, V.; PINTO, P.J.C.; BARBOSA, M.G.; PASTORI, P.L. ENTOMOFAGIA: INSETOS COMO FONTE ALIMENTÍCIA. In: IX Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 1., 2016, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: ENCONTROS UNIVERSITÁRIOS DA UFC, p.2102, 2016.

CUEZZO, F. Subfamília Dolichoderinae. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2003. p. 291-298.

DAMIANI, A. L. As Contradições do espaço: da lógica (formal) à (lógica) dialética, a propósito do espaço. In: CARLOS, A.; DAMIANI, A.; SEABRA, O. (Orgs.) **O espaço no fim de século**. A nova raridade. São Paulo: Ed. Contexto, p.62-74, 1999.

DELABIE, J.H.C.; AGOSTI, D.; NASCIMENTO, I.C. Litter ant communities of the Brazilian Atlantic rain forest region. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.; ALONSO, L.; SCHULTZ, T. **Sampling ground-dwelling ants: case studies from the world's rain forests**. Perth, Curtin University School of Environmental Biology, n.18, 2000.

DELABIE, J.H.C; NASCIMENTO, I.C; PACHECO, P. CASIMIRO, A.B. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Southern Bahia, Brazil. **Florida Entomologist**, v.78, n. 2, p.264-270, 1995.

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, p.602-615, 2006.

DELLA LUCIA, T. M. C. Hormigas de importância econômica en la región Neotropical. In: FERNANDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región neotropical**, p. 337-350. 2003. .

DIAMOND, J. **Colapso**. 8ª.ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2012

FARNEDA, F.Z.; LUTINSKI, J.A.; GARCIA, F.R.M. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na área urbana do município de Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v.1, n.2, p.53 a 66, 2007.

FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2003. 404p.

FERNÁNDEZ, F.; PALACIO, E. E. Sistemática y filogenia de las hormigas: breve repaso a propuestas. In: FERNÁNDEZ, F. (Ed.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. Bogotá-COL: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2003. p. 29-44.

FERNÁNDEZ, F.; SENDOYA, S. List of Neotropical ants (Hymenoptera: Formicidae). **Biota Colombiana**, Bogotá, v. 5, n. 1, p. 3-93, 2004.

FONTES, L.S.; ALMEIDA FILHO, A.J (a). Formigas do Parque Ambiental de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Agricultura**, v.77, n.3, p.391-400, 2002.

FONTES, L.S.; ALMEIDA FILHO, A.J (b). Espécies de formigas cortadeiras do Estado do Piauí, Brasil. **Revista de Agricultura**, v.77, n.2, p.305-310, 2002.

FONTES, L.S.; GONÇALVES, J.F.; LEITE, A.V.C.; ROCHA, A.V.; VITORINO, S.R.C. In: LIMA, E.F.B.; SILVA, G.C.D.B.; FRANÇA, S.M.; FERREIRA, A.H.C.; PORTELA, G.L.F.; FONTES, L.S. (Ed.). **Livro de Resumos do I Congresso de entomologia do Piauí**. Teresina - PI: Universidade Federal do Piauí, 2018. p. 147-150.

FOWLER, H.G.; BUENO, O.C.; SADATSUNE, T.; MONTELLI, A. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the state of São Paulo, Brazil. **Insect. Sci. Applic.**, v.14, n.3, p.367-370, 1993.

FRIEDRICH, R.; PHILPOTT, S.M. Nest-site limitation and nesting resources of ants (Hymenoptera: Formicidae) in urban green spaces. **Environmental Entomology**, v.38, p.600-607, 2009.

GIESTAS, P.H.C.; MALAQUIAS, J.O.S.; LACERDA, F.G. As formigas-cortadeiras na concepção de produtores rurais de Alegre, ES. **RevistaUniVap**, São Paulo, 2016, Vol.22 (40), p.45-46

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

IOP, S.; CALDART, V.M.; LUTINSKI, J.A.; GARCIA, F.R.M. Formigas urbanas da cidade de Xanxerê, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v.22, n.2, p.55-64, 2009.

JAFFE, K. **El mundo de las hormigas**. 2ª. Edición. Caracas: Equinoccio/ediciones de la Universidad Simón Bolívar, 2004. 148p.

JAIME, N.G. **LEVANTAMENTOS MIRMECOFAUNÍSTICOS EM TRÊS AMBIENTES ANTRÓPICOS NOS ESTADOS DE GOIÁS E TOCATINS, BRASIL**. 2010. 131p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

KAMURA, C.M.; MORINI, M.S.C.; FIGUEREDO, C.J.; BUENO, O.C.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Antcommunities (Hymenoptera: Formicidae) in a urbanecosystemneartheAtlanticRainforest. **Brazilian Journal of Biology**, v.67, n.4, p.635-641, 2007.

KEMPF, W. W. **Catálogo abreviado de formigas neotropicais (Hymenoptera, Formicidae)**. Studia Entomologica 15. 1972. 344p.

LASSAU, S.A.; HOCHULI, D.F. Effects of habitat complexity on ant assemblages. **Ecography**. p. 157 – 164. 2004.

LATTKE, J.E. Estado da arte sobre a taxonomia e filogenia de Ponerinae do Brasil. In: DELABIE, J.H.C. et al. **As formigas poneromorfas do Brasil**. Ilhéus:Editus. P.55-73. 2015.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: EDUFMG, 2004, 178p.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Petrópolis: Editora Vozes, 1998, 326p.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985. 244 p.

LOPES, L.A; DAL-FARRA, R.A; ATHAYDES, Y. **Relevância dos insetos em termos ecológicos e suas interações com o ser humano: contribuições para a educação ambiental**. 2015. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1863>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2016.

LOPES, D.T.; LOPES, J.; NASCIMENTO, I.C.; DELABIE, J.H. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera, Formicidae) em três ambientes no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná. **Ilheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, v.100, p.84-90, 2010.

LOPES, L.A; DAL-FARRA, R.A; ATHAYDES, Y. **Relevância dos insetos em termos ecológicos e suas interações com o ser humano: contribuições para a educação ambiental. 2015.** Disponível em:

<<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1863>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2016.

LOPES, P. P. et al. **Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças.** Rev. Ciênc. Ext. v.9, n.3, p.125-134, 2013.

LÓPEZ-MORENO, I.R.; DIAZ-BETANCOURT, M.E.; LANDA, T.S. Insectossociales em ambientes antropizados: de La ciudad de Coatepec, Veracruz, México. **Sociobiology**, v.42, p.605-622, 2003.

LUTINSKI, J.A.; LOPES, B.C.; MORAIS, A.B.B. Diversidade de formigas urbanas (Hymenoptera: Formicidae) de dez cidades do sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v.13, p.1-12. 2013.

LUTINSKI, J.A.; LUTINSKI, C.J.; LOPES, B.C.; MORAIS, A.B.B. Estrutura da comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em quatro ambientes com diferentes níveis de perturbação antrópica. **Ecología Austral**, v.24, p.229-237, 2014.

MAJER, J.D. Ants: bio-indicators of Minesite Rehabilitation, land use, and land conservation. **Environmental Management**, v.7, p.375-383, 1983.

MAJER, I.D.; CAMER-PESCI, P. Ants species in tropical australian tree crops and native ecosystems - is there a mosaic?. **Biotropica**, v.23, n.2, p.173-181, 1991.

MARTINS, C.M.; BIONDO, A.W.; BRAGA, K.F.; OLIVEIRA, S.T. Percepção de usuários de espaços públicos de Curitiba, Paraná, sobre a presença de pombos (*Columba livia*). **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.4, p.10-19, 2015.

McGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biology Review**, v.73, p.181-201, 1998.

McINTYRE, N.E. Ecology of urban arthropods: A review and a call to action. **Ann. Entomological Society**, v. 93, p.825-835. 2000.

McKINNEY, M.L. Urbanization, Biodiversity and Conservation. **Bioscience**, v.52, p.883-890, 2002.

MELO, G. A. R.; AGUIAR, A. P.; GARCETE-BARRETT, B. R. Hymenoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R. de; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia I.** Ribeirão Preto, SP: Halos, Editora, 2012. 810 p.

MELO, T.S.; DELABIE, J.H.C. Ecologia e conservação da biodiversidade de formigas em ambientes urbanos. In: BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI,

M.S.C. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**. CANAL6, Bauru, p. 189-240, 2017.

MELO, T.S.; PERES, M.C.L.; CHAVARI, J.L.; BRESCOVIT, A.D.; DELABIE, J.H.C. Ants (Formicidae) and Spiders (Araneae) Listed from the Metropolitan Region of Salvador, Brazil. **Check List**, v.10, n.2, pp.355-365, 2014.

MICHENER, C. D. **Bees of the world**. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 963 p. 2000.

MOREIRA, D.D.O.; MORAIS, V.; VIEIRA-DA-MOTA, O.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; TONHASCA JUNIOR, A. Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals. **Neotropical Entomology**, v.34, n. 6, p.999- 1006, 2005.

MORINI, M.S.C.; MUNHAE, C.B.; LEUNG, R.; CANDIANI, D.F.; VOLTOLINI, J.C. Comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de Mata Atlântica situados em áreas urbanizadas. **Iheringia, Série Zoologia**, v.97, p. 246-252, 2007.

MODRO, A.F.H. COSTA, M.S. MAIA, E. ABURAYA, F.H. **Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil**. Biotemas, 22 (2): 153-159, junho de 2009

MUNHAE, C.B.; BUENO, Z.A.F.N.; MORINI, M.S.C.; SILVA, R.R. Composition of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) in public squares in southern Brazil. **Sociobiology**, v.53, p.455-472, 2009.

MURPHY, D. D. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas. *In*: WILSON, E.O.; PETER, F.M. (Eds). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. p. -97. 1997.

NOGUCHI, S.; SILVA, N.S.; SILVA, O.G.M.; BONFIM-KUBATAMAIA, E.G.; MORINI, M.S.C. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em parques urbanos na cidade de Mogi das Cruzes: comparação de técnicas de coleta. **Revista Científica UMC**. Mogi das Cruzes, v. 2, n. 1, 2017.

OLIVEIRA, M.F.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.72, p. 33-39. 2005.

OLIVEIRA, L.A.; MASCARÓ, J.J. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. **Ambiente Construído**, v. 7, n. 2, p. 59-69, 2007.

PACHECO, R.; VASCONCELOS, H.L. Invertebrate conservation in urban areas: ants in the Brazilian cerrado. **Landscape and Urban Planning**, v.81, n.3, p.193-199, 2007.

PIVA, A.; CAMPOS, A.E.C. ant community structure (Hymenoptera: Formicidae) in two neighborhoods with different urban profiles in the city of São Paulo, Brazil. **Psyche**, v.2012, p.1-8, 2012.

PUNTTILA, P.; HAILA, Y.; PAJUNEM, T.; TUKIA, H. Colonization of clear-cut forests by ants in the Southern Finnish taiga: a quantitative survey. **Oikos**, p. 250-262. 1991.

QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Revista Floresta e Ambiente**. V.13, N.2. p.37-45., 2006.

RIBEIRO, F.M.; SIBINEL, N.; CIOCHETI, G.; CAMPOS, A.E.C. Analysis os ant communities comparing two methods for sampling ants in na urban park in the city of São Paulo, Brazil. **Sociobiology**, v.59, n.1, p. 971-984, 2012.

RODRIGUES, J. J. S.; BROWN JR., K. S.; RUSZCZYK, A. Resources and conservation of neotropical butterflies in an urban forest fragments. **BiologicalConservation**, v.64, p.3-9, 1993.

ROTH, D.; PERFECTO, I. RATHCKE, B. The effects of management systems on ground foraging ant diversity in Costa Rica. **Applications**, p. 423-436. 1994.

SANTOS, M.N. Research on urban ants: approaches and gaps. **Insectes Sociaux**, v.63, p.359-371, 2016.

SASAKI, L.R. **A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico: conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC.** 2010.88p. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010;

SANFORD, M.P.; MANLEY, P.N; MURPHY, D.D. Effects of urban development on ant communities: implications for ecosystem services and management. **Conservation Biology**, v. 23, p.131-141, 2008.

SANTOS, R.F.M.; MACHADO, L.M.; OLIVEIRA, T.C.S.; FONTES, L.S.; LIMA, A.S. Percepções sobre os insetos por alunos de ensino médio de uma escola pública de Teresina-PI. **Educação ambiental em ação**, v.61, set. 2017.

SANTOS FILHO, A.J. **Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em monoculturas e fragmentos florestais, a leste do estado do Maranhão, Brasil.** 2017. 62p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade, ambiente e saúde) – Universidade Estadual do Maranhão, Caxias, 2017;

SILVA, E. J. E., LOECK, A.E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RG. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p.220-224,1999.

SILVA, K.B.; TELES, D.M.; OLIVEIRA, J.S.; BRAGA, P.E.T. A comunidade de formigas arborícolas em ecossistemas de pastagens no noroeste cearense. **Caderno Cultural e Ciência**, v.14, n.2, 2015.

SILVA, T. F. P.; COSTA NETO, E. M. **Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos D'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil.** Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, v. 35, p. 261-268, 2004.

SILVA, T.F.; SOLIS, D.R.; MORETTI, T.C.; SILVA, A.C.; HABIB, M.E.E.D.M. House-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in a municipality of Southeastern Brazil. **Sociobiology**, v.54, p.153-159, 2009.

SILVESTRE, R. **Estrutura de comunidades de Formigas do Cerrado.** 2000. 216p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 2000.

SMITH, R.M.; WARREN, P.H.; THOMPSON, K.; GASTON, K.J. Urban domestic gardens (VI): environmental correlates of invertebrate species richness. **Biodiversity and Conservation**, v.15, p.2415-2438, 2006.

SOUSA, R. O.; OLIVEIRA, C. E. A Praça como Lugar da Diversidade Cultural. In: **Fórum de Educação E Diversidade**, 4, 2010. Anais Eletrônicos... Mato Grosso: UNEMAT, 2010.

SOUSA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. **Representações Sociais.** In: MOREIRA, M. A. (Org.). Representações mentais, modelos mentais e representações sociais. Porto Alegre: UFRGS/IF, 2005, p. 91-128.

TRINDADE, O.S.N.; SILVA JÚNIOR, J.C.; TEIXEIRA, P.M.M. **Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos.** Revista ensaio: Belo Horizonte. V.14. n.03. p. 37-50. 2012.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos.** Cengage Learning, São Paulo, 2011, 554p.

TORRES, J.A. Diversity and distribution of ant communities in Puerto Rico. **Biotropica**, p. 296-303, 1984.

WARD, P. S. Phylogeny, classification, and species-level taxonomy of ants (Hymenoptera: Formicidae). **Zootaxa**, v. 1668, p. 549-563, 2007.

WILSON, E. O. **The Insect Societies.** Cambridge, Belknap. 548p. 1971.

WINK, C.; GUEDES, J.V.C.; FAGUNDES, C.K.; ROVEDDER, A.P. insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 60-71, 2005

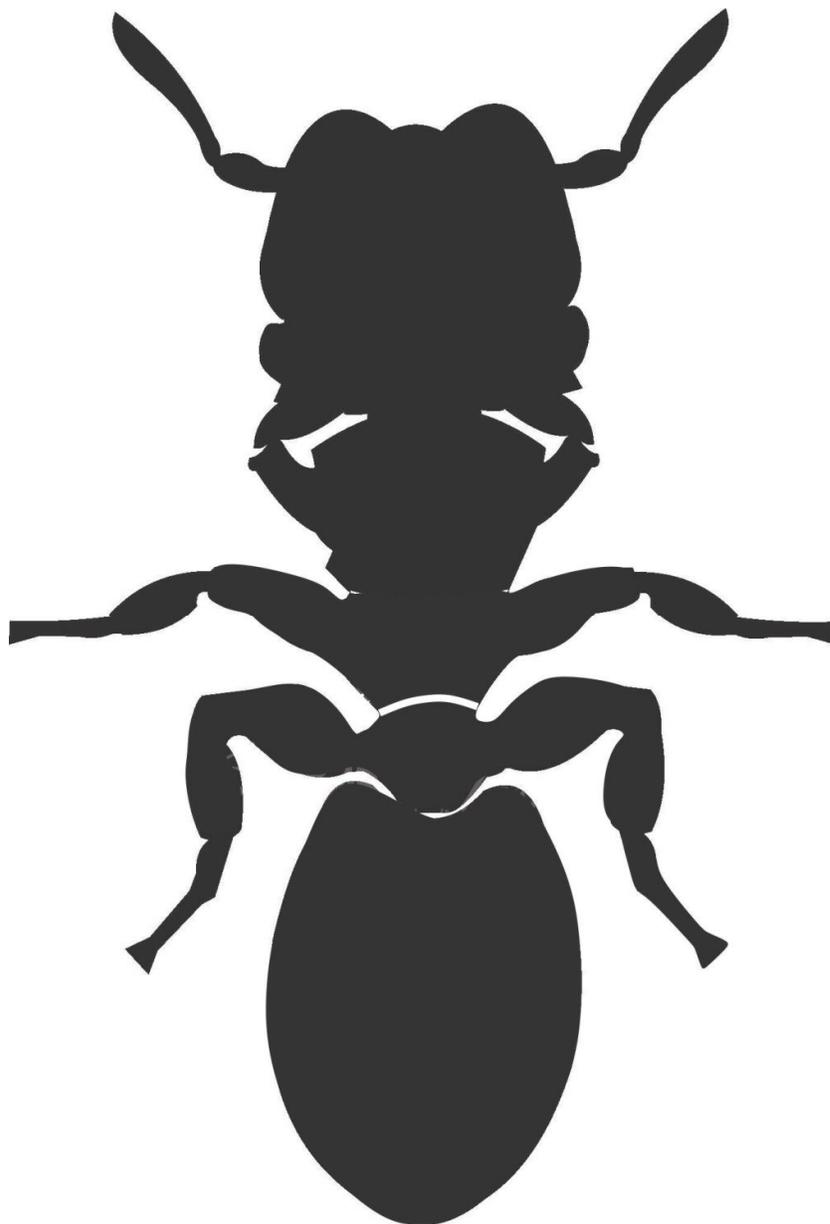
WISDOM, W. WHITFORD, W.G. Effects of vegetation change on ant communities of arid rangelands. **Environmental Entomology**, p. 893-897. 1981.

YAMAGUCHI, T. Influence of urbanization on ant distribution in parks of Tokyo and Chiba City, Japan. **Ecological Research**, v.19, p. 209-216, 2004.

ZARZUELA, M.F.M.; RIBEIRO, M.C.C.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Distribuição de

formigas urbanas em um hospital da região sudeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, n.1, pp.85-87, 2002.

3 RESULTADOS



3.1. ARTIGO 1

**(Artigo submetido à revista Pesquisa em Educação Ambiental –
Qualis A2 em Ciências Ambientais)**

**Percepções de transeuntes sobre as formigas em uma praça no município de Altos,
Piauí, Brasil**
**Perceptions of passersby about ants in a square in the municipality of Altos, Piauí,
Brazil**
**Percepciones de transeuntes sobre las hormigas en una placa en el municipio de Altos,
Piauí, Brasil**

Raelson Filipy Martins Santos
 Ellen Letícia Saraiva de Carvalho
 Roseli Farias Melo de Barros
 Catarina de Bortoli Munhae dos Santos
 Paulo Roberto Ramalho Silva

Resumo

O contato diário com formigas permite que sejam agregadas representações sociais resultantes de fatores socioculturais, combinados com concepções e sociedade a qual se está inserido. Entretanto, trabalhos sobre percepções em relação à mirmecofauna urbana são escassos no Brasil, apesar de serem fundamentais na manutenção de espécies. Objetivou-se resgatar as percepções que os transeuntes da praça Cônego Honório, Altos/PI, possuem em relação a mirmecofauna urbana, de modo a caracterizar o conhecimento que possuem em relação às formigas. Foram entrevistados 207 transeuntes, com auxílio de formulários semiestruturados, os quais foram analisados pela metodologia da análise de conteúdo. Em sua maioria, as percepções dos pesquisados sobre as formigas revelam caráter negativo, porém há reconhecimento do seu papel ecológico e desconhecimento sobre serem portadoras de patógenos. Além disso, foi possível constatar que a população nota um aumento da mirmecofauna ao longo dos anos, principalmente no período chuvoso.

Palavras-chave: Ambiente Urbano. Meio Ambiente. Mirmecofauna. Representação social.

Abstract

Daily contact with ants allows the aggregation of social representations resulting from sociocultural factors, combined with ideas, conceptions and society to which it is inserted. However, work on perceptions regarding the urban myrmecofauna is scarce in Brazil, although it is fundamental in maintaining species and helping to understand ties with nature. It aimed to recover the perceptions that the passers - by of the place Cônego Honório, Altos / PI, possess in relation to the urban myrmecofauna, in order to characterize the knowledge that they have in relation to the ants. We interviewed 207 passers-by with semi-structured forms that were analyzed by the content analysis methodology. Most perceptions are negative, but there is recognition of their ecological role and lack of knowledge about being carriers of pathogens. In addition, it was observed that the population noticed an increase of myrmecofauna during the last years, mainly in the rainy period.

Keywords: Urban Environment. Environment. Mirmecofauna. Social representation.

Resumen

El contacto diario con las hormigas permite que se agreguen representaciones sociales resultantes de factores socioculturales, combinados con ideas, concepciones y sociedad a la que se inserta. Sin embargo, trabajos sobre percepciones en relación a la mirmecofauna urbana son escasos en Brasil, a pesar de ser fundamentales en el mantenimiento de especies y ayudar a comprender vínculos con la naturaleza. En el caso de las hormigas, la mayoría de las personas que viven en el interior de la casa, Se entrevistaron 207 transeuntes, con ayuda de formularios semiestruturados, los cuales fueron analizados por la metodología del análisis de contenido. En su mayoría, las percepciones sobre las hormigas tienen carácter negativo, pero hay reconocimiento de su papel ecológico y desconocimiento sobre ser portadoras de patógenos. Además, fue posible constatar que la población nota un aumento de la mirmecofauna a lo largo de los últimos años, principalmente en el período lluvioso.

Palabras clave: Ambiente Urbano. Medio Ambiente. Mirmecofauna. Representación social.

Introdução

Ao inserir a ideia de representação social em 1961, Moscovici permitiu investigar explicações, crenças e ideias resultantes da interação entre seres humanos (ALVEZ-MAZZOTI, 2008; TRINDADE et al., 2012). Por intermédio de várias abordagens, as informações podem ser compreendidas com a utilização de algumas ferramentas, tais como formulários, questionários ou entrevistas, que fornecem informações sobre crenças e/ou valores relacionadas a um funcionamento e origem de sistemas que o homem classifica em diversos grupos (ALVEZ-MAZZOTI, 2008).

Para a compreensão da percepção social, as representações sociais podem ser utilizadas como ferramentas em outras ciências (SOUSA; MOREIRA, 2005), como por exemplo, na Entomologia, na qual são compreendidas como um determinado grupo de pessoas categoriza a Classe Insecta.

O campo de pesquisa sobre a Classe Insecta é novo (COSTA NETO, 2004), porém, ainda na infância é notório que o indivíduo tem seus primeiros contatos com este grupo de organismos, podendo ser de forma direta ou indireta na família, escola, práticas religiosas e outras interações socioculturais, resultando em um fluxo de informações que podem assumir um caráter positivo ou negativo em relação aos insetos (COSTA NETO, 2002; LOPES et al., 2013). Além disso, o conhecimento também pode ser repassado por meio das gerações, resultado de experiências adquiridas ao longo do tempo (COSTA NETO, 2004).

Apesar de percepções positivas, conotações negativas são mais encontradas em relação aos insetos, pois são associados a palavras como nojentos, porqueiras ou imundície e a sentimentos como nojo, medo ou raiva (SILVA; COSTA NETO, 2004; ALMEIDA, 2007; SANTOS et al., 2017). Isso acarreta até mesmo na inclusão de outros animais não pertencentes a esse grupo por causarem as mesmas sensações nas pessoas tais como: aranha (Classe Arachnida), morcego (Classe Mammalia), lagartixa (Classe Reptilia), rato (Classe Mammalia), cobra-de-duas-cabeças (Classe Reptilia) (SANTOS et al., 2017). De acordo com Costa Neto (1999), essa classificação de animais com diferentes categorias taxonômicas em um mesmo grupo constitui a hipótese da ambivalência entomoprojetiva, na qual pessoas projetam sentimentos de caráter negativo a animais não pertencentes à Classe Insecta e culturalmente os associam a este táxon de animais.

Outro fator determinante, de acordo com Lopes et al. (2013) é que as definições sobre os insetos são resultantes da interação com as espécies em que há um maior contato ou influência, gerando em consequência, essa inclusão de outros organismos não pertencentes a esta Classe.

Um exemplo de inseto no qual o contato com o ser humano é diário são as formigas (Hymenoptera: Formicidae), pois elas são vistas em diferentes habitats, tais como: quintais, casas, ruas, construções, hospitais, alimentos, etc.; e podem ser encontradas desde as mais altas copas das árvores até o subsolo (SILVA; LOECK, 1999; SILVESTRE, 2000).

O conjunto de sensações que surgiram na interação homem-formiga agregaram representações sociais combinadas com ideias, concepções e sociedade a qual se está inserido (COSTA NETO, 2002; TRINDADE et al., 2012; ALMEIDA NETO et al., 2017). O levantamento de todo o conhecimento das pessoas sobre as formigas torna-se imprescindível por conseguir edificar as representações, que podem até mesmo apresentar-se em elementos de aprendizagem (SANTOS et al., 2017).

Queiroz et al. (2006) ressaltam que a importância dos formicídeos em ambientes urbanos, agroecossistemas e ecossistemas naturais não é apenas pelo papel desempenhado nos vários processos ecológicos, mas também por causa das relações que tais animais possuem com o homem.

O ambiente urbano afeta a mirmecofauna porque o processo de urbanização acarreta na fragmentação de habitats e faz com que estes insetos consigam se adaptar a um ambiente diferente do qual foram originados (LUTINSKI et al., 2014). Ao relacionar as formigas e o ambiente urbano é notório que formam o grupo de organismos mais adaptados a locais urbanizados, e por causa disso, surgiram interações negativas entre humanos e formicídeos. Isso faz com que as formigas sejam consideradas pragas ou nocivas, como por exemplo: provoca danos em jardins, contamina alimentos nas cozinhas, falsifica resultados laboratoriais devido ao transporte de microrganismos e por incomodar pessoas com picadas que causam alergia (ALMEIDA NETO et al., 2017). Porém, elas também podem ser usadas como recurso alimentício até mesmo por humanos (entomofagia), e também para o controle de pragas (DELLA LUCIA, 2003; ALTIERI et al., 2007; APODONEPA; BARRETO, 2015; COUTINHO et al., 2016).

As modificações no espaço urbano tornaram-se um desafio para melhorar a qualidade de vida do homem e do seu meio, sendo, portanto, necessário a criação de áreas verdes, principalmente as praças que além do entretenimento, introduzem paisagem natural no espaço urbano e atraem um público heterogêneo de transeuntes, definidos por Ferreira (2010) como um grupo de passageiros transitórios, ou seja, que não permanece no mesmo lugar (OLIVEIRA; MASCARÓ, 2007; SOUSA; OLIVEIRA, 2010).

Em relação ao estado da arte sobre pesquisas que envolvem percepções sobre formigas ou com transeuntes no Brasil, foram encontrados os trabalhos de Sasaki (2010) e Boff et al. (2011), que tratam sobre a percepção de agricultores no estado de Santa Catarina. O primeiro foi realizado com moradores próximos do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, no qual foram investigados os problemas, as espécies, os nomes locais atribuídos a elas e as técnicas utilizadas para o controle dessas formigas. No segundo foram coletadas informações sobre as percepções dos agricultores familiares residentes no Planalto Serrano Catarinense em relação às formigas cortadeiras. Pesquisas sobre a percepção de transeuntes em praças a cerca da mirmecofauna urbana também são escassas, citando-se apenas uma realizada por Almeida Neto et al. (2017) em Teresina/PI. Na busca realizada apenas o trabalho de Martins et al. (2015) foi encontrado, porém com pombos *Columba livia* Gmelin, 1789.

Para avançar no conhecimento sobre percepções acerca das formigas por transeuntes de uma praça de Altos/PI procurou-se neste estudo responder a seguinte questão: Quais são as percepções que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação a este táxon? A hipótese deste trabalho é que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem alguma concepção em relação às formigas, podendo ser boa ou ruim de acordo com as interações com este inseto. Portanto, o objetivo central dessa pesquisa foi resgatar as percepções que os transeuntes da praça Cônego Honório (Altos/PI) possuem em relação a mirmecofauna urbana, e caracterizar o conhecimento deles em relação ao formicídeos.

Metodologia

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) – Campus Ministro Petrônio Portela, solicitando permissão para a sua realização e obedecendo aos critérios éticos da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) àqueles que concordaram em participar como voluntários da pesquisa. Foi aprovado e consubstanciado sob número do parecer 2.573.972. Também foi submetido ao Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado com cadastro SISGEN ACD4E15.

O local selecionado para desenvolvimento da pesquisa foi a Praça Cônego Honório em Altos/PI, em razão à grande movimentação de transeuntes, devido a circulação intensa de

ônibus intermunicipais e onde se localiza a igreja católica matriz, sendo assim a principal praça do município localizada no Centro da cidade. Além disso, ao redor dessa área verde há vários estabelecimentos comerciais (farmácia, padaria, posto de gasolina, lojas de confecção e mercearias) e onde são desenvolvidas atividades econômicas informais, como também são realizadas atividades econômicas informais, políticas, culturais/artísticas, religiosas e esportivas.

Pelos aspectos citados anteriormente, essa praça se mostrou um ponto favorável para uma pesquisa social, visto reunir uma comunidade diversificada pela a presença de comerciantes, estudantes, taxistas e pessoas em trânsito.

Foram realizadas entrevistas com auxílio de formulários semiestruturados (BERNARD, 2006), que abordaram questões fechadas sobre o perfil socioeconômico (como gênero, nível de escolaridade, idade e tempo que reside no município) e perguntas abertas e fechadas sobre percepções em relação à mirmecofauna, por exemplo: sensações associadas às formigas, formas de controle, se já tiveram problemas com esse inseto e onde obtiveram tal conhecimento sobre as formigas. Foram incluídos na pesquisa apenas voluntários maiores de 18 anos.

A amostragem procurou seguir os padrões adotados por Martins et al. (2015), para uma amostragem com 95% de confiança e 5% de precisão, sendo entrevistados 207 transeuntes. Os moradores demonstraram resistência em responder as perguntas alegando falta de conhecimento, relutância e fatores políticos. A pesquisa também foi prejudicada porque a Praça Cônego Honório entrou em reforma e a obra foi parada por fiscalização de verbas, e encontrava-se quase totalmente interdita, acarretando na diminuição do número de transeuntes.

Os informantes foram categorizados, inicialmente, por gênero, nível de escolaridade, idade e tempo que residem em Altos ou se não moram no município. Foi realizada uma análise de conteúdo das respostas dos formulários que possibilitou uma maior inferência de conhecimentos relativos às condições de recepção das respostas dos transeuntes proposta por Bardin (2011). Portanto, foi utilizada esta técnica estatística para apresentar as respostas obtidas dos formulários, que foram analisadas de modo qualitativo (ANDRADE; ANDRADE, 2012).

Seguindo as etapas de Bardin (2011) foram realizadas: 1) Pré-análise: no qual os formulários foram organizados para realização das próximas etapas; 2) Exploração do material: os dados obtidos foram classificados em categorias iniciais, que depois originaram as categorias secundárias para originar as categorias finais; 3) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: realização de análise comparativa das categorias encontradas na fase anterior, dando ênfase ao que foi encontrado de forma semelhante e diferente.

Realizou-se também um levantamento sobre qual o principal meio do qual os transeuntes obtiveram informações sobre os formicídeos, de modo a caracterizar qual a principal fonte de informações sobre conhecimentos mirmecológicos, sendo eles: mídia, escola, âmbito familiar, experiências pessoais e/ou outras (Assim como nos trabalhos de Trindade et al., 2012; Santos et al., 2017)

Resultados e Discussão

Do universo amostral pesquisado (207 voluntários), 101 do gênero masculino e 106 do gênero feminino, com idades variando entre 18 a 77 anos. Dos entrevistados, 152 moram no município, com tempo de moradia variando em um intervalo entre um a 77 anos. Do total, 153 moram em zona urbana e 54 moram na zona rural. Quanto à escolaridade dos participantes, a maioria possui o Ensino Médio completo (76 participantes), seguido dos que estão cursando uma Graduação (29 participantes) ou já são graduados (26 participantes),

revelando que a maioria dos pesquisados possui um nível de instrução acima do Ensino Fundamental. Nove transeuntes não foram escolarizados, 21 não concluíram o Ensino Fundamental e 23 o concluíram.

Os sentimentos que os voluntários revelaram possuir em relação às formigas foram categorizados em iniciais, intermediárias e finais. Ao todo, foram obtidas 37 categorias iniciais, agrupadas em oito intermediárias, resultando em quatro finais. As categorias finais obtidas com base no que foi relatado pelos transeuntes e agrupadas em: expressões de caráter negativo (63,29%), expressões de caráter positivo (9,66%), expressões indiferentes (24,15%) e os que informaram não possuir nenhum sentimento (2,9%). Para esta pergunta, deveria ser fornecida uma única resposta.

De acordo com Almeida Neto (2017), as representações sociais relacionadas às formigas são construídas no dia-a-dia por cada indivíduo, posteriormente são partilhadas com outros e podem ser de três tipos: negativas, positivas e neutras. Isso está de acordo com as categorias explicitadas, sendo em sua maioria de caráter negativo. Resultados semelhantes foram encontrados nos trabalhos de Almeida Neto et al. (2017) e Santos et al. (2017) em ambientes urbanos. Isso pode estar associado ao distanciamento com animais invertebrados (que são logo associados a algo nocivo), ao medo conatural a insetos perigosos ou a um ponto de vista excessivamente antropocêntrico, revelando a necessidade que o ensino formal aproxime as pessoas a estes animais por meio de informações sobre sua ecologia e biologia, que podem ajudar a mudar tais concepções, pois em ambientes urbanos há uma preponderância de percepções negativas sobre insetos, como no caso das formigas, que nas cidades possuem representações construídas devido à fatores culturais e saberes construídos em um ambiente híbrido (KELLERT, 1993; MODRO et al., 2009; ALMEIDA NETO et al., 2017).

Tal fato pode ser explicado também pela hipótese da ambivalência entomoprojetiva elaborada por Costa Neto (1999), na qual explica que os seres humanos tendem a idealizar sentimentos de caráter negativo aos insetos, que podem ser de natureza de nocividade, irritabilidade, periculosidade, menosprezo ou repugnância. Na Tabela 1 são apresentadas as categorias intermediárias e as citações dos entrevistados de acordo com os sentimentos negativos que possuem em relação aos insetos pertencentes a família Formicidae. Pôde-se notar um predomínio dos sentimentos: raiva, não gosto, nojo, incômodo, medo e ódio. Resultados semelhantes foram encontrados nos trabalhos de Almeida Neto et al. (2017) e Santos et al. (2017).

Como algumas percepções sobre este grupo de animais partem uma perspectiva antropocêntrica e, além disso, fatores emocionais determinam a percepção humana sobre algo (ANDERSON, 1996; ALMEIDA NETO et al., 2017), nota-se a atribuição de características antropomórficas a estes insetos (perturbadora, sujeira, incômodo, dor, não natural), pois estão relacionadas às consequências das picadas ou liberação de substâncias na pele (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005), como também porque são resultado de um processo psicológico que projeta a outro indivíduo os motivos dos próprios conflitos, conforme a já citada teoria da ambivalência entomoprojetiva (COSTA NETO, 1999).

Visto que em volta da praça na qual se desenvolveu a pesquisa há muitos estabelecimentos comerciais e que muitos comerciantes colaboraram com o trabalho, foram encontradas expressões como sujeira, prejudicial, inseto nocivo e perturbadora. De acordo com Souza Júnior e Lima (2014), essas expressões estão mais direcionadas a prejuízos econômicos que as formigas causam nos ambientes urbanos, revelando que o valor dado a elas também está associado aos danos que corroboram em gastos financeiros.

Tabela 1 – Categorização das respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório com caráter negativo em relação às formigas em Altos/, Piauí, Brasil, em 2018

Categorias intermediárias		Atributos (Categorias iniciais)	Citações	%
CARÁTER NEGATIVO	Psicologicamente desagradável	Não gosta/Não tem	56	42,75
		Raiva	22	16,79
		Incômodo	9	6,89
		Medo	7	5,34
		Ódio	5	3,82
		Perturbadora	1	0,76
		Ranço	1	0,76
		Aversão	1	0,76
		Pavor	1	0,76
		Horror	1	0,76
	Não natural	1	0,76	
	Ideia central de nocividade	Dor	2	1,53
		Coceira	2	1,53
		Inseto nocivo	2	1,53
		Prejudicial	1	0,76
	Sem valor de uso	Fadiga	1	0,76
		Inútil	2	1,53
		Desnecessária	1	0,76
	Esteticamente desagradável	Nojo	14	10,69
Sujeira		1	0,76	
TOTAL			131	100

Fonte: Autores (2018)

Apesar da maioria das respostas encontradas possuir conotação negativa, respostas com conotação positiva sobre sentimentos em relação às formigas também foram obtidas. Conforme afirmam Modro et al. (2009), apesar da visão antropocêntrica apontar mais para as qualidades negativas em relação aos insetos, ainda há uma percepção positiva por parte de uma minoria e isso ocorre por causa de pouco conhecimento e falhas no ensino formal. Na Tabela 2 encontram-se as categorias de caráter positivo, com maior destaque para as pertencentes à categoria *psicologicamente agradável*, que foi a que obteve maior número de citações.

Ainda observando a Tabela 1 é notório que a quantidade de sentimentos e o número de citações negativas são mais elevados, principalmente na categoria *psicologicamente desagradável*, devido a fatores emocionais e a ideia de superioridade antropocêntrica que tendenciam que isto ocorra, como revelado anteriormente por Anderson (1996) e Almeida Neto et al.(2017). Além disso, a maioria dos entrevistados possui Ensino Médio completo (36,7%), estão cursando (14,0%) ou concluíram uma Graduação (12,6%), reforçando a afirmativa de Modro et al. (2009), no qual apontam para a responsabilidade do ensino formal em sensibilizar em relação a importância da conservação dos insetos, sendo tal mudança necessária em relação à mirmecofauna por ser essencial nos processos de conservação do ambiente urbano (ALMEIDA NETO et al., 2007).

Almeida Neto et al. (2017) apontam para duas características que ajudam na compreensão das representações positivas: o valor utilitário (ALVES, 2014) e a biofilia (KELLERT; WILSON, 1993). O valor utilitário está relacionado com a capacidade dos animais em serem fontes de recursos para os seres humanos, de modo que quanto maior a quantidade de usos, maior o valor desta espécie. As citações observadas na Tabela 2 na categoria *ideia central de utilidade* são exemplos sobre o valor de uso, neste caso das formigas, consideradas importantes para os pesquisados e que reforçam a ideia de Alves (2014), como também de Rodrigues e Alburquerque (2007), que relacionam as concepções

positivas sobre formicídeos baseadas na sua utilidade com o papel ecológico que estes organismos possuem.

Tabela 2 - Categorização das respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório com caráter positivo em relação às formigas em Altos, Piauí, Brasil, 2018

Categorias intermediárias		Atributos (Categorias iniciais)	Citações	%
CARÁTER POSITIVO	Psicologicamente agradável	Gosto	4	20,00
		Amor	3	15,00
		Empatia	2	10,00
		Bom	1	5,00
		Carinho	1	5,00
	Ideia central de utilidade	Construtora	1	5,00
		Determinação	1	5,00
		Trabalho	1	5,00
	Inofensibilidade	Pequena	1	5,00
		Admiração	1	5,00
		Não agressiva	1	5,00
		Boazinha	1	5,00
		Fantástica	1	5,00
TOTAL			20	100,00

Fonte: Autores (2018)

Uma possível explicação para os sentimentos encontrados nas categorias *psicologicamente agradável* e *inofensibilidade* está na hipótese da biofilia (KELLERT; WILSON, 1993), na qual as inter-relações na interação homem-formiga ocorrem por causa da necessidade da proximidade humana de acordo com as diferentes formas de aprendizagem e comportamentos herméticos, como também das afinidades emocionais. Além disso, conforme explicitado por Kellert (1993), estes sentimentos positivos são costumeiros dentro dos vários tipos de relações que o homem desenvolveu com os insetos. Almeida Neto et al. (2017, p.583) afirmam ainda que “a humanização de formigas pode ser um processo inconsciente de manter e externalizar os vínculos afetivos e aproximação de natureza com insetos”.

Quando questionados sobre problemas com formicídeos, 106 (51%) dos entrevistados responderam que não obtiveram nenhum, enquanto os outros 101(49%) citaram problemas domésticos, envolvendo saúde, com alimentos e/ou agrônômicos. As categorias encontradas estão conforme o Quadro 1, com um total de 16 iniciais, cinco intermediárias e três finais. Também é importante ressaltar que neste questionamento, poderia ser fornecido mais de uma resposta.

Bueno e Campos (2017) informam que há dois tipos de problemas que a família Formicidae pode causar em ambientes urbanos: impacto psicológico e danos diretos. Os impactos psicológicos estão relacionados com o incômodo causado pela presença de espécimes, principalmente em grande quantidade. Por sua vez, os danos diretos são os que causam prejuízos econômicos e de tempo. Anteriormente foram analisados os problemas relacionados ao impacto psicológico, agora é apresentada uma análise dos danos diretos.

Observando as categorias, é perceptível que a maior quantidade de citações está relacionada a problemas encontrados no domicílio. Tal fato está de acordo com o que foi encontrado na literatura, pois estes insetos causam grandes problemas, principalmente com alimentos (DELABIE et al.,1995; SILVA; LOECK, 1999; OLIVEIRA; CAMPOS-FARINHA, 2005; RIBEIRO et al., 2012). Bueno e Campos (2017) afirmam que os espaços urbanos tornaram-se áreas de refúgio de formigas, e as perturbações antropomórficas, com ênfase na construção de residências, oferecem condições para o estabelecimento destes animais, principalmente porque as brechas nas paredes, batentes, azulejos ou guarnições nas

janelas possuem temperatura propícia para sobrevivência das larvas, como também os restos alimentares diversificados favorecem que espécies onívoras invadam residências, juntamente com a falta de predadores (PORTO et al., 1993; COSTA NETO; RODRIGUES, 2005; SOARES et al., 2006; ALMEIDA NETO et al.; 2017). Contudo, apesar de danos estruturais e de impacto psicológico, a presença das formigas nas residências não constitui um grande risco a saúde, exceto nos casos de alergia (FONTANA et al.; 2010; ALMEIDA NETO et al., 2017).

Visto que 54 participantes moram em zona rural, foram encontradas citações relacionadas a problemas agrônômicos voltados para ataque as suas plantações. Sasaki (2010) realizou um levantamento sobre as percepções de agricultores que moram no entorno do Parque Estadual Serra do Tabuleiro em Santa Catarina possuem em relação às formigas e encontrou resultados semelhantes, pois dos 22 agricultores, apenas dois não tiveram problemas e dos 20 restantes, 12 estavam com problemas na época da pesquisa, no qual a mirmecofauna (com destaque para os gêneros *Acromyrmex* Mayr 1865; *Camponotus* Mayr 1861 e *Solenopsis* Westwood 1840) estava prejudicando a produção agrícola.

No Quadro 1 também pode-se notar que 43 entrevistados tiveram problemas com picadas de formicídeos, principalmente da espécie conhecida popularmente como *vermelha*, *formiga-de-fogo* ou *lava-pés*, nomes populares as formigas do gênero *Solenopsis* Westwood 1840, que causam irritação e alergia nas pessoas, pois a reação de dor é causada pela introdução do ferrão na pele humana, o veneno injetado causa bolhas como se fossem queimaduras e são perigosas para quem possui alergia, podendo causar choque anafilático (CAMPOS-FARINHA et al., 1997; SASAKI, 2010; COUTINHO et al., 2016).

Ao serem perguntados se conheciam algum método para combater formigas, 51 participantes informaram que não tinham conhecimento sobre qualquer método. Em contrapartida, contaram-se 19 citações diferentes de combater esses insetos, que foram separadas em três grupos: uso de compostos orgânicos tóxicos, perturbações físicas e uso de plantas. Os métodos de combate industriais ou desenvolvidos de forma caseira são repassados entre gerações, principalmente pelos agricultores, devido aos prejuízos econômicos que podem advir das formigas (DELLA LUCIA, 2003; ALTIERI et al., 2007; APODONEPA; BARRETO, 2015; COUTINHO et al., 2016). Os métodos de combate utilizando compostos orgânicos tóxicos foram os mais citados pelos transeuntes (88,5%), sendo eles: veneno, pó branco, inseticida, Baygon, repelente, Bactrovet, líquido branco e pomada natural. As perturbações físicas totalizaram 10,9% dos métodos de combate e foram informados: água (com sabão, quente ou Limpol), sal, vinagre, destruição da casa, limpeza, chinelada, fogo e querosene. O único uso de planta relatado (0,6%) foi o pó do café *Coffea spp.*(Rubiaceae).

Dados semelhantes foram encontrados na Bahia e em Santa Catarina por Costa Neto e Rodrigues (2005) e Sasaki (2010), sendo o uso de inseticida o destaque nestas pesquisas. Assim, fica comprovado que apesar de regiões brasileiras diferentes, o principal método de combate é a mesmo. Este dado merece destaque, pois não se tem conhecimento se as pessoas que os utilizam, realizam a aplicação de forma correta e se o descarte ocorre de maneira que não cause problemas ambientais. Bueno e Campos (2017) fazem um alerta quanto ao uso desses produtos porque as formigas podem tirar proveito do uso deles, e os resultados podem ser contrários ao esperado, porque além do alto risco de contaminação humana e ambiental, tais inseticidas acarretam na dispersão destes insetos para outras localidades ou seleção de espécies resistentes, e acabam permanecendo as espécies que causam mais problemas.

Os moradores de Pedra Branca (BA) também utilizam fogo (COSTA NETO; RODRIGUES, 2005), assim como transeuntes, e os que moram de Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (SC) também utilizam o despejo de água quente e o pó do café (SASAKI, 2010). O uso do pó de café foi registrado como eficaz para o controle de formicídeos do gênero *Solenopsis* Westwood, 1840 e *Nylanderia* Emery, 1906, utilizado em plantações de morango *Fragaria spp.*(Rosaceae) e no interior de residências (SASAKI, 2010).

Quadro 1 - Categorias baseadas nas respostas dos transeuntes da Praça Cônego Honório sobre problemas com formigas em Altos, Piauí, Brasil, 2018

Categories iniciais	Categories intermediárias	Categories Finais	%	
Em casa (21)	I. Residência (33)	I. Relacionados ao Domicílio (48)	21,6	
Cozinha (6)				
Invasão de armário (2)				
Invasão de comércio (2)				
Cavar calçada (1)				
Móveis (1)				
Na comida (4)				II. Com gêneros alimentícios (5)
Roubo de carne (1)				III. Agrônômicos (10)
Ataque de plantação (6)				
Roça (4)				
Picada (43)	IV. Problemas envolvendo corpo humano (68)	II. Relacionados ao corpo humano (68)	30,6	
Alergia (19)				
Inflamação (2)				
Coceira (2)				
Entrou no olho (2)				
Não obteve problema (106)	V. Não obteve problema (106)	III. Não obteve problema (106)	47,8	

Fonte: Autores (2018)

No que diz respeito a importância que a mirmecofauna possui para os transeuntes, foram citadas 18, sendo a maioria delas (95,7%) relacionada ao papel ecológico que estes organismos realizam, podendo exemplificar: cadeia alimentar, meio ambiente, limpeza, aeração do solo, decomposição e equilíbrio biológico. Nove voluntários citaram que as formigas possuem importância, mas não informaram qual, e 95 participantes responderam que não possuem nenhuma relevância. Foram ainda referidas que formigas são vegetais ou que ajudam na fotossíntese, assim como que possuem importância para Deus e foram também relacionadas à Medicina, como para fazer remédios e para *curar a vista* (expressão regional para indicar tratamento de problemas oftalmológicos).

Sasaki (2010) também buscou levantar essas informações com agricultores, e encontrou em suas entrevistas que a minoria deles reconheceu algum benefício que os formicídeos proporcionam. No caso dos transeuntes, a maioria (54%) reconheceu a importância que estes insetos possuem, apesar de mais de 63% possuírem sentimentos negativos em relação a esses táxon. Apesar disso, em ambos as respostas de uma maneira geral reconheceram mais o papel ecológico que as formigas possuem, como: controle biológico, aeração e decomposição

Quanto à importância para Deus, Almeida Neto et al. (2017) enfatizam que a humanização das formigas no Brasil não é um fenômeno contemporâneo e, inclusive, pode ser um processo inconsciente de trazer à tona uma maior aproximação com os insetos pela natureza humana. Os autores exemplificam isso utilizando fotografias de expressões gráficas na cidade de Teresina/PI nas quais estão escritas *formigas também são Deus*.

Foi perguntado aos voluntários se conheciam alguma doença transmitida por formigas, 195 informaram que não conhecia nenhuma, porém foi citado alguns problemas como: alergia (9), infecção alimentar (1), intoxicação (1) e infecção de pele (1). E como citado anteriormente, formigas *Solenopsis* são famosas por possuírem uma picada dolorosa, que causam irritação ou alergia e são muito comuns em ambientes urbanos (NOGUCHI, 2017). Também é importante destacar o caso da espécie *Monomorium pharaonis* (Linnaeus 1758), que foi introduzida no Brasil e é capaz de causar danos em pesquisas realizadas em laboratório devido à invasão em experimentos e de transportar bactérias entre pacientes aumentando os casos de infecção hospitalar, ou seja, é um importante vetor e representa um

problema de saúde pública por ser agente potencial na transmissão de patógenos (BRAGANÇA; LIMA, 2010).

Quando questionados se tinham conhecimento de nomes de formigas, foram fornecidas 340 citações, nas quais foram obtidos 23 nomes vulgares de espécies de formicídeos. Costa Neto (2003) elucida a importância dos nomes vulgares, pois por meio deles é possível conhecer e categorizar um determinado grupo de insetos, de modo a compreender os que são inofensivos, os que são pragas, os que são fontes de alimento e os que podem ser utilizados como medicamento. Alguns nomes vernaculares citados coincidem com os apresentados por Costa Neto e Rodrigues (2005) e também por Sasaki (2010), e baseado nisso foi construído o Quadro 2, no qual estão os nomes citados pelos voluntários e as prováveis espécies aos quais fazem parte baseado nos trabalhos citados ou hipotéticas.

É possível notar no Quadro 2 que há o emprego de vários nomes para espécies que pertencem ao mesmo gênero, por exemplo, *lava-pés*, *de fogo* e *mordedeira* foram designados para formigas pertencentes ao gênero *Solenopsis*, ou então *de roça*, *cortadeira*, *tanajura*, *boca-de-capim* e *saiúva* para o gênero *Atta* Fabricius, 1804. Costa Neto e Rodrigues (2005) justificam que isso ocorre porque a região geográfica também é determinante na etnobiossistemática.

Ademais, é perceptível que nos nomes fornecidos há características qualitativas, em sua maioria antropomórfica, associadas à mirmecofauna de acordo com sua morfologia (grande, pequena, amarela, vermelha), comportamento (roçadeira), ecologia e ação antropogênica, estando intrinsicamente ligadas aos efeitos nocivos que formicídeos podem causar e são consequências das reações que ocorrem no corpo humano após liberarem substâncias durante as picadas ou mordidas, como também por causados danos econômicos decorrentes das invasões (COSTA NETO; RODRIGUES; 2005).

Para verificar se os participantes percebiam mudanças na abundância de formigas anualmente, ou seja, se percebiam a interferência da sazonalidade, foi abordado no formulário se notaram algum aumento no número de formigas durante épocas anuais, caso afirmativo, qual seria essa época. Dos 207, 73 relataram que aumentam no inverno, 68 citaram no período chuvoso, 41 não notaram, 17 não souberam definir, cinco informaram o período seco e três informaram o tempo quente. Ou seja, a maioria citou o período do inverno (período chuvoso) como o que ocorre aumento na quantidade de formigas.

Complementar ao questionamento anterior também foi levantado se os participantes haviam percebido um aumento ou um decréscimo nos últimos anos da quantidade de formigas. Foram obtidos quatro padrões de respostas, nas quais 95 dos entrevistados (46%) notaram um aumento, 66 (32%) uma diminuição, 21 (10%) afirmaram que não houve aumento e nem diminuição, e por fim 25 (12%) não percebeu nenhuma alteração no número de formigas.

Munhae et al. (2009) fizeram coletas de mirmecofauna em praças no estado de São Paulo nas cidades de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, nas quais foram realizadas duas na estação chuvosa e duas na estação seca, de modo a investigar se a sazonalidade interferia na fauna de formigas. Em Mogi das Cruzes não houve diferenças quanto à composição da formicofauna, mas sim nos outros municípios. Os autores destacam que alguns fatores abióticos são determinantes para a permanência desses insetos em estações diferentes e citam: temperatura, evapotranspiração do solo, emissão de gases e principalmente o crescimento populacional.

Quadro 2 - Agrupamento das possíveis espécies com base nos nomes vulgares das formigas citadas pelos transeuntes na Praça Cônego Honório de Altos, Piauí, Brasil, 2018.

Nome vulgar	Taxonomia		
	Costa Neto e Rodrigues (2005)	Sasaki (2010)	Hipotético
Formiga-vermelha	-	-	<i>Solenopsis</i> sp (Westwood 1840)
Formiga-de-roça	-	-	<i>Atta</i> sp (Fabricius 1804)
Formiga-preta	<i>Dinoponera quadiceps</i> (Kempf 1971)	-	-
Tanajura	<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus 1758) <i>Atta robusta</i> (Borgmeier 1939) <i>Pogonomyrmex naegeli</i> (Emery 1858)	-	-
Taióca	-	<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius 1775)	-
Saúva	<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus 1758) <i>Atta robusta</i> (Borgmeier 1939) <i>Pogonomyrmex naegeli</i> (Emery 1858)	-	-
Formiga-cortadeira	<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus 1758) <i>Atta robusta</i> (Borgmeier 1939) <i>Pogonomyrmex naegeli</i> (Emery 1858)	-	<i>Acromyrmex</i> sp (Mayr 1865)
Formiga-de-fogo	-	-	<i>Solenopsis</i> sp (Westwood 1840)
Formiga-pequena	-	-	-
Formiga-de-bosta	<i>Camponotus blandus</i> (Smith 1858) <i>Camponotus atriceps</i> (Smith 1858)	-	-
Formiga-mordedeira	-	<i>Solenopsis</i> sp (Westwood 1840)	-
Formiga-de-rabo	-	-	-
Formiga-cabeçuda	-	-	<i>Pheidole</i> sp (Westwood 1840)
Formiga-grande	-	-	-
Sassará	-	-	<i>Camponotus</i> sp (Mayr 1861)
Formigão	-	<i>Pachycondyla striata</i> (Smith 1858)	-
Formiga-amarela	-	-	-
Formiga-boca-de-capim	<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus 1758) <i>Atta robusta</i> (Borgmeier 1939) <i>Pogonomyrmex naegeli</i> (Emery 1858)	-	-
Formiga-faraó	-	-	<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus 1758)
Formiga-lava-pés	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius 1804)	-	<i>Solenopsis invicta</i> (Buren 1972); <i>Solenopsis saevissima</i> (Smith 1855)
Maria-fumaça	-	-	-
Formiga-roçadeira	-	-	<i>Atta</i> sp (Fabricius 1804)
Formiga-carpinteira	-	-	<i>Camponotus</i> sp (Mayr 1861)
Formiga-comestível	-	-	<i>Atta</i> sp (Fabricius 1804)

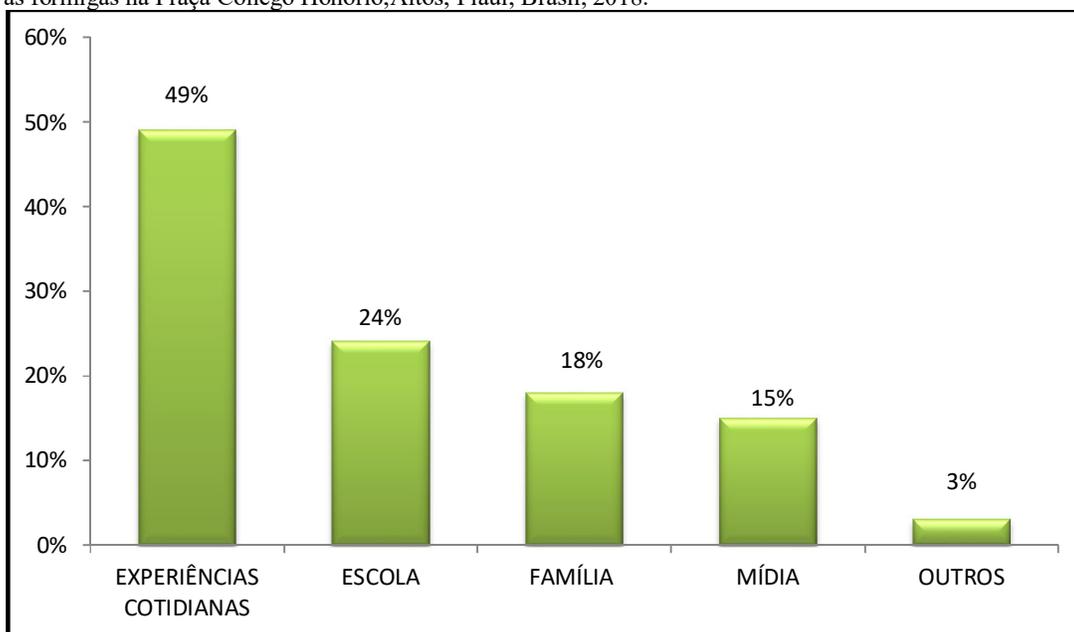
Fonte: Autores (2018)

Portanto, com base no que foi afirmado em Munhae et al. (2009) nota-se que é necessário levar em consideração os fatores abióticos aos quais estão localizadas as moradias

dos transeuntes, pois eles podem interferir na composição da fauna deste táxon, portanto, gerando respostas divergentes quanto à sazonalidade e nos últimos tempos.

Foram citadas 241 fontes de informação, categorizadas em cinco grupos: mídia, família, escola, experiências cotidianas e outros, e a distribuição percentual das informações fornecidas pelos transeuntes por categoria encontram-se na Figura 1. Os dados encontrados divergem do trabalho de Santos et al. (2017) realizado com estudantes, pois neste a família e a escola obtiveram uma maior representatividade do que a mídia, assim como também foi levada em consideração as experiências cotidianas do indivíduo, que foi a categoria que obteve maior percentual, enquanto que no trabalho dos autores houve maior representatividade da mídia, dos livros e da escola. Sasaki (2010) também realizou um levantamento com agricultores e obteve a maior representatividade para experiências no campo, logo após para a família e depois para informações técnicas.

Figura 1 - Padrão das respostas dos transeuntes sobre a fonte de informação a qual obtiveram referências sobre as formigas na Praça Cônego Honório, Altos, Piauí, Brasil, 2018.



Fonte: Autores (2018).

Os dados reforçam a ideia de Modro et al. (2012) que enfatizam o papel da escola na desconstrução de percepções negativas sobre os insetos de um modo geral, como uma forma de mudar a referência afetivo-emocional sobre as formigas, colaborando para a preservação das espécies no ambiente urbano (ALMEIDA NETO et al., 2017).

Esse trabalho é o primeiro do Piauí a levantar informações sobre percepções de transeuntes de praças no Estado, cooperando para a valorização do conhecimento regional sobre a mirmecofauna. Sugere-se que mais trabalhos como este sejam realizados, visto que são importantes para a valorização do conhecimento tradicional do homem em relação às formigas.

Conclusões

As percepções reveladas pelos transeuntes da Praça Cônego Honório no município de Altos, Piauí, Brasil, indicam que a maioria das pessoas possui sentimentos negativos em relação às formigas, devido a problemas que tiveram com este táxon, podendo citar os domésticos, como picadas ou com destruição de plantações, acarretando principalmente no uso de veneno para combatê-las.

A população reconhece a importância das formigas em processos ecológicos, mas a maioria não tinha a informação sobre o problema da invasão em hospitais que podem acarretar no transporte de patógenos entre pacientes.

Foi possível constatar que alguns gêneros de formicídeos mais conhecidos no Brasil são de conhecimento dos pesquisados, como *Solenopsis*, *Atta* e *Camponotus*. Além disso, o período chuvoso foi relatado como o que mais é perceptível um aumento na fauna de formigas e que nos últimos anos a quantidade de indivíduos aumentou.

As experiências cotidianas são as principais fontes de informações as quais são obtidos conhecimentos sobre formigas, e a representatividade da mídia não foi tão citada. A escola mostrou-se bem representativa também, destacando o papel do ensino para a construção do conhecimento em relação às formigas, de modo a proporcionar conscientização do seu papel ecológico e desconstruir a concepção de nocividade.

Agradecimentos

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da pesquisa

Referências

- ALMEIDA, A. V. Os insetos brasileiros descritos pelo naturalista Georg Marcgrave. *Episteme*, n. 25, p. 7, 2007.
- ALMEIDA NETO, J.R.; SANTOS, K.P.P.; BARROS, R.F.M.; COSTA NETO, E.M. Representações sociais sobre formigas na cidade de Teresina, Piauí. In: BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. *Formigas em ambientes urbanos no Brasil*. CANAL6, Bauru, p. 567-589, 2017.
- ALVES, R.R.N. Recursos animais. In: ALBUQUERQUE, U.P. (Org.). *Introdução à etnobiologia*, Recife, PE: NUPEEA, p.115-120, 2014.
- ALVES-MAZZOTTI, A.J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. *Revista Múltiplas Leituras*, v.1, n. 1, 2008.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. *Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas*. Brasília: MDA, 2007. 31p.
- ANDERSON, E.N. *Ecologies of the heart: emotion, belief, and the environment*. Oxford: Oxford University Press, 1996.272 p.
- ANDRADE, H.H.S.; ANDRADE, R.F. Poluição sonora urbana: percepção dos transeuntes no centro comercial de Macapá, sob o foco ambiental, penal e da saúde. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, n. 4, p. 109-122, 2012.
- APODONEPA, L.A.; BARRETO, M.R. Conhecimento etnoentomológico na comunidade indígena Umutina (Mato Grosso, Brasil). *Etnobiología*, v.13, n.3, p.68-79, 2015.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro (trad.). São Paulo:Edições 70, 2011. 280 p.
- BERNARD, H. R. *Research methods in cultural anthropology*. SAGE Publication, 2ª Ed, 2006, 803p.
- BRAGANÇA, M.A.L.; LIMA, J.D. Composição, abundância e índice de infestação de espécies de formigas em um hospital maternoinfantil de Palmas, TO. *Neotropical Entomology*, v.39, n.1, p.124-130, 2010.
- BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C. Formigas que vivem no ambiente urbano. In: BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. *Formigas em ambientes urbanos no Brasil*. CANAL6, Bauru, p. 31-47, 2017.
- BOFF, M.I.C.; GIESEL, A.; FERNANDES, P.; BOFF, P.; ROSA, J.M. Percepção dos agricultores em relação as formigas cortadeiras no Planalto Serrano Catarinense. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2., 2011, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: CADERNOS DE AGROECOLOGIA, 2011.

CAMPOS –FARINHA, A. E. C.; JUSTI, Jr. J.; BERGMAN, E. C.; ZORZENON, F. J.; NETTO, S. M. R. Formigas urbanas. *Boletim Técnico* – Instituto Biológico, São Paulo, n. 8, p. 1-20, 1997.

COSTA NETO, E.M. A etnocategoria “inseto” e ahipótese da ambivalência entomoprojetiva. *Acta Biologica Leopoldensia*, v. 21, n. 1, p. 7-14, 1999.

COSTA NETO, E.M. *Manual de Etnoentomologia*. Zaragoza: Manuales&Tesis SEA, 2002.

COSTA NETO, E. M. *Etnoentomologia no povoado de Pedra Branca, município de Santa Terezinha, Bahia, um estudo de caso das interações seres humanos/insetos*. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2003.

COSTANETO, E.M. Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa. *Biotemas*, v.17, 117-149, 2004.

COSTA NETO, E.M.; RODRIGUES, R.M.R.F. As formigas (Insecta: Hymenoptera) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Teresinha, estado da Bahia, Brasil. *Boletim Sociedad Entomologica Aragonesa*, n.37, p.353-364, 2005.

COUTINHO, C.R.; SANTOS, V.; PINTO, P.J.C.; BARBOSA, M.G.; PASTORI, P.L. ENTOMOFAGIA: INSETOS COMO FONTE ALIMENTÍCIA. In: IX Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação, 1., 2016, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: ENCONTROS UNIVERSITÁRIOS DA UFC, p.2102, 2016.

DELABIE, J.H.C; NASCIMENTO, I.C; PACHECO, P.; CASIMIRO, A.B. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Southern Bahia, Brazil. *Florida Entomologist*, v.78, n. 2, p.264-270, 1995.

DELLA LUCIA, T. M. C. Hormigas de importância econômica en la región Neotropical. In: FERNANDEZ, F. (Ed.). *Introducción a las hormigas de la región neotropical*, p. 337-350. 2003.

FERREIRA, A. B. H. *Dicionário da língua portuguesa*. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p.

FONTANA, R.; WETLER, R.M.C, AQUINO, R.S.S.; ANDRIOLI, J.L.; QUEIROZ, G.R.G.; FERREIRA, S.L.; NASCIMENTO, I.C.; DELABIE, J.H.C. Disseminação de bactérias patogênicas por formigas (Hymenoptera: Formicidae) em dois hospitais do nordeste do Brasil. *Neotropical Entomology*, v.39, n.4, p.655-663, 2010.

KELLERT, S.R. Values and perceptions of invertebrates. *Conservation Biology*, v.7, n.4, p.845-855, 1993.

KELLERT, S.R; WILSON, E.O. *The biophilia hypothesis*. Washington, D.C., Island Press, 1993. 493p.

LOPES, P. P. et al. Insetos na escola: desvendando o mundo dos insetos para as crianças. *Revista Ciência em Extensão*. v.9, n.3, p.125-134, 2013.

- LUTINSKI, J.A.; LUTINSKI, C.J.; LOPES, B.C.; MORAIS, A.B.B. Estrutura da comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em quatro ambientes com diferentes níveis de perturbação antrópica. *Ecologia Austral*, v.24, p.229-237, 2014.
- MARTINS, C.M.; BIONDO, A.W.; BRAGA, K.F.; OLIVEIRA, S.T. Percepção de usuários de espaços públicos de Curitiba, Paraná, sobre a presença de pombos (*Columbalivia*). *Archives of Veterinary Science*, v.20, n.4, p.10-19, 2015.
- MODRO, A. F. H.; COSTA, M. S.; MAIA, E. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, 22 (2): 153-159, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2009v22n2p153/18535>>. Acesso em: 24 dez. 18.
- MUNHAE, C.B.; BUENO, Z.A.F.N.; MORINI, M.S.C.; SILVA, R.R. Composition of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) in public squares in southern Brazil. *Sociobiology*, v.53, p.455-472, 2009.
- NOGUCHI, S.; SILVA, N.S.; SILVA, O.G.M.; BONFIM-KUBATAMAIA, E.G.; MORINI, M.S.C. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em parques urbanos na cidade de Mogi das Cruzes: comparação de técnicas de coleta. *Revista Científica UMC*, v. 2, n. 1, 2017.
- OLIVEIRA, M.F.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C. Formigas urbanas do município de Maringá, PR, e suas implicações. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.72, p. 33-39. 2005.
- OLIVEIRA, L.A.; MASCARÓ, J.J. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. *Ambiente Construído*, v. 7, n. 2, p. 59-69, 2007.
- PORTO, A., M. L.; BORGES, S.; CASTRO, S.; TUNES, S.; BECCARI, A. Formigas: as terríveis guerreiras. *Revista Globo Ciência*, v.26, p.17- 25, 1993.
- QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. *Revista Floresta e Ambiente*, v.13, n.2, p.37-45, 2006.
- RIBEIRO, F.M.; SIBINEL, N.; CIOCHETI, G.; CAMPOS, A.E.C. Analysis os ant communities comparing two methods for sampling ants in na urban park in the city of São Paulo, Brazil. *Sociobiology*, v.59, n.1, p. 971-984, 2012.
- RODRIGUES, I.F; ALBUQUERQUE, L.B. Role of ants in seeds dispersal of (L.L. Rich) A.C. *Rich Multitemas*, n.35, p.113-133, 2007.
- SANTOS, R.F.M.; MACHADO, L.M.; OLIVEIRA, T.C.S.; FONTES, L.S.; LIMA, A.S. Percepções sobre os insetos por alunos de ensino médio de uma escola pública de Teresina-PI. *Educação Ambiental em Ação*, v.61, p.1-14, 2017.
- SASAKI, L.R. *A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico: conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque*

Estadual da Serra do Tabuleiro, SC. 2010.88p. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010;

SILVA, E. J. E., LOECK, A.E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RG. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 5, n. 3, p.220-224,1999.

SILVA, T. F. P.; COSTA NETO, E. M. Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos D'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil.*Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 35, p. 261-268, 2004.

SILVESTRE, R. *Estrutura de comunidades de Formigas do Cerrado*. 2000. 216p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 2000.

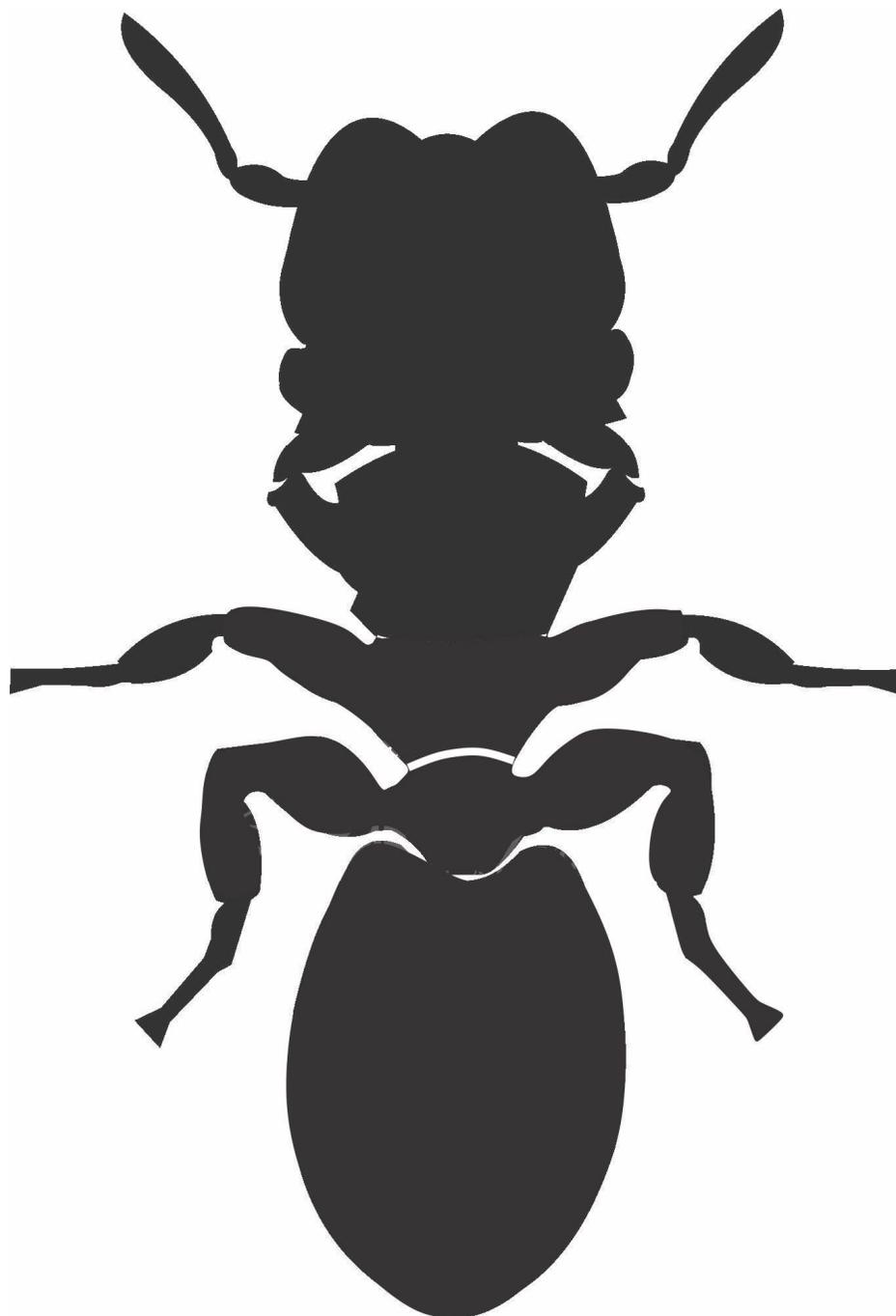
SOARES, N.S.; ALMEIDA, L.O.; GONÇALVES, C.A.; MARCOLINO, M.T.; BONETTI, A.M. Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology*, v.35, n.3, p.324-328, 2006.

SOUSA, R. O.; OLIVEIRA, C. E. A Praça como Lugar da Diversidade Cultural. In: Fórum de Educação E Diversidade, 4, 2010. *Anais... Eletrônicos...* Mato Grosso: UNEMAT, 2010.

SOUSA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. Representações sociais. In: MOREIRA, M. A. (Org.). *Representações mentais, modelos mentais e representações sociais*. Porto Alegre: UFRGS/IF, p.91-128, 2005.

SOUZA JUNIOR, J.R.; LIMA, E.F.B. Representações locais sobre insetos em hortas comunitárias e mercados públicos da cidade de Teresina, Piauí. In: *Anais...Entomologia cultural: ecos do Simpósio Brasileiro de Entomologia Cultural*. p.607-620, 2014.

TRINDADE, O.S.N.; SILVA JÚNIOR, J.C.; TEIXEIRA, P.M.M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos.*Revista Ensaio*, v.14, n.3, p. 37-50, 2012.



3.2. ARTIGO 2

**(Artigo que será submetido a revista Biota Neotropica – Qualis A2
em Ciências Ambientais)**

Mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) de praças na zona urbana do município de Altos, Piauí, Brasil

Raelson Filipy Martins Santos^{1,*}, Ellen Letícia Saraiva de Carvalho², Roseli Farias Melo de Barros¹, Catarina de Bortoli Munhae dos Santos³ & Paulo Roberto Ramalho Silva¹

¹ Universidade Federal do Piauí – UFPI, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Avenida Universitária, 1310, Ininga, CEP 64049-538, Teresina, PI, Brasil

² Instituto Federal do Piauí – IFPI, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Praça da Liberdade, 1597, Centro (Sul), CEP 64000-040, Teresina, PI, Brasil

³ Universidade Federal do Piauí – UFPI, Centro de Ciências da Educação, Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza, Avenida Universitária, S/N, Ininga, CEP 64049-550, Teresina, PI, Brasil

*Autor para correspondência: Raelson Filipy Martins Santos, e-mail: raelsonfilipy@gmail.com

ABSTRACT: The transformations in the urban environment resulting from the urbanization process originate little homogeneous environments and causes native species to adapt to an environment different from their natural ecosystem. The Formicidae family has become important for studies on the impact of urbanization on biodiversity, collaborating to develop management plans. The objective of this study was to survey the mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) of the squares in the urban perimeter of the municipality of Altos/PI. The collections were carried out at Tunica Almeida Square, Santa Inês, Dos Ferroviários and Cônego Honório using sardine baits. The communities were evaluated using the construction of graphs, Hill series and Whittaker diagram. A total of 38,533 specimens were obtained, 39 morphotypes and the *species Paratrechina longicornis* (Latreille 1802) belonging to 11 genera and four subfamilies were identified. The Railroad Square was the one that obtained greater abundance and wealth and the Praça Cônego Honório the more equitable and more likely to appear rare species. Further studies such as this one in Piauí are still necessary to increase knowledge about the biodiversity of the Cerrado-Caatinga ecotone.

Keywords: Green area, Biodiversity, Cerrado, Entomofauna, Ant.

RESUMO: As transformações no ambiente urbano decorrentes do processo de urbanização originam ambientes homogêneos e faz com que espécies nativas tenham que se adaptar a um ambiente diferente do seu ecossistema natural. A família Formicidae é importante para estudos sobre o impacto da urbanização na biodiversidade, colaborando para elaboração de planos de manejo. Objetivou-se realizar um levantamento da mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) das praças no perímetro urbano do município de Altos/PI. As coletas foram realizadas na Praça Tunica Almeida, Santa Inês, Dos Ferroviários e Cônego Honório utilizando iscas de sardinha. Foram obtidos 38.533 espécimes, tendo sido identificadas 39 morfoespécies e a espécie *Paratrechina longicornis* (Latreille 1802), pertencentes a quatro subfamílias e 11 gêneros. As comunidades foram avaliadas utilizando a construção de gráficos, série de Hill e diagrama de Whittaker. A Praça dos Ferroviários foi a que obteve maior abundância e riqueza e a Praça Cônego Honório a mais equitativa e com maior probabilidade de aparecerem espécies raras. Ainda são necessários mais estudos como este no Piauí para que se possa ampliar conhecimento sobre a biodiversidade do ecótono Cerrado-Caatinga.

Palavras-chave: Área verde, Biodiversidade, Cerrado, Entomofauna, Formiga.

Introdução

As transformações no espaço urbano e suas implicações ambientais têm sido estudadas de modo a compreender as inter-relações e de buscar soluções que melhorem a qualidade de vida do homem e de seu meio e, portanto, esses espaços na malha urbana tornam-se um desafio para os planejadores urbanos, pois crescem juntamente com a densidade demográfica (Oliveira & Mascaró 2007). A constante preocupação com a existência dos espaços livres na cidade, dando ênfase para as praças, as áreas verdes e os parques, estão presentes no dia-a-dia e que além do lazer, estes lugares surgiram devido a uma preocupação com a qualidade socioambiental (Bueno 2008). O processo de urbanização é um fenômeno global, homogêneo, reflexo do processo de industrialização e que se realiza através da diferenciação do espaço (Damiani 1999, Lefebvre 2004) originando ambientes parcialmente homogêneos, forçando espécies nativas a se adaptarem a um ambiente diferente do ecossistema natural (Lutinski et al. 2014).

Os insetos formam um dos grupos mais afetados pela fragmentação de habitats e, por isso se constituem um dos principais bioindicadores de perturbação ambiental (Bugoni et al. 2017), como os cupins, abelhas, vespas, besouros e principalmente as formigas (Hymenoptera: Formicidae). Os formicídeos são organismos importantes encontrados em espaços urbanos, porém, pouco estudados (Lutinski et al. 2013). De acordo com Bueno & Campos (2017) e Fonseca et al. (1997) os espaços urbanos são áreas nas quais as formigas encontraram abrigo e, as praças localizadas nas regiões tropicais, funcionam como ilhas isoladas de diversidade, ao mesmo tempo em que são locais de refúgio para a mirmecofauna. Dessa forma, tais áreas contribuem para a manutenção desses insetos nos biomas que estão inseridos.

Formicídeos representam um táxon importante para pesquisas de impactos de urbanização na estrutura e funcionamento de suas comunidades e são usados em estudos sobre a biodiversidade e a influência da urbanização em comunidades de insetos devido a sua biologia (Lopez-Moreno et al. 2003). Além disso, são altamente diversificados e possuem dominância numérica em praticamente todos os ambientes terrestres (Alonso & Agosti 2000). As espécies são naturalmente perceptíveis, tendo papel fundamental em diversos ecossistemas e interações com outros organismos (Hölldobler & Wilson 1990).

As formigas formam um grupo capaz de indicar a qualidade do ambiente, pois a grande riqueza de espécies/quantidade de táxons especializados, o fato de serem facilmente amostráveis e separados em morfoespécies e sua sensibilidade às mudanças ambientais, as tornam importantes para estudos sobre biodiversidade (Majer 1983, Alonso & Agosti 2000, Andersen et al. 2004). Lutinski et al. (2013) afirmam que conhecer a riqueza e a composição de formigas que formam as assembleias é essencial para a elaboração de planos de manejo e conservação. De acordo com Lopes et al. (2010) é necessário conhecer a comunidade de formigas para ser possível mensurar a situação transitória ou permanente do ambiente onde se está realizando uma avaliação, a fim de conhecer informações sobre degradação ou conservação ambiental.

No Brasil, Bueno et al. (2017) realizaram um levantamento sobre mirmecofauna no ambiente urbano nas regiões brasileiras. Na região Sul foram encontrados 19 trabalhos entre os anos de 1999 a 2005; na região Sudeste 123 entre 1945 a 2016; na região Centro-Oeste, seis publicações de 2008 a 2016; 13 publicações na região Norte, porém não foi informado o período de tempo da primeira a última publicação; e por fim na região Nordeste foram encontrados nove publicações, sendo cinco na Bahia, três no Maranhão e apenas uma no Ceará. Porém, foram encontrados os trabalhos de Fontes e Almeida Filho (2002a, b), Almeida Filho e Fontes (2002), Almeida Filho et al. (2006) e Fontes et al. (2018) todos realizados no estado do Piauí. Com isso, nota-se que há uma carência no estado sobre informações relacionadas à fauna de formigas urbanas.

Baseado nessas informações, o objetivo com este estudo foi realizar um levantamento da mirmecofauna de praças no perímetro urbano do município de Altos/PI. E como específicos identificar as principais espécies encontradas nas praças do município, como também analisar se a sazonalidade interfere na composição da mirmecofauna urbana.

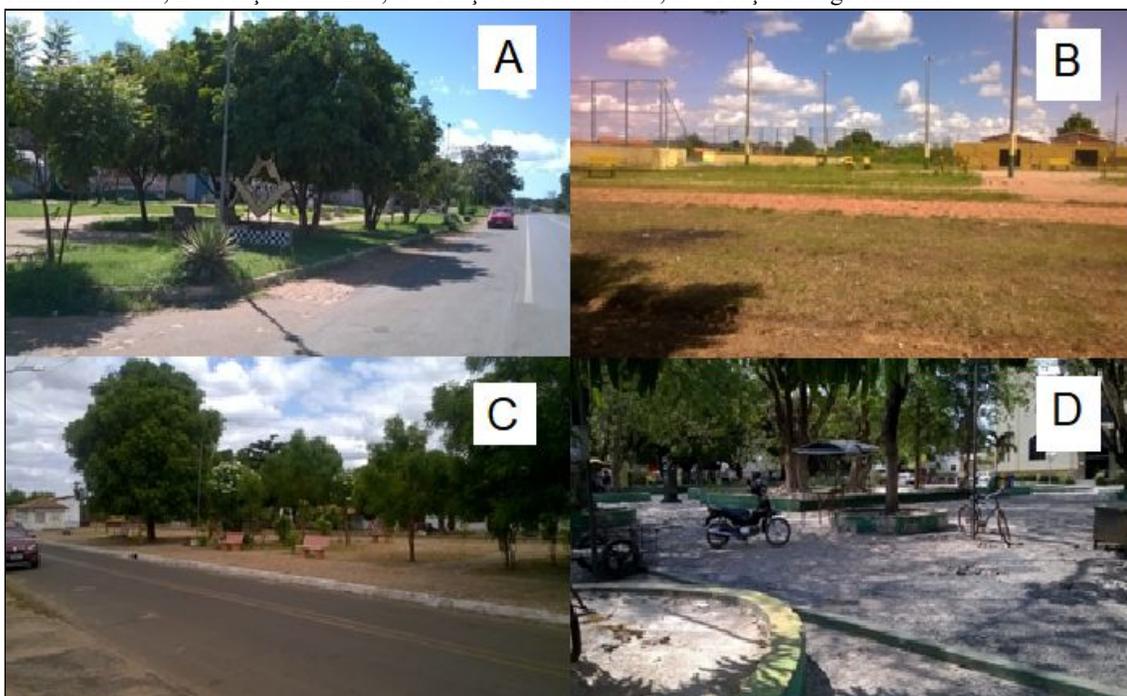
Material e Métodos

1.1 Delimitação e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Altos, localizado na microrregião de Teresina (capital), e possui uma população de 38.823 habitantes, sendo 70,5% desses, moradores da zona urbana (IBGE 2010). Compreende uma área irregular de 957,7 km², tendo como limites ao norte os municípios de José de Freitas e Campo Maior, ao sul Beneditinos e Pau d'Arco do Piauí, a leste Campo Maior e Coivaras, e a oeste Teresina e Demerval Lobão. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05°02'17'' S e 42°27'36'' W e dista cerca de 37 km de Teresina (CEPRO 2000). Apresenta clima com temperatura mínima de 22°C e máxima de 37°C, clima Tropical Subúmido, com duração do período seco de seis meses. A vegetação consiste em floresta decidual secundária mista, caatinga/cerrado e cerrado/floresta e solos concrecionários tropicais associados a areias quartzosas, solos hidromórficos e solos aluviais eutróficos (CEPRO 2000).

As coletas foram realizadas em quatro das sete praças na zona urbana do município: Tunica Almeida, Santa Inês, Ferroviários e Cônego Honório (Figura 1). Optou-se por escolher apenas quatro praças porque as restantes são próximas à praça Cônego Honório (Figura 2).

Figura 1 - Praças do município de Altos/PI, onde foram realizadas as coletas da mirmecofauna: A – Praça Tunica Almeida, B – Praça Santa Inês, C – Praça dos Ferroviários, D – Praça Cônego Honório.



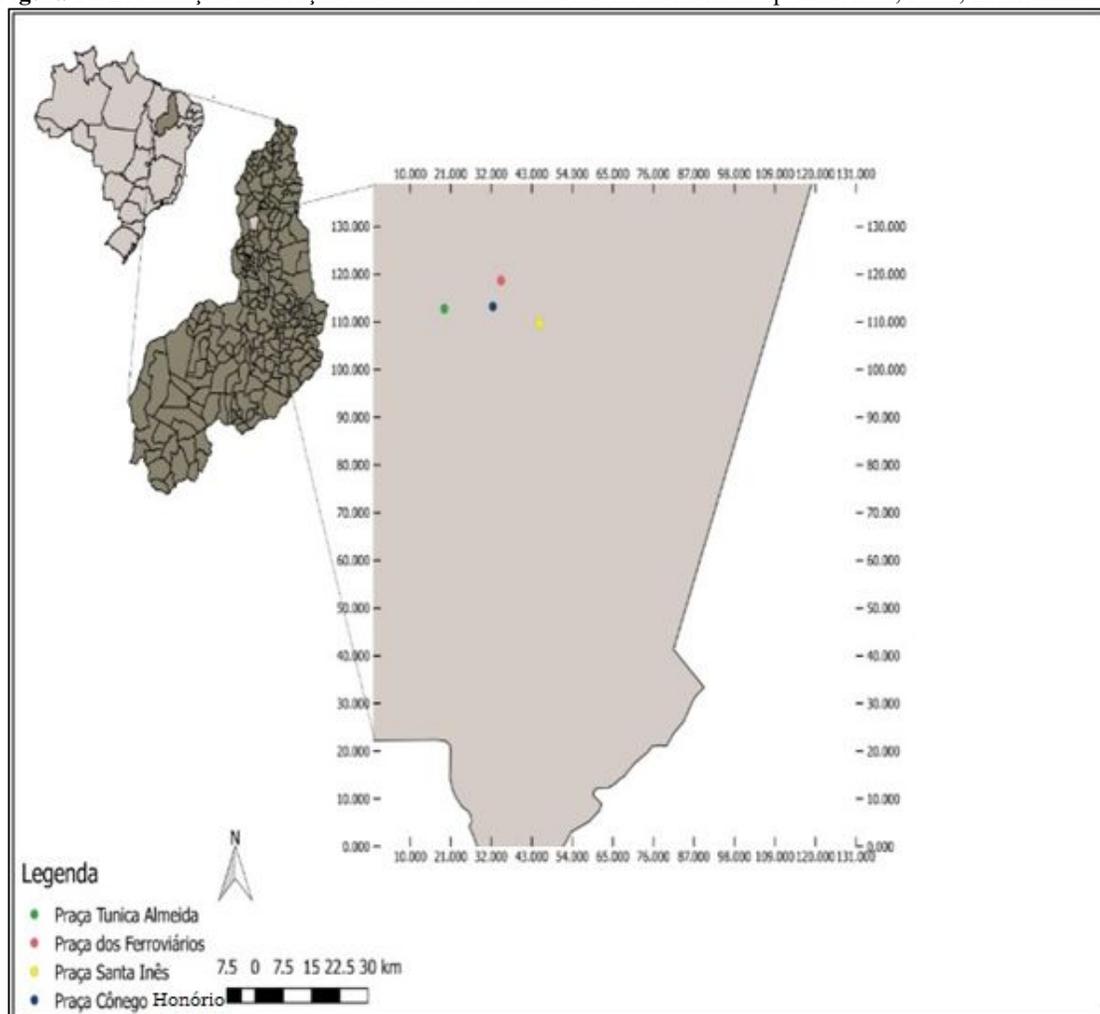
Fonte: Autores (2018)

1.2 Coleta das formigas nas praças

Foram realizadas quatro coletas seguindo metodologia proposta por Munhae et al. (2009), sendo duas no período seco (setembro e dezembro de 2017) e duas no período chuvoso (fevereiro e maio de 2018). Foram distribuídas unidades amostrais (UAs) nos canteiros das praças, de acordo com o tamanho dos mesmos utilizando iscas de sardinhas conservadas em óleo comestível (Tabela 1).

Ao todo, foram distribuídas 163 unidades amostrais, divididas da seguinte maneira: 36 na Praça Tunica Almeida (P1), 30 na Praça Santa Inês (P2), 52 na Praça dos Ferroviários (P3) e 45 na Praça Cônego Honório (P4). Não foi possível realizar a última coleta na Praça Cônego Honório pelo fato da mesma estar em obra no período da referida coleta.

Figura 2 - Localização das Praças onde foram realizadas as coletas no município de Altos, Piauí, Brasil



Fonte: Autores (2018)

Tabela 1 - Unidades amostrais de acordo com a área dos canteiros de Praças

Quantidade de Uas	Área (m ²)
1	2 a 9
2	10 a 17
3	18 a 100
4	101 a 170
5	171 a 234
6	235 a 300
7	301 a 500
8	≥501

Fonte: Munhae et al. (2009)

Cada UA foi assim distribuída: três iscas foram dispostas em um triângulo com vértices distando dois metros um do outro. Sempre que possível, as unidades foram distribuídas a uma distância mínima de 10 metros em todos os canteiros, de modo a evitar a pseudoreplicação de colônias de amostras. A sardinha foi amassada juntamente com o óleo comestível e colocada em guardanapos de papel, ficando exposta por 45 minutos. Ao fim deste intervalo de tempo, as formigas foram coletadas, removendo o guardanapo e o solo em contato ou próximo dele (Munhae et al. 2009). O material foi conduzido pelo automóvel da Universidade Federal do Piauí até o Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias.

1.2.2. Triagem e identificação das formigas

Após as coletas, todo o material foi colocado em refrigerador por três a cinco dias para que o metabolismo das formigas fosse desacelerado ou que morressem. Em seguida, procedeu-se a triagem, separando os espécimes da sardinha e dos guardanapos, e eles foram colocados em potes de plástico com álcool 70% e acondicionado para conservação adequada, identificados com data, número do canteiro e da praça.

O material coletado foi identificado em nível de subfamília de acordo com Bolton (2003) e Baccaro (2006) e nível de gênero (Bolton 1994, Bolton 1995, Baccaro 2006). Para cada canteiro, os gêneros foram separados em morfoespécies, colocados em um microtubo eppendorf de 2,0 mL e receberam identificação contendo: data, número do canteiro e da praça. Houve também a montagem de exemplares de cada morfoespécie/espécie de acordo com o proposto por Menezes (1998). As morfoespécies foram enviadas para a Doutora Renata Pachêco na Universidade Federal de Uberlândia – MG para identificação mais específica. Enquanto as outras ficaram armazenadas no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias

1.2.3. Análise de dados

Após contabilizar a quantidade de morfoespécies por praças foi construída uma tabela relacionando a ocorrência das formigas nos locais de coleta.

Utilizando o software R versão 3.5.1. (RCoreTeam 2015) foi calculado o Índice de Shannon-Wiener (Krebs 1989) para cada praça, como também foram produzidos gráficos representando as abundâncias absolutas de todas as áreas de coleta. Além disso, a série de Hill foi usada para mostrar dados como: riqueza, abundância e espécies raras e interpretado da seguinte forma em relação ao eixo x: x=0, maior riqueza em número de espécies; x=1, diversidade equivalente à Shannon-Wiener; x=2, maior abundância e x=3,4,5, revela a maior incidência de espécies raras (Hill 1973, Oliveira 2018). Tabelou-se os valores de equabilidade para cada espaço amostral.

Por último foi construído o diagrama de Whittaker para determinar quais praças possuem maior e menor equabilidade na distribuição de espécies, a que possui curva mais inclinada possui menor heterogeneidade em uma comunidade e menor probabilidade da ocorrência de espécies raras (Melo 2008).

Resultados

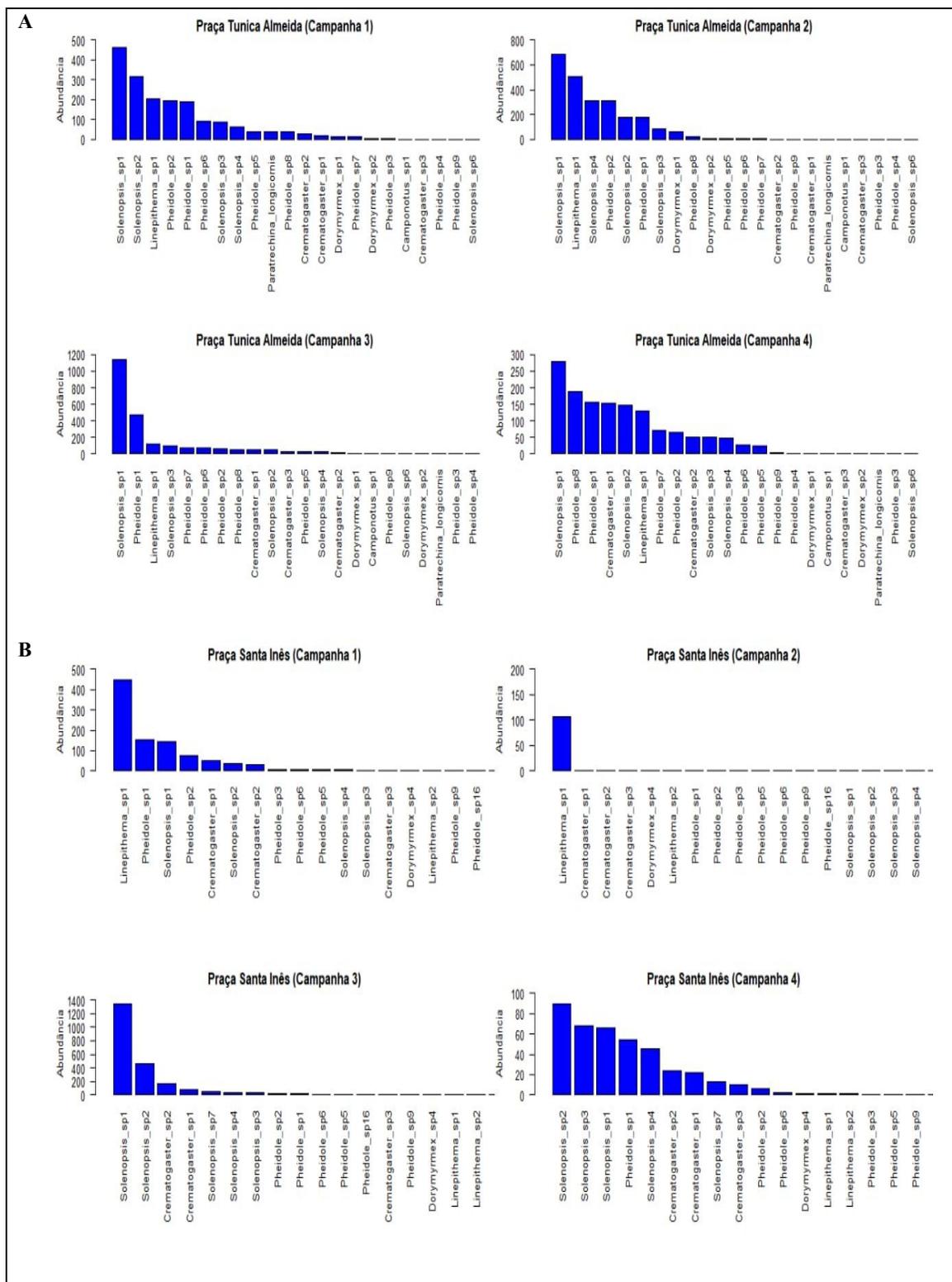
Ao todo foram contabilizados 38.533 espécimes, distribuídos em quatro subfamílias e 11 gêneros. Das 41 morfoespécies, *Paratrechina longicornis* (Latreille 1802) foi a única espécie identificada no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. O local que obteve maior riqueza em número de espécies foi a Praça dos Ferroviários (P3) (29), como também maior abundância (22.280). A praça com menores índices de riqueza (18) e abundância (3.572) foi a Praça Santa Inês (P2). Na Tabela 2 encontra-se a lista de morfoespécies e ocorrência nas praças de acordo com o que foi coletado entre setembro de 2017 a maio de 2018. Na Figura 3 está apresentada a abundância de morfoespécies por cada local de coleta.

Dentre as quatro subfamílias encontradas, destacou-se Myrmicinae, pois mais de 86% dos indivíduos coletados pertencem a este táxon. Quanto à diversidade de gêneros, *Solenopsis* (Westwood 1840), *Pheidole* (Westwood 1839), *Linepithema* (Mayr 1866), *Dorymyrmex* (Mayr 1866) e *Crematogaster* (Lund 1831) foram os que apresentaram maior ocorrência, principalmente *Solenopsis*, no qual representa mais de 50% de todas as formigas coletadas.

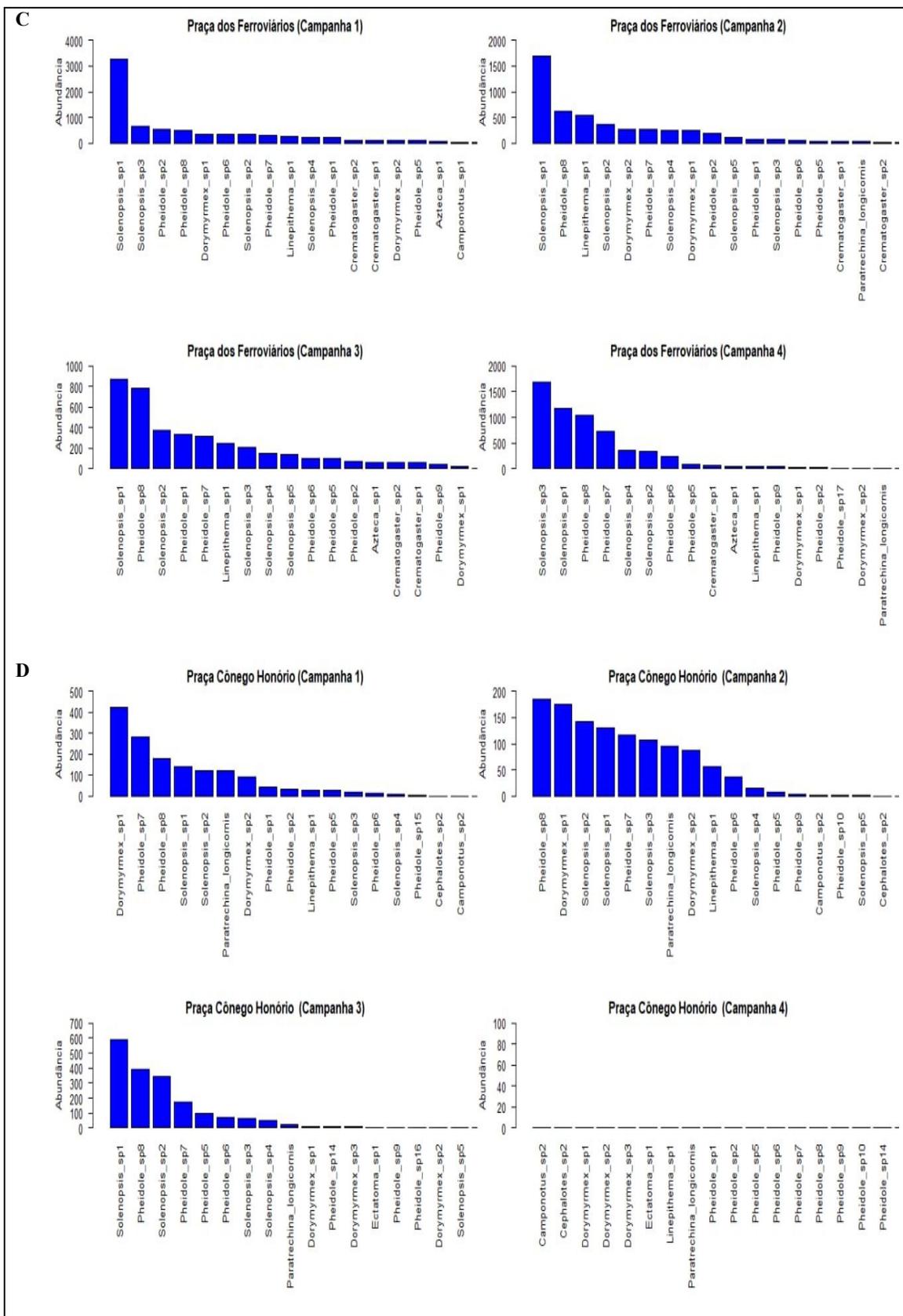
Ao comparar a disposição das morfoespécies por praças, notou-se que 10 são comuns a todas e pertencem as subfamílias Myrmicinae (*Solenopsis* sp.1, *Solenopsis* sp.2, *Solenopsis* sp.3, *Solenopsis* sp.4, *Pheidole* sp.1, *Pheidole* sp.2, *Pheidole* sp.5, *Pheidole* sp.6 e *Pheidole* sp.9) e Dolichoderinae (*Linepithema* sp.1). Porém, apesar de *Solenopsis* sp.1 ser encontrada nos quatro ambientes e de obter o maior número de ocorrência (11.988 espécimes) *Pheidole* sp.8 apresentou uma quantidade significativa (4018) sendo, portanto, a segunda maior em número mesmo não aparecendo em P2. *Solenopsis* sp.3, também foi encontrada em todas as praças e totalizou 3242 indivíduos, ocupando a terceira posição. Na figura 3 é possível observar a abundância dos espécimes coletados por morfoespécie, praça e coleta. A campanha 1 é referente a coleta realizada em setembro de 2017, campanha 2 em dezembro de 2017, campanha 3 em fevereiro de 2018 e campanha 4 em maio 2018.

Os resultados (Figura 3) referentes à Praça Santa Inês (P2) é notório que a composição da fauna de formigas apresentou grandes mudanças em sua composição. Nas coletas durante o período seco, houve uma maior presença de *Linepithema* sp.1, inclusive foi o único espécime encontrado na coleta do mês de dezembro. Durante a estação chuvosa, o número de indivíduos reduziu significativamente e houve um predomínio das formigas do gênero *Solenopsis*.

Figura 3 - Abundância das morfoespécies por coleta de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/março 2018.



Continuação Figura 3



Fonte: Os autores (2019)

Tabela 2 - Riqueza e ocorrência de morfoespécies de formigas das quatro praças na cidade de Altos, Piauí, Brasil: Praça Tunica Almeida (P1), Praça Santa Inês (P2), Praça dos Ferroviários (P3) e Praça Cônego Honório (P4) obtidas em setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.

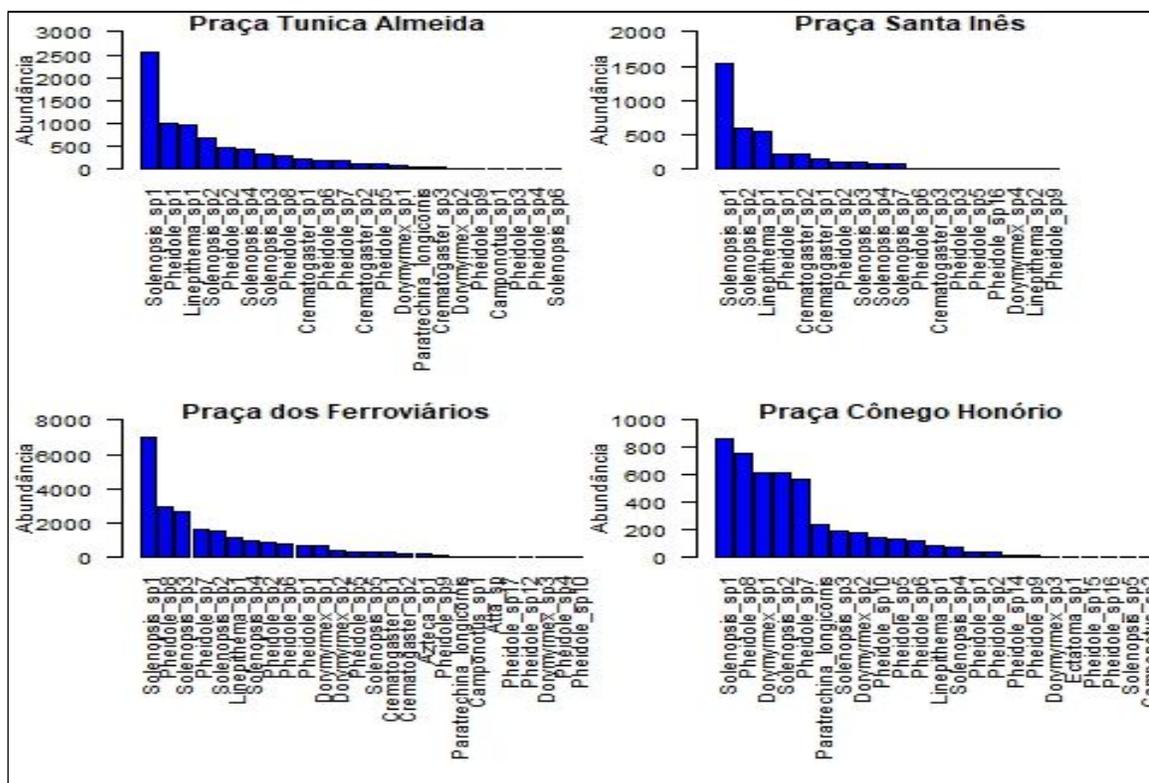
Táxon	P1	P2	P3	P4
Subfamília Myrmicinae				
<i>Atta</i> sp.1			X	
<i>Cephalotes</i> sp.1			X	
<i>Cephalotes</i> sp.2				x
<i>Crematogaster</i> sp.1	X	X	X	
<i>Crematogaster</i> sp.2	X	X	X	
<i>Crematogaster</i> sp.3		X		
<i>Pheidole</i> sp.1	X	X	X	x
<i>Pheidole</i> sp.2	X	X	X	x
<i>Pheidole</i> sp.3	X	X		
<i>Pheidole</i> sp.4	X		x	
<i>Pheidole</i> sp.5	X	X	x	x
<i>Pheidole</i> sp.6	X	X	x	x
<i>Pheidole</i> sp.7	X		x	x
<i>Pheidole</i> sp.8	X		x	x
<i>Pheidole</i> sp.9	X	X	x	x
<i>Pheidole</i> sp.10			x	x
<i>Pheidole</i> sp.11				
<i>Pheidole</i> sp.12			x	
<i>Pheidole</i> sp.13			x	
<i>Pheidole</i> sp.14				x
<i>Pheidole</i> sp.15				x
<i>Pheidole</i> sp.16		X		x
<i>Pheidole</i> sp.17			x	
<i>Solenopsis</i> sp.1	X	X	x	x
<i>Solenopsis</i> sp.2	X	X	x	x
<i>Solenopsis</i> sp.3	X	X	x	x
<i>Solenopsis</i> sp.4	X	X	x	x
<i>Solenopsis</i> sp.5			x	x
<i>Solenopsis</i> sp.6	X			
<i>Solenopsis</i> sp.7		X		
Subfamília Dolichoderinae				
<i>Azteca</i> sp.1			x	
<i>Azteca</i> sp.2			x	
<i>Dorymyrmex</i> sp.1	X		x	x
<i>Dorymyrmex</i> sp.2	X		x	x
<i>Dorymyrmex</i> sp.3			x	x
<i>Dorymyrmex</i> sp.4		X		
<i>Linepithema</i> sp.	X	X	x	x
Subfamília Formicinae				
<i>Camponotus</i> sp.1	X		x	
<i>Camponotus</i> sp.2				x
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)	X		x	x

Tabela 2 – Continuação.

Táxon	P1	P2	P3	P4
Subfamília Ectatominae				
<i>Ectatoma</i> sp.1				x
RIQUEZA TOTAL	22	18	29	24

Fonte: Autores (2019)

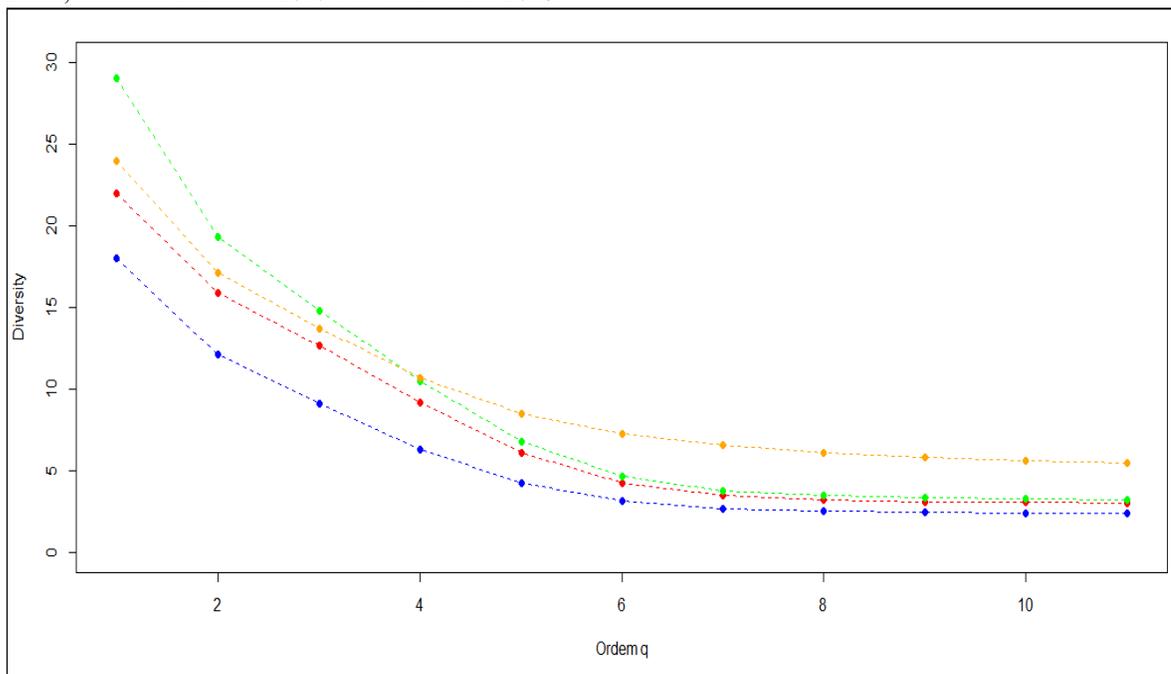
Figura 4 - Abundância de morfoespécies de Formicidae das quatro praças na cidade de Altos, Piauí, Brasil: Praça Tunica Almeida (P1), Praça Santa Inês (P2), Praça dos Ferroviários (P3) e Praça Cônego Honório (P4) obtidas em setembro/dezembro de 2017 e fevereiro/maio de 2018.



Fonte: Autores (2019)

Ao aplicar o teste da série de Hills obteve-se um gráfico no qual a cor vermelha representa P1, azul P2, verde P3 e laranja P4 (Figura 5). Nota-se que a curva verde apresentou a maior elevação para $0 \leq x \leq 2$, isso indica que a Praça dos Ferroviários (P3) foi a que mostrou maior riqueza em número de espécies e em abundância. Para valores no eixo x entre 3 e 5, a curva laranja possui uma maior elevação em relação às outras, indicando que a presença de espécies raras é superior na Praça Cônego Honório (P4). Tal fato é reafirmado observando a Tabela 2 e a Figura 4, no qual P3 foram encontrados 10 dos 11 gêneros identificados, exceto *Ectatoma* (Smith 1858). A praça com menor diversidade genérica foi a Praça Santa Inês (P2), com apenas quatro gêneros, distribuídos nas subfamílias Myrmicinae (*Solenopsis* Westwood, 1840; *Pheidole* Westwood, 1839 e *Crematogaster* Lund, 1831) e Dolichoderinae (*Linepithema* Mayr, 1866).

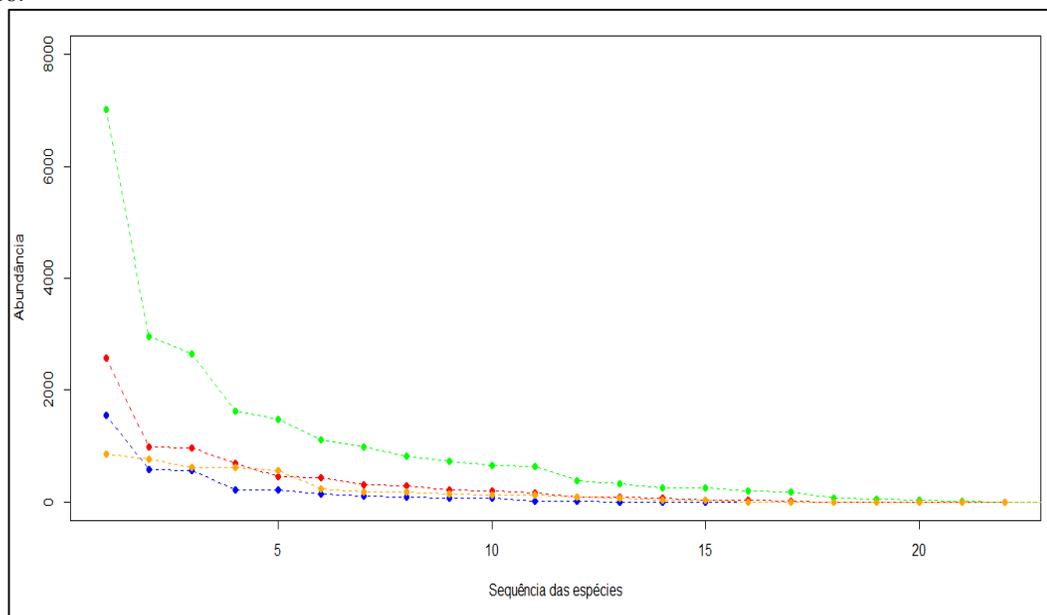
Figura 5 - Perfil de diversidade da mirmecofauna para amostras de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.



Fonte: Autores (2019)

. Observa-se que no Diagrama de Whittaker (Figura 6) que a Praça dos Ferrovários (P3) apesar de possuir a maior abundância e riqueza possui baixa homogeneidade com a presença de espécies dominantes, como *Solenopsis* sp.1 e o contrário ocorreu na Praça Cônego Honório (P4), isso porque a curva referente aos dados de P3 apresenta-se mais acentuada obedecendo ao mesmo padrão de cores para cada local de coleta da Figura 5.

Figura 6 – Diagrama de Whittaker (ou de dominância) para a abundância absoluta da mirmecofauna encontrada nas amostras de quatro praças do município de Altos, Piauí, Brasil, setembro/dezembro 2017 e fevereiro/maio 2018.



Fonte: Própria (2019)

Pôde-se comprovar os dados apresentados pelo diagrama de Whittaker ao calcular o índice de Shannon-Wiener e de equabilidade (Tabela 3). Os maiores valores em ambos são referentes à P4 e reforça a ideia que quanto maior a diversidade e menor o número de espécies, maior a equabilidade, enquanto em P2 ocorreu o oposto (Melo 2008). De uma forma geral, P2 apresentou os menores índices de abundância, riqueza e equabilidade.

Tabela 3 – Total do número de espécimes da mirmecofauna por praça de Altos, Piauí, Brasil, índice de Shannon-Wiener e de equabilidade para coletas em setembro/dezembro de 2017 e fevereiro/maio de 2018.

	P1	P2	P3	P4
Total de espécimes	7697	3670	22469	4697
Equabilidade	2.995	2.369	3.205	5.468
Shannon-Wiener	2.211	1.834	2.347	2.367

Fonte: Autores (2019)

Discussão

Observando a Tabela 2, pôde-se notar que a maioria das formigas coletadas pertencem à subfamília Myrmicinae, principalmente do gênero *Solenopsis* (Westwood 1840). De acordo com Lopes et al. (2010), esta subfamília é a que ocorre com maior frequência e abundância na serrapilheira da região Neotropical e correspondem a um grupo diverso por possuírem distintos nichos alimentares, como também hábitos de nidificação. Dados semelhantes foram encontrados por Farneda et al. (2007), Morini et al. (2007), Pacheco & Vasconcelos (2007), Munhae et al. (2009), Lopes et al. (2010), Lutinski et al. (2013), Lutinski et al. (2014) e Munhae et al. (2015).

Por outro lado, o padrão de distribuição das morfoespécies não correspondeu aos padrões neotropicais, como também divergiu dos parâmetros brasileiros de abundância de subfamílias, pois a sequência dos trabalhos realizados por Morini et al. (2007), Munhae et al. (2009) e Melo & Delabie (2017) seguiram a seguinte ordem: Myrmicinae, Formicinae, Ponerinae, Dolichoderinae, Pseudomyrmecinae e Ectatomminae. No caso desse estudo, a subfamília Myrmicinae foi a mais abundante, seguida de Dolichoderinae, Formicinae e Ectatomminae. Munhae et al. 2009 relatam que características geográficas e demográficas podem contribuir para tais resultados obtidos, no qual áreas essencialmente urbanas apresentam alterações na composição da fauna de formigas. Portanto, fatores como clima, vegetação, evapotranspiração do solo e crescimento populacional da área podem explicar tal distribuição das subfamílias (Oke 1973, Munhae et al. 2009). Além disso, o tamanho das praças, a cobertura vegetal, presença de serapilheira e a intensidade de atividades humanas interferem na composição da fauna (Lutinski et al. 2014).

Quanto aos gêneros (Figura 3 e 4, Tabela 2) houve grande ocorrência de *Solenopsis* Westwood 1840 e *Pheidole* Westwood 1839. Estes são muito comuns em ambientes urbanos, porém, esperava-se que *Pheidole* obtivesse um número maior, pois nos trabalhos citados aparece com maior abundância e riqueza. O destaque para os dois gêneros é decorrente do fato de serem generalistas e oportunistas, como também pelo comportamento agressivo que proporciona vantagem na busca por alimentos (Lopes et al. 2010, Lutinski et al. 2014). Além disso, *Solenopsis* apresenta distribuição e a densidade populacional controladas por causa da competição com outras espécies de formicídeos e pela presença de predadores e parasitas. A onivoria também é um importante fator para a ampla distribuição desse gênero, pois podem se alimentar de quase todos os tipos de matéria e produtos como por exemplo: de óleos, carnes, manteiga, queijos, frutas, pães e doces (Bueno & Campos-Farinha 1998, Campos-Farinha & Bueno 2005, Jaime 2010).

Os gêneros *Dorymyrmex* Mayr 1866 e *Linepithema* Mayr 1866 apareceram em maior número em relação à *Camponotus* Mayr 1861, apesar de o esperado ser que *Pheidole* Westwood 1839, *Camponotus* Mayr 1861 e *Solenopsis* Westwood 1840 ocorram em maior quantidade no ambiente urbano. As praças de Altos apresentam-se como locais abertos, com clima árido ou semi-árido e com pouca cobertura vegetal, sendo, portanto, características que favorecem para que *Dorymyrmex* Mayr 1866 seja dominante nesses habitats, conforme Cuzzo (2003). Os dados referentes às coletas em P2 mostraram um padrão diferente em relação às outras praças quanto ao gênero *Linepithema* Mayr 1866, pois na segunda coleta foi o único gênero encontrado (Figura 3B). Além disso, essa praça não apresenta árvores, há vestígios de queimadas nos canteiros e muitas fezes de animais, um ambiente desestruturado. No que diz respeito a este gênero, Farneda et al. (2007) e Morini et al. (2007) explicitaram que a presença dessas formigas andarilhas pode causar uma redução ou extinção de alguns táxons e são encontradas em ambientes desestruturados

Camponotus (Mayr, 1861) apresentou uma baixa ocorrência neste estudo mesmo sendo um dos mais abundantes em áreas urbanas no Brasil e algumas espécies pertencentes ao gênero são consideradas exóticas com uma alta competitividade (Munhae et al. 2009) e grande diversidade de adaptações ecológicas (Lopes et al. 2010). Não foram encontrados espécimes em P2, pois, de acordo com Silvestre & Silva (2001), apesar de serem

onívoros precisam nidificar em troncos podres, na vegetação ou no solo, ou seja, possuem hábitos arborícolas e terrícolas, e nesse local não há presença de árvores e têm-se evidências de práticas de queimadas.

O gênero *Cephalotes* Latreille 1802 ocorreu apenas em P3 e P4 (Tabela 2), ou seja, nas praças que possuem maior cobertura vegetal e mais próximas ao Centro da cidade. Este táxon é formado por espécies que são menos suscetíveis a ocorrerem em ambientes de restrição e devem oferecer condições ecológicas propícias, como locais mais arborizados, visto que conforme a complexidade do ambiente aumenta há perda de espécies ao longo do gradiente, como também, é um gênero não dominante e pouco frequente (Farneda et al. 2007, Lutinski et al. 2014).

Dos espécimes obtidos até o presente momento, *Paratrechina longicornis* Latreille, 1802 foi a identificada. Essa espécie exótica, natural da bioregião afrotropical, é comum em praças e áreas residenciais, porém, sua associação com humanos possui caráter negativo, visto que são consideradas importantes pragas urbanas e as que mais causam incômodo (Pacheco & Vasconcelos 2007, Farneda et al. 2007, Munhae et al. 2015).

Espécimes exóticos pertencentes aos gêneros *Crematogaster* Lund 1831 e *Camponotus* Mayr 1861 e a espécie *Paratrechina longicornis* Latreille 1802 foram coletadas com pouca ocorrência. Munhae et al. (2009) encontraram resultados semelhantes e apontam para o seu comportamento agressivo e competitividade com espécies nativas como causas de alterações nas estruturas das comunidades de formigas (Bueno & Campos-Farinha 1999). Por outro lado, também relatam que táxons nativos em ambientes urbanos podem obter vantagens caso haja áreas verdes disponíveis nas praças ou nas áreas que circundam esses locais porque contribuem para a não uniformização da biota urbana.

A mirmecofauna possui uma distribuição distinta nas quatro praças (Figura 4). Apesar de pertencerem ao mesmo bioma (ecótono Cerrado-Caatinga), a composição de espécies pode sofrer mudanças relevantes e fatores importante devem ser levados em consideração, como: tamanho das canteiros, presença de cobertura vegetal, ocorrência de serrapilheira (assim como composição) e intensidade de atividades antrópicas (Santos et al. 2006, Campos et al. 2008, Lutinski et al. 2013, Lutinski et al. 2014). Lutinski et al. (2014) também reforçam que a diversidade da mirmecofauna reduz em ambientes muito antropizados comparados a outros pouco perturbados.

Analisando a estrutura das praças (Figura 1), encontra-se uma possível justificativa para o padrão de distribuição dos espécimes (Figura 3 e 4), como também ajuda a compreender a interpretação da série de Hill (Figura 5), que revela maior abundância e riqueza para P3 e menor para P2. A Praça 3 é a maior em área, como também em número de canteiros, circundada por residências e comércios, possui também árvores e arbustos, além de gramíneas; enquanto P2 não possui árvores, poucas residências, nela há evidências de queimadas nos canteiros e é a mais distante do Centro da cidade (Figura 2). Hölldobler & Wilson (1990) estabelecem uma relação da área com número de espécies e afirma que áreas maiores oferecem vantagens para um aumento no número de nichos, que por sua vez, contribuem para uma maior ocorrência de espécies de formigas. Além disso, conforme Pacheco & Vasconcelos (2007) e Lutinski et al. (2013), a ausência da cobertura vegetal em P2 favoreceu à baixa quantidade de morfoespécies nesse local, porque além disso, também não fica próxima a fragmentos florestais e de áreas verdes urbanas.

Outro indicador para a baixa abundância e riqueza em P2 está em sua localização afastada do centro da cidade. Pacheco & Vasconcelos (2007) utilizam o critério “distância até o centro da cidade” como o melhor parâmetro para avaliar a riqueza de espécies, pois os espaços urbanos mais antigos estão localizados nas proximidades do centro, enquanto que na periferia são mais novos e com maior antropização, e com isso as espécies nativas extingiram-se mais rápido nas áreas urbanas periféricas (Majer & Brown 1986).

Uma possível explicação para a grande incidência de espécimes em P3 está de acordo com a hipótese da heterogeneidade ambiental (Pianka 1994), na qual se presume que os índices de riqueza e abundância são maiores para ambientes mais complexos e com maior disponibilidade de recursos. Deve-se levar em consideração também o esforço amostral empregado, bem como o comportamento social das formigas e a distribuição desigual de colônias como fatores que podem ter contribuído para a riqueza maior nesta praça (Bestelmeyer et al. 2000, Colwell et al. 2004, Lutinski et al. 2013).

A praça P4 (Figura 6, Tabela 3) foi a com maior equabilidade de distribuição de espécies na comunidade e é a que possui maior probabilidade de serem encontradas espécies raras (Figura 5). Esta praça fica localizada no Centro da cidade inserida numa área comercial. Pacheco & Vasconcelos (2007) afirmam que para praças inseridas nesses locais possuem um maior grau de urbanização, e isso corrobora para um menor valor de conservação e favorecimento de espécies exóticas. Lopes et al. (2010) também elucidam que habitats com vegetação que apresentam maior complexidade propiciam que diferentes espécies possam habitar o mesmo local, diminuindo assim os padrões de dominância, e isso ocorreu neste estudo, visto que o padrão de dominância. Foi o que ocorreu em relação ao padrão de *Solenopsis* Westwood 1840 que foi diferente em P4 comparado, por exemplo, com P3 na qual obteve mais de 11.000 espécimes pertencentes a esse gênero.

Quanto a distribuição sazonal (Figura 3), o gênero *Dorymyrmex* (Mayr 1866) apresentou grandes alterações de distribuição de espécimes, ocorrendo em maior número durante a estação seca. Isso pode ser

explicado por Cuezco (2003), que atenta para a preferência dessas formigas para clima árido ou semi-árido, pois isso lhes oferecem vantagens na busca por alimentos, visto que são adaptadas a temperaturas mais elevadas, preferindo o período mais quente para saírem dos formigueiros em busca de alimento. A praça P2 foi a que apresentou maiores diferenças quanto a sazonalidade. Munhae et al. (2009) justificam que as diferenças abióticas entre diferentes localidades, como: temperatura, evapotranspiração do solo e emissão de gases; e esses fatores podem afetar a sobrevivência e reprodução da mirmecofauna, acarretando em alterações no tamanho da população e na biodiversidade.

Com a pesquisa, novos registros foram revelados para o Piauí: quatro subfamílias (Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae e Ectatominae) e 11 gêneros. De acordo com o portal Antweb (2018) há registro apenas de duas subfamílias e quatro gêneros de ocorrência no Piauí: Myrmicinae (*Procryptocerus* - Emery 1887, *Sericomyrmex* - Mayr 1865 e *Strumigenys* - Smith 1860) e Ponerinae (*Centromyrmex* - Mayr 1866).

Realizando também uma análise nos trabalhos realizados no Piauí em ambientes urbanos, como os de Fontes & Almeida Filho (2002a, b); Almeida Filho e Fontes (2002); Almeida Filho, Fontes & Arthur (2006); Fontes et al. (2018), foram encontrados os mesmos gêneros no Estado, porém nem todos iguais aos resultados encontrados neste trabalho foram relatados nos citados anteriormente e o que obteve maior diversidade foi o de Fontes et al. (2018). Isto ressalta o valor desta pesquisa por atualizar informações sobre a mirmecofauna piauiense, ampliando o conhecimento sobre a biodiversidade do ecótono Cerrado-Caatinga. Ademais, estudos como esse contribuem para a compreensão dos efeitos das atividades antrópicas no ambiente urbano em relação a fauna de formigas e colaboram para que sejam adotadas medidas de Educação Ambiental e programas de conservação das áreas verdes e fragmentos florestais das cidades.

Agradecimentos

Agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da pesquisa. À Prefeitura e Secretaria de Finanças do município de Altos pelos dados fornecidos referentes às praças. A Doutora Renata Pachêco da Universidade Federal de Uberlândia – MG pela cooperação na identificação das espécies.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA FILHO, A.J. & FONTES, L.S. 2002 a. Estudo da formicifauna de Poneríneos para os gêneros: *Ectatoma*, *Pachycondila* e *Odontomachus* em Teresina, Piauí, Brasil. Rev. Agr. 77(3): .401-108.
- ALMEIDA FILHO, A.J.; FONTES, L.S. & ARTHUR, V. 2006. Estudo da diversidade de formigas urbanas do município de Teresina – Piauí. Eco. 31(1): 76-80.
- ALONSO, L.E. & D. AGOSTI. 2000. Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview. In: Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity (D. AGOSTI, J.D. MAJER, L.E. ALONSO & T.R. SCHULTZ, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p.1-8.
- ANDERSEN, A.N., FISHER, A., HOFFMANN, B.D., READ, J.L. & RICHARDS, R. 2004. Use of terrestrial invertebrates for biodiversity monitoring in Australian rangelands, with particular reference to ants. Aus. Eco. 29(1): 87–92.
- ANTWEB. <https://www.antweb.org/> (ultimo acesso em 12/05/2018).
- BACCARO, B.F. 2006. Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae). INPA, Manaus, p.1-34.
- BOLTON, B.A. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Harvard University Press, Cambridge. p. 1-232.
- BOLTON, B. 1995. A new general catalogue of the ants of the world. Harvard University Press, Cambridge. p.1-504.
- BOLTON, B.A. 2003. Synopsis and classification of Formicidae. Memoirs of the American Museum Entomological Institute, v.71, p.1- 370.

- BOLTON, B., PALACIO, E. E., FERNÁNDEZ, F. 2003. Morfología y glosario. In *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (F. Fernández, ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, p. 221-232.
- BUENO, O. C. & CAMPOS-FARINHA, A. E. C. 1998. Formigas urbanas: comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras. *Vetores e Pragas*. 1(2): 13-16.
- BUENO, J.L.C. 2008. A importância das áreas livres para a sustentabilidade urbana: a função, o uso e a percepção ambiental no parque da cidade, Teresina, Piauí. 2008. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- BUENO, O.C. & CAMPOS, A.E.C. 2017. Formigas que vivem no ambiente urbano. In *Formigas em ambientes urbanos no Brasil* (O.C. BUENO, A.E.C. CAMPOS, M.S.C. MORINI, eds.). CANAL6, Bauru, p. 31-47, .
- BUENO, O.C., CAMPOS, A.E.C., MORINI, M.S.C. 2017. Formigas em ambientes urbanos no Brasil. CANAL6, Bauru, p.1-685.
- BUENO, O.C. & CAMPOS-FARINHA, A.E.C. 1999. Formigas urbanas: estratégias de controle. *Vetores e pragas*. 2:5-7.
- BUGONI, A., HERNÁNDEZ, M. I. M., LINGNAU, R. 2017. Diagnóstico de qualidade ambiental do Parque Estadual Vitorio Piassa por meio do uso de besouros bioindicadores. *Biotemas*. 30 (3): 49-59.
- CAMPOS, R.I., LOPES, C.T., MAGALHÃES, W.C.S. & VASCONCELOS, H.L. 2008. Estratificação vertical de formigas em cerrado strictu sensu no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. *Ser. Zool.* 98(3):311-316. <http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212008000300004>.
- CAMPOS-FARINHA, A. E. C. & BUENO, O. C. 2005. Formigas lava-pés: uma espécie invasora. *Vetores e Pragas*. 7(15): 28-29.
- CEPRO. http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_0cd4bc1432.pdf. (Último acesso em 15/04/2017;
- CUEZZO, F. 2003. Subfamília Dolichoderinae. In *Introducción a las hormigas de la región Neotropical* (F. Fernández, ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, p. 291-298.
- DAMIANI, A. L. 1999. As Contradições do espaço: da lógica (formal) à (lógica) dialética, a propósito do espaço. In *O espaço no fim de século* (A. CARLOS, A. DAMIANI, O. SEABRA, eds.). A nova Contexto, São Paulo, p.62-74.
- FARNEDA, F.Z., LUTINSKI, J.A., GARCIA, F.R.M. 2007. Comunidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) na área urbana do município de Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Ciên. Amb.* 1(2): 53-66.
- FONSECA, M.A., CAMPOS, T.C., FOWLER, H.G. 1997. Biogeografia urbana: praças municipais como ilhas para comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae). *Act. Bio. Leo.* 19(1): 45-49.
- FONTES, L.S. & ALMEIDA FILHO, A.J. 2002 a. Formigas do Parque Ambiental de Teresina, Piauí, Brasil. *Rev. Agri.* 77 (3): 391-400.
- FONTES, L.S. & ALMEIDA FILHO, A.J. 2002 b. Espécies de formigas cortadeiras do Estado do Piauí, Brasil. *Rev. Agr.* 77(2):305-310.
- FONTES, L.S., GONÇALVES, J.F., LEITE, A.V.C., ROCHA, A.V., VITORINO, S.R.C. 2018. In *Livro de Resumos do I Congresso de entomologia do Piauí* (E.F.B. LIMA, G.C.D.B. SILVA, S.M. FRANÇA, A.H.C.FERREIRA, G.L.F. PORTELA, L.S. FONTES, eds.). Universidade Federal do Piauí, Teresina, p. 147-150.
- HILL, M. O. 1973. Diversity and Evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecolo. Washington.* 54(3): 427-432.

- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, p.1-732.
- IBGE.<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=220040>.(ultimoacesso em 15/04/ 2017).
- JAIME, N.G. 2010. Levantamentos mirmecofaunísticos em três ambientes antrópicos nos estados de Goiás e Tocantins, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper and Row Publishers, New York, p.1- 654.
- LEFEBVRE, H. 2004. *A revolução urbana*. EDUFMG, Belo Horizonte, p.1-178.
- LOPES, D.T., LOPES, J., NASCIMENTO, I.C., DELABIE, J.H. 2010. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera, Formicidae) em três ambientes no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná. *Sér. Zool.* 100 (1): 84-90.
- LÓPEZ-MORENO, I.R., DIAZ-BETANCOURT, M.E., LANDA, T.S. 2003. Insectossociales em ambientes antropizados: de La ciudad de Coatepec, Veracruz, México. *Soc.* 42(1): 605-622.
- LUTINSKI, J.A., LOPES, B.C., MORAIS, A.B.B. 2013. Diversidade de formigas urbanas (Hymenoptera: Formicidae) de dez cidades do sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 13 (3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/en/abstract?inventory+bn02913032013> (último acesso em 22/12/2018).
- LUTINSKI, J.A., LUTINSKI, C.J., LOPES, B.C., MORAIS, A.B.B. 2014. Estrutura da comunidade de formigas (Hymenoptera:Formicidae) em quatro ambientes com diferentes níveis de perturbação antrópica. *Eco. Aus.* 24: 229-237.
- MAGURRAN, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, p.1-179.
- MAJER, J.D. 1983. Ants: bio-indicators of Minesite Rehabilitation, land use, and land conservation. *Env.Man.* 7(1): 375-383.
- MAJER, J.D., BROWN, K.R. 1986. The effects of urbanization on the ant fauna of the Swan Coastal Plain near Perth, Western Australia. *J. Roy. Soc. West. Aust.* 69:13–18
- MELO, A.S. 2008. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. *Biota Neotrop.* 8(3): 21-27 <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?point-of-view+bn00108032008> (último acesso em 14/01/2019).
- MELO, T.S.; DELABIE, J.H.C. 2017. Ecologia e conservação da biodiversidade de formigas em ambientes urbanos. In: *Formigas em ambientes urbanos no Brasil* (BUENO, O.C.; CAMPOS, A.E.C.; MORINI, M.S.C. eds). CANAL6, Bauru, p. 189-240.
- MENEZES, A.A.R. 1998. Levantamento da fauna de formigas de uma localidade de cerrado e dinâmica de visitação às iscas. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MUNHAE, C.B., BUENO, Z.A.F.N., MORINI, M.S.C., SILVA, R.R. 2009. Composition of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) in public squares in southern Brazil. *Sociobiology.* 53(1): 455-472.
- MUNHAE, C.B., SOUZA-CAMPANA, D.R., KAMURA, C.M., MORINI, M.S.C. 2015. Ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in urban centers of the Alto Tietê, São Paulo, Brazil. *Arq.Inst.Biol.* 1-5.
- OKE, T.R. 1973. City size and the urban heat island. *Atmos. Environ.* 7: 769– 779.
- OLIVEIRA, L.A. & MASCARÓ, J.J. 2007. Análise da qualidade de vida urbana sob a ótica dos espaços públicos de lazer. *Ambiente Const.* 7(2): 59-69.

- OLIVEIRA, T.C.S. 2018. Diversidade taxonômica, funcional e uso de espécies vegetais em uma área pró-pretérita de cerrado rupestre sob influência do cânion do Poti, nordeste do Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- PACHECO, R. & VASCONCELOS, H.L. 2007. Invertebrate conservation in urban areas: Ants in the Brazilian Cerrado. *Landscape and Urban Plann.* 81: 193-199.
- PIANKA, E. 1994. *Evolutionary ecology*. Harper Collins College Publishers, p.1- 484.
- R CORE TEAM. 2015. *R: Language and environment for statistical computing*. R Foundations for Statistical Computing, Viena, Austria.
- RODRIGUES, J. J. S., BROWN JR., K. S., RUSZCZYK, A. 1993. Resources and conservation of neotropical butterflies in an urban forest fragments. *Bio. Cons.* 64(1): 3-9.
- ROMERO, H. & JAFFÉ, K. 1989. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera: Formicidae) in savannas. *Biotropica*. 21 (1): 348-352.
- SANTOS, M.S., JÚLIO, N.C., LOUZADA, N.D., ZANETTI, R., DELABIE, J.H.C. & NASCIMENTO, I.C. 2006. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. *Iheringia. Sér. Zool.* 96(1):95-101.
- SILVESTRE, R; BRANDÃO, C.R.F., SILVA, R.R. 2003. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del cerrado. In: *Introducción a las hormigas de la región neotropical* (FERNÁNDEZ, F, ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, p.159-166.

4 CONCLUSÕES GERAIS

Conclui-se que, assim como em outros trabalhos, a subfamília Myrmicinae foi a mais representativa nas coletas realizadas em ambientes urbanos, mas a distribuição de subfamílias divergiu do padrão esperado para a região Neotropical, assim como o gênero *Pheidole* (Westwood 1839) não foi o mais abundante, pois *Solenopsis* (Westwood 1840) teve 53,2% de toda a mirmecofauna coletada pertence a este táxon. Isso está associado a fatores abióticos do município, como: temperatura, evapotranspiração do solo e emissão de gases.

A Praça dos Ferroviários obteve maiores índices de riqueza e abundância devido à sua maior complexidade, disponibilidade de recursos, tamanho e proximidade com o centro da cidade. Em contraste, a Praça Santa Inês obteve os menores índices, pois fica localizada na periferia e apresenta maior antropização, principalmente de queimadas nos canteiros.

Mesmo não possuindo maior riqueza e abundância, a Praça Cônego Honório apresentou maior probabilidade a ocorrência de espécies raras e equabilidade. Por estar inserida numa área comercial e com maior grau de urbanização, há uma facilidade maior para o aparecimento de espécies exóticas e diminuição da quantidade de espécies dominantes.

Os transeuntes da Praça Cônego Honório, na maioria, possuem sentimentos negativos em relação às formigas, pois os problemas domésticos e agrícolas, assim como reações alérgicas provocadas pelas picadas deste inseto corroboram para a construção de um conhecimento de aversão em relação a estes indivíduos.

Quanto à ecologia, foram capazes de reconhecer a importância dos formicídeos em diversos processos ecológicos, porém, ainda utilizam inseticidas para combater as invasões destes insetos e não se tem conhecimento se os entrevistados fazem a aplicação do modo correto, como também se descartam as embalagens sem causar problemas ambientais. Além disso, os pesquisados relataram que no período chuvoso há um aumento na fauna de formigas e que nos últimos anos a quantidade de indivíduos aumentou.

Analisando as principais fontes de informações sobre os formicídeos, as experiências cotidianas foram as mais relatadas. O papel da escola mostrou-se

bem representativo, destacando o papel do ensino para a construção do conhecimento em relação às formigas.

Estudos sobre formicídeos no Piauí são escassos e são fundamentais para conhecer a biodiversidade local e os efeitos que a urbanização pode causar nas espécies de formigas. Além disso, pesquisas sobre percepções contribuem para a valorização do conhecimento regional. Com isso, sugere-se que sejam realizados mais trabalhos sobre a mirmecofauna piauiense.

APÉNDICES



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do projeto: “Mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) de praças e percepção sobre formigas por transeuntes na cidade de Altos, Piauí, Brasil”.

Pesquisador responsável: Paulo Roberto Ramalho Silva

Instituição/Departamento: Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFPI.

Telefone para contato: (86) 9 99819883

Local da coleta de dados: Praça Cônego Honório, Altos-PI.

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder esse formulário, é importante que você compreenda as informações contidas nesse documento.
- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar. Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo: Caracterizar o conhecimento que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação às formigas

Procedimentos. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário previamente elaborado com perguntas realizadas pelo pesquisador sobre percepções em relação a formigas.

Benefícios. Essa pesquisa tem importância fundamental por ser o primeiro a ser realizado no Estado e servirá como forma de documentar as percepções que os transeuntes possuem em relação às formigas.

Riscos: O preenchimento do questionário não representará qualquer ameaça física ou psicológica ao participante. Contudo, caso alguma pergunta cause constrangimento, o participante possui garantia de anonimato e total liberdade em não responder.

Sigilo. As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados. Este documento será assinado em duas vias, com o entrevistado ficando com a posse de uma delas e o pesquisador de posse da outra.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____ concordo participar dessa pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Local e data:

Assinatura



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO (PRPG)
NÚCLEO DE REFERÊNCIA EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS DO TRÓPICO ECOTONAL DO NORDESTE (TROPEN)
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (MDMA)**

FORMULÁRIO Nº _____

1. Dados demográficos

GÊNERO:	() Masculino	() Feminino	IDADE:	
Escolaridade:	() Não Escolarizado	() Médio completo		
	() Fundamental Incompleto	() Superior incompleto		
	() Fundamental Completo	() Superior completo		
	() Médio incompleto	() Outros: _____		
TEMPO QUE RESIDE NO MUNICÍPIO: _____ () Zona Rural () Urbana?				

2. Dados mirmecológicos

1) Defina em uma palavra um sentimento em relação às formigas.

2) Você conhece alguma formiga? Qual (is)?

3) Você tem ou já teve problema com formiga? Em caso afirmativo, qual (is)?

4) Você conhece algum método para combater formigas? Em caso afirmativo, qual (is)?

5) Você conhece alguma doença transmitida por formigas? Em caso afirmativo, qual (is)?

6) Pra você as formigas tem alguma importância? Qual (is)?

7) Você percebe se em algum momento do ano há um aumento no número de formigas?

8) Ao longo dos anos você percebe um aumento ou diminuição do número de formigas?

9) Onde você adquiriu conhecimento sobre formigas?

() Mídia () Família () Escola () Experiências cotidianas () Outros: _____

ANEXOS

23/01/2019

Gmail - [PEA] Agradecimento pela Submissão



Filipy Martins'
<raelsonfilipy@gmail.com>

[PEA] Agradecimento pela Submissão

SecretariadaRevistaPesquisaemEducaçãoAmbienta<secpea@gmail.com>

10dejan

eirode201917:41 Para: Senhor Raelson Filipy Martins Santos<raelsonfilipy@gmail.com>

Senhor Raelson Filipy Martins Santos,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "PERCEPÇÕES DE TRANSEUNTES SOBRE AS FORMIGAS EM UM APTO EM UM MUNICÍPIO DE ALTOS, PIAUÍ, BRASIL" para a Revista Pesquisa em Educação Ambiental. Por meio da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, você poderá acompanhar o progresso na avaliação e demais etapas do processo editorial do seu artigo, bastando acessar o sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/auth/or/submission/13839> Seu login é: raelsonfilipy

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este e-mail. Agradecemos mais uma vez por considerar nossa revista como meio de divulgação do seu trabalho.

Os editores e editoras.
Revista Pesquisa em Educação Ambiental
SecretariadaRevistaPesquisaem
EducaçãoAmbienta Pesquisa em
EducaçãoAmbienta

PesquisaemEducaçãoAmbienta
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index>.php/pesquisa

REGRAS DE SUBMISSÃO - Pesquisa em Educação Ambiental

DIRETRIZES PARA OS AUTORES

Políticas

Foco e Escopo

A revista, de periodicidade semestral, publica artigos originais, de autores brasileiros e estrangeiros, resultantes de pesquisa empírica ou estudo teórico no campo da Educação Ambiental. O objetivo é disseminar a produção científica sobre Educação Ambiental, visando contribuir para a consolidação do campo de investigação sobre o tema. O público-alvo são pesquisadores, educadores e demais interessados nessa temática.

Processo de Avaliação pelos Pares

A submissão de artigos é analisada, inicialmente, pelos editores coordenadores do número, que verificam a sua pertinência ao escopo da revista bem como a originalidade dos mesmos (usando *software* específico para tal). Em caso positivo, o artigo é encaminhado a dois pareceristas externos. Em caso de não concordância de pareceres, os editores associados da revista poderão arbitrar sobre inserção do artigo, tendo como referência a natureza do periódico e suas normas. Nesse processo, cada autor recebe os pareceres na íntegra, podendo fazer as correções propostas pelos pareceristas.

Breve Histórico

O primeiro número da revista **Pesquisa em Educação Ambiental** foi publicado no segundo semestre de 2006. As edições mantiveram o formato impresso (ISSN 1980-1165) até 2012, quando foi inserida no sistema SEER e assumiu o formato eletrônico (ISSN 2177-580X), disponibilizado *online*.

A revista **Pesquisa em Educação Ambiental** surgiu da iniciativa de pesquisadores sobre Educação Ambiental, participantes de grupos de pesquisa e de programas de pós-graduação vinculados a três instituições públicas de ensino superior do Estado de São Paulo: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Rio Claro; Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e Universidade de São Paulo – USP/Ribeirão Preto, com pesquisadores da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. O grupo de pesquisadores que idealizou a revista **Pesquisa em Educação Ambiental** desenvolve atividades científicas em comum, de forma organizada e sistemática, desde 2001, ano em que tiveram início os Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA), em cujo esteio nasceu a publicação.

A história da revista **Pesquisa em Educação Ambiental** alinha-se à própria história da constituição da área de investigação sobre Educação Ambiental no Brasil, à qual vem oferecendo uma significativa contribuição. Do ponto de vista histórico-cronológico, a construção da área de Educação Ambiental é recente, localizando-se, de forma mais consistente, no final do século XX. Tal construção tem como alicerce o desenvolvimento continuado de pesquisas que relacionam os processos educativos e a temática ambiental e a discussão de tais pesquisas em eventos científicos, bem como a divulgação das mesmas em periódicos de mesma natureza.

A revista **Pesquisa em Educação Ambiental** tem periodicidade semestral e compila artigos resultantes de pesquisas realizadas ou ensaios teóricos. O material é submetido pelos autores, por meio de demanda espontânea, e encaminhado para análise e seleção por um corpo de *referees* formado por pesquisadores da área. Eventualmente, publica textos encomendados, produzidos por conferencistas e palestrantes (especialistas reconhecidos por seus pares), convidados para os referidos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental.

Hoje, não é fatível falar em Pesquisa em Educação Ambiental, no Brasil, sem referir-se à revista **Pesquisa em Educação Ambiental**, periódico que, certamente, tem contribuído para a consolidação da área de Educação Ambiental no país.

Submissões

Taxa de Submissão e processamento dos artigos: não há cobrança de taxas.

Diretrizes para autores:

Os artigos submetidos não devem estar sendo avaliados para publicação em outros periódicos. São aceitos artigos redigidos nos idiomas português, espanhol, inglês ou francês. Cada autor ou grupo de autores pode submeter até dois artigos por ano, nos formatos Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB). Uma folha de rosto deve ser enviada separadamente, como documento suplementar, contendo: i) título do trabalho no idioma em que ele foi escrito; ii) nome(s) do(s) autor(es); titulação atual do(s) autor(es). iii) cargo/função atual e instituição onde o exerce; iv) endereço postal completo; v) endereço eletrônico. O primeiro autor citado deve ser o autor para correspondência, suas informações devem conter um telefone de contato. Em todos os arquivos eletrônicos deve-se apagar as informações que possibilitem identificar o(s) autor(es) do referido artigo (Obs.: No programa Word for Windows acessar o comando propriedades/resumo e apagar as informações).

Observações Importantes: 1) os artigos devem obedecer as prescrições sobre ética na pesquisa quando há o envolvimento de seres humanos, sendo necessário esclarecer que a metodologia adotada acata, rigorosamente, os procedimentos éticos exigidos para a pesquisa científica em Ciências Humanas; 2) caso exista qualquer dúvida que implique em possíveis conflitos de interesse relativos à pesquisa ou publicação do artigo, o(s) autor(es) devem declarar que não houve omissão quanto aos órgãos e/ou instituições financiadores; 3) o não cumprimento das exigências listadas para submissão implicará na recusa do artigo.

Período de Submissão: fluxo contínuo

Avaliação:

- I) Inicialmente, os artigos submetidos são analisados pelos editores, coordenadores do número em questão, os quais verificam a adequação dos mesmos ao escopo da revista.
- II) Caso aprovados, os artigos são encaminhados a dois pareceristas externos, cujas análises obedecerão aos critérios definidos no escopo da revista. Se houver discordância nos pareceres, os editores associados da revista poderão arbitrar sobre a inserção do artigo, tendo como referência a natureza do periódico e suas normas.
- III) Além da pertinência e originalidade da abordagem teórico-metodológica do texto, a clareza e a correção da linguagem, bem como a adequação de estilo e coesão textual também se incluem entre os quesitos avaliativos.
- IV) A avaliação dos pareceristas pode resultar em quatro situações: 1) aprovação – publicação conforme apresentado; 2) aprovação com pequenas modificações; 3) nova submissão após grandes modificações (reinicia-se o processo avaliativo); 4) reprovação para publicação.
- V) Os autores são comunicados, pelos Editores, sobre a recepção do original. Em seguida, são novamente contatados após a avaliação dos pareceristas. Se houver necessidade de pequenas modificações, o contato entre autores/editores/revisores se manterá até que a versão final do artigo satisfaça todas as exigências da Revista. No final do processo, os autores são notificados sobre a edição (número e volume) em que seus artigos serão publicados.

Direitos Autorais:

Ao submeterem seus artigos, os autores assumem a total responsabilidade quanto à originalidade da pesquisa e da redação. A publicação do trabalho implica a cessão integral dos direitos autorais à revista **Pesquisa em Educação Ambiental**. Conceitos, ideias e afirmações contidos nos artigos são de responsabilidade dos autores, não coincidindo, necessariamente, com o ponto de vista dos Editores ou do Conselho Editorial da revista.

Normas de Publicação:

A redação dos artigos deve obedecer às seguintes normas, em acordo com prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e definições específicas da Revista:

- Utilizar formato compatível com o *Word for Windows*.
- Formato do papel: A4, orientação “retrato”, sem quebras de página e apenas uma coluna de texto.
- Fonte, espaçamento e paragrafação: Times New Roman, corpo 12, espaço simples; não adicionar espaço entre parágrafos do mesmo estilo; recuo do parágrafo de 1,25 cm; alinhamento na opção “justificado”.
- Margens: 3 cm à esquerda e superior; 2 cm à direita e inferior.
- Não utilizar aspas, sublinhado ou negrito para destaques no texto, apenas itálico.
- Citações diretas com mais de três linhas devem observar recuo de 4cm e ser grafadas em corpo 10. Citações diretas no corpo do texto devem utilizar aspas.
- Cada artigo deve conter no mínimo 35.000 e no máximo 70.000 caracteres (com espaços, incluindo referências bibliográficas, notas de rodapé e tabelas)

Informações complementares:

- **Primeira página:** i) Na primeira página do texto, com a opção “centralizado”, deve constar o título completo do artigo, com no máximo 20 palavras, utilizando fonte times New Roman, corpo 12, letras maiúsculas e minúsculas. Deve estar no idioma original (português, espanhol, inglês ou francês); abaixo do título no idioma original, deve vir o título em inglês e espanhol, obedecendo à mesma formatação; ii) em seguida, inserir resumo de até 250 palavras, acompanhado de três a cinco palavras-chave. Inserir traduções do resumo e das palavras-chave nos idiomas inglês (*abstract*) e espanhol (*resumen*). Se o idioma original for o inglês, deverá ser traduzido para o espanhol e português. Os verbetes – Resumo, Abstract e Resumen – devem ser grafados centralizados na página, em negrito, corpo 12, utilizando maiúsculas e minúsculas. O corpo do resumo deve ser grafado em corpo 10, opção “justificado” e sem parágrafos. O *abstract* e o *resumen* obedecem à mesma regra. As palavras-chave devem iniciar com letra maiúscula e ser separadas entre si por ponto final (.); iii) no caso de pesquisas empíricas, o resumo deve apresentar brevemente e de forma clara os objetivos, a metodologia e os resultados mais importantes. O resumo não deve incluir referências bibliográficas. Deve conter de 100 a 250 palavras e no máximo 1000 caracteres (com espaço). As palavras-chave devem refletir, da melhor maneira possível, a temática do estudo. O artigo deve conter de 3 a 5 palavras-chave.
- 2) **Inserção de Ilustrações:** as normas atendem prescrições da ABNT e abrangem figuras, fotos, gráficos, tabelas e quadros. As ilustrações devem constar do texto e, também, ser enviadas separadamente, em arquivos anexos com a identificação dos mesmos (Ex: figura 01, tabela 02, ou quadro 01). A ABNT distingue tabela e quadro. Tabela é a “forma não discursiva de apresentação de informações, representadas por dados numéricos e codificações, dispostos em uma ordem determinada, segundo as variáveis analisadas de um fenômeno”. Na apresentação gráfica, não deve ser fechada nas laterais e o título aparece acima, em corpo 10. Quadros trazem informações discursivas, e devem ser fechados. Os títulos ficam acima, em corpo 10. Negrito apenas na designação, e não no título. Ex. **Tabela 1** – Título.
- 3) **Referências:** as citações no texto e as referências devem seguir rigorosamente a última versão das normas da ABNT. As normas escolhidas devem ser uniformes ao longo de todo o texto. Nos casos indicados abaixo, em que a ABNT oferece opções, o trabalho deverá adotar as orientações que se seguem: i) as citações devem ser indicadas no texto pelo sistema de chamada autor-data. Exemplo: segundo Sobrenome (2012); ii) as referências devem aparecer em “Referências” e só devem apresentar aquelas que foram citadas no transcrito do texto; iii) o recurso tipográfico *itálico* deve ser utilizado para destacar o elemento título das obras, de acordo com a norma; iv) as notas devem ser colocadas no rodapé da página.

4)

**Como citar
os**

artigos: ao citar os artigos publicados na Revista Pesquisa em Educação Ambiental, deve-se obedecer às prescrições da ABNT. Ex. PRIMEIRA AUTORIA, Iniciais; SEGUNDA AUTORIA, Iniciais. Título do artigo. Pesquisa em Educação Ambiental, cidade de publicação, v., n., p.xx-xx, mês abreviado. Ano.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou paraterceiros.

A submissão de trabalhos para publicação na revista BIOTA NEOTROPICA é feita, EXCLUSIVAMENTE, por intermédio do site de submissão eletrônica <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. Por favor, prepare o manuscrito seguindo as instruções abaixo. Quando a submissão do trabalho for bem sucedida você receberá um EMail de confirmação com o ID de seu trabalho.

Desde 1º de março de 2007 a Comissão Editorial da BIOTA NEOTROPICA instituiu uma taxa que era cobrada por página impressa de cada trabalho publicado. A partir de 20 de Julho de 2013, quando iniciamos a parceria com a SciELO, a taxa de publicação passou a ser de R\$ 1000,00 (Hum mil Reais) para autores brasileiros ou US\$ 400,00 (Quatrocentos Dólares) para autores estrangeiros, independentemente do número de páginas do trabalho. Os detalhes para o pagamento serão comunicados aos autores no estágio final de editoração do trabalho aceito para publicação.

A BIOTA NEOTROPICA não aceita trabalhos que incluam a descrição de espécies de grupos taxonômicos cujo Código Nomenclatural exige a publicação impressa. Cabe aos autores a verificação das exigências do Código Nomenclatural de seu grupo taxonômico e, caso seja exigida a publicação impressa, os autores deverão procurar outro periódico especializado para a publicação do trabalho.

A revista BIOTA NEOTROPICA possui oito categorias de manuscritos: editorial, pontos de vista, artigos, revisões temáticas, short communications, chave de identificação, inventários e revisões taxonômicas. Apenas o Editorial é escrito pela Comissão Editorial ou por um(a) pesquisador(a) convidado(a) tendo, portanto, regras distintas de submissão.

Trabalhos submetidos em qualquer categoria deverão ser escritos integralmente em inglês. Os autores são responsáveis pelo uso correto do inglês, recomendando-se fortemente que a revisão final do manuscrito seja feita por serviços especializados: American Journal Experts/AJE, Nature Publishing Group Language Editing, Edanz e/ou dos serviços intermediados pela SciELO. Caso a Comissão Editorial considere que o inglês não atende os padrões da revista, este poderá ser recusado mesmo

depois de ter sido aprovado pelo(a) Editor(a) de Área. O conteúdo dos manuscritos aceitos para publicação, independentemente da categoria, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

1 - Categorias de Manuscrito

Segue uma breve descrição do que a Comissão Editorial entende por cada categoria de manuscrito

- ***Editorial***

Para cada volume da BIOTA NEOTROPICA, o Editor-Chefe poderá convidar um(a) pesquisador(a) para escrever um Editorial abordando tópicos relevantes, tanto do ponto de vista científico quanto do ponto de vista de formulação de políticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade na região Neotropical. O Editorial tem no máximo 3000 palavras.

- ***Pontos de Vista***

Esta seção funciona como um fórum para a discussão acadêmica de um tema relevante para o escopo da revista. Nesta seção, o(a) pesquisador(a) escreverá um artigo curto, expressando de forma provocativa o(s) seu(s) ponto(s) de vista sobre o tema em questão. A critério da Comissão Editorial, a revista poderá publicar respostas ou considerações de outros pesquisadores(as) estimulando a discussão sobre o tema.

- ***Artigos***

Artigos são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista <http://mc04.manuscriptcentral.com/bn-scielo>. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da

biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple um tema de interesse científico na área de abrangência da revista e que inclua uma revisão da literatura especializada no tema bem como uma discussão com trabalhos recentes publicados na literatura internacional.

- ***Revisões Temáticas***

Revisões Temáticas também são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito consiga sistematizar o desenvolvimento de conceito ou tema científico relacionado com o escopo da revista, embasado em referências essenciais para a compreensão do tema da revisão e incluindo as publicações mais recentes sobre o assunto.

- ***Short Communications***

São artigos curtos submetidos espontaneamente por seus autores. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos à publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito indique de maneira sucinta um componente novo dentro dos temas de interesse científico relacionados com o escopo da BIOTA NEOTROPICA, embasado na literatura recente.

Trabalhos que apenas registram a ocorrência de espécies em uma região onde sua presença seria esperada, mas o registro ainda não havia sido feito, não são publicados pela BIOTA NEOTROPICA.

- ***Chaves de Identificação***

Chaves de identificação são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema

de Submissão da Revista. Espera-se que o manuscrito contemple da melhor maneira possível o grupo taxonômico que está sendo caracterizado pela chave de identificação. Deve estar bem embasado na literatura taxonômica do grupo em questão.

- ***Inventários***

Inventários são submetidos espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e que sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização, conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade Neotropical. Além da lista das espécies inventariadas, o manuscrito precisa contemplar os critérios de escolha (taxocenose, guilda, localidade etc.) dos autores, a metodologia utilizada e as coordenadas geográficas da área estudada. O trabalho deve estar embasado na literatura do grupo taxonômico em questão e deve informar a instituição onde o material está depositado.

- ***Revisões Taxonômicas***

Revisões Taxonômicas são submetidas espontaneamente por seus autores no Sistema de Submissão da Revista. O manuscrito deve trazer dados inéditos, que não tenham sido publicados e/ou submetidos a publicação, em parte ou no todo, em outros periódicos ou livros, e sejam resultantes de pesquisa no âmbito da temática caracterização da biodiversidade Neotropical. Espera-se que o manuscrito contemple exhaustivamente as informações sobre o táxon revisado, elucide as principais questões taxonômicas e esclareça a necessidade de revisão do mesmo. A revisão deve estar embasada na literatura, histórica e atual, do táxon em questão, bem como deve informar a(s) instituição(ões) onde o material examinado está(ão) depositado(s).

2 – Submissão e editoração

Após a submissão do trabalho, manuscritos que estejam de acordo com as normas serão enviados para o Editor-chefe que encaminhará aos Editores de Área, sendo que estes selecionarão no mínimo dois revisores “ad hoc”.

Visando minimizar os conflitos de interesse, atualmente a revista usa o mecanismo conhecido como “duplo-cego”, onde nem autores nem revisores são identificados. Especialmente por que os autores são convidados a escolher também pesquisadores que eles NÃO querem que façam a revisão de seu manuscrito

Os Editores de Área são responsáveis por toda fase de editoração do manuscrito, enviando pareceres aos autores e versões reformuladas dos trabalhos aos revisores. Uma vez atendidas todas as exigências e recomendações feitas pelos revisores e pelo Editor de Área o trabalho é, preliminarmente, aceito e encaminhado ao Editor-chefe. Cabe ao Editor-chefe, em comum acordo com a Comissão Editorial, o aceite definitivo. Essas normas valem para trabalhos em todas as categorias.

O resumo e o Abstract dos trabalhos aceitos passam por uma última revisão dos autores e são publicados online no volume da BIOTA NEOTROPICA em curso. É importante que os autores insiram no Sistema de Submissão a versão definitiva dos trabalhos (incluindo texto, tabelas e figuras), incorporando as últimas alterações/correções solicitadas pelos revisores e/ou pelo Editor de Área, pois é esta versão que será encaminhada pelo Editor-chefe para publicação. Portanto, os cuidados tomados nesta etapa reduzem significativamente a necessidade de correções/alterações nas provas do manuscrito.

As ferramentas de busca, bem como os serviços de indexação, utilizam as palavras do título e as keywords para localizar e classificar um trabalho. Portanto a seleção das keywords garante que seu trabalho seja localizado por outros autores interessados no mesmo tema, aumentando as chances de utilização de seus resultados e, conseqüentemente, de citações. As informações disponíveis em <http://www.editage.com/insights/why-do-journals-ask-for-keywords> são uma boa fonte de inspiração para a sua seleção das keywords.

Ao submeter um manuscrito à BIOTA NEOTROPICA o(s) autor(es) transfere(m) os direitos autorais para a revista. Em qualquer uso posterior de partes do texto, figuras e tabelas é obrigatório citar a BIOTA NEOTROPICA como fonte.

3 - Formatação dos arquivos

Os trabalhos deverão ser enviados em formato DOC (MS-Word for Windows versão 6.0 ou superior). Em todos os textos deve ser utilizada como fonte básica Times New Roman tamanho 10. Nos títulos das seções, deve-se usar fonte em tamanho doze (12). Podem ser utilizados negritos, itálicos, sublinhados, subscritos e sobrescritos quando pertinente. Evite, porém, o uso excessivo desses recursos. Em casos especiais (ver fórmulas abaixo), podem ser utilizadas as seguintes fontes: Courier New, Symbol e

Wingdings. Os trabalhos poderão conter links eletrônicos que o autor julgar apropriados. Os links devem ser incluídos usando-se os recursos disponíveis no MS-Word.

Ao serem submetidos, os trabalhos enviados à revista BIOTA NEOTROPICA devem ser divididos em um arquivo contendo todo o texto do manuscrito, incluindo o corpo principal do texto (primeira página, resumo, introdução, material, métodos, resultados, discussão, agradecimentos e referências) e, caso necessário, poderá enviar um arquivo com as tabelas. Figuras serão inseridas isoladamente com identificação dentro do sistema. É imprescindível que o autor abra os arquivos que preparou para submissão e verifique, cuidadosamente, se as figuras, gráficos ou tabelas estão, efetivamente, no formato desejado.

Documento principal

Um único arquivo (chamado Principal.doc) com os títulos, resumos e palavras-chave (essa também tem uma etapa na submissão onde devem ser inseridas), texto integral do trabalho, referências bibliográficas e tabelas. As co-autorias e respectivas filiações NÃO devem ser colocados nesse arquivo. Ele também não deve conter figuras, que deverão ser inseridas no sistema separadamente, conforme descrito a seguir. O manuscrito deverá seguir o seguinte formato:

- Título conciso e informativo

Usar letra maiúscula apenas no início da primeira palavra e quando for pertinente, do ponto de vista ortográfico ou de regras científicas pré-estabelecidas.

- Corpo do Trabalho
 - 1. Seções – não devem ser numeradas

Introdução (Introduction)

Material e Métodos (Material and Methods)

Resultados (Results)

Discussão (Discussion)

Agradecimentos (Acknowledgments)

Referências bibliográficas (References)

- Tabelas

Tabelas podem ser inseridas diretamente do software MS Excel, mas devem ser salvas em formato spreadsheet, não workbook (o sistema só irá ler a primeira tabela do arquivo);

- 2. Casos especiais

A critério do autor, no caso de “Short Communications”, os itens Resultados e Discussão podem ser fundidos. Não use notas de rodapé, inclua a informação diretamente no texto, pois torna a leitura mais fácil e reduz o número de links eletrônicos do manuscrito.

No caso da categoria "Inventários" a listagem de espécies, ambientes, descrições, fotos etc., devem ser enviadas separadamente para que possam ser organizadas conforme formatações específicas. Para viabilizar o uso de ferramentas eletrônicas de busca, como o XML, a Comissão Editorial enviará aos autores instruções específicas para a formatação da lista de espécies citadas no trabalho.

Na categoria "Chaves de Identificação" a chave em si deve ser enviada separadamente para que possa ser formatada adequadamente. No caso de referência de material coletado é obrigatória a citação das coordenadas geográficas do local de coleta. Sempre que possível, a citação deve ser feita em graus, minutos e segundos (por exemplo, 24°32'75" S e 53°06'31" W). No caso de referência às espécies ameaçadas especificar apenas graus e minutos.

- 3. Numeração dos subtítulos

O título de cada seção deve ser escrito sem numeração, em negrito, apenas com a inicial maiúscula (Ex. **Introdução**, **Material e Métodos** etc.). Apenas dois níveis de subtítulos, abaixo do título de cada seção, serão permitidos. Os subtítulos deverão ser numerados em algarismos arábicos seguidos de um ponto para auxiliar na identificação de sua hierarquia quando da formatação final do trabalho. Ex. **Material e Métodos**; 1. Subtítulo; 1.1. Sub-subtítulo).

- 4. Nomes de espécies

No caso de citações de espécies, as mesmas devem obedecer aos respectivos Códigos Nomenclaturais. Na área de Zoologia, todas as espécies citadas no trabalho devem obrigatoriamente estar seguidas do autor e da data da publicação original da descrição. No caso da área de Botânica devem vir

acompanhadas do autor e/ou revisor da espécie. Na área de Microbiologia é necessário consultar fontes específicas como o *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*.

○ 5. Citações bibliográficas

Colocar as citações bibliográficas de acordo com o seguinte padrão:

Silva (1960) ou (Silva 1960)

Silva (1960, 1973)

Silva (1960a, b)

Silva & Pereira (1979) ou (Silva & Pereira 1979)

Silva et al. (1990) ou (Silva et al. 1990)

(Silva 1989, Pereira & Carvalho 1993, Araújo et al. 1996, Lima 1997)

A Biota Neotropica não aceita referência ou utilização de dados não publicados, inacessíveis aos revisores e aos leitores. Em trabalhos taxonômicos, detalhar as citações do material examinado conforme as regras específicas para o tipo de organismo estudado.

○ 6. Números e unidades

Citar números e unidades da seguinte forma:

- escrever números até nove por extenso, a menos que sejam seguidos de unidades;
- utilizar ponto para número decimal (10.5 m);
- utilizar o Sistema Internacional de Unidades, separando as unidades dos valores por um espaço (exceto para porcentagens, graus, minutos e segundos);
- utilizar abreviações das unidades sempre que possível. Não inserir espaços para mudar de linha caso a unidade não caiba na mesma linha.

○ 7. Fórmulas

Fórmulas que puderem ser escritas em uma única linha, mesmo que exijam a utilização de fontes especiais (Symbol, Courier New e Wingdings), poderão fazer parte do texto. Ex. $a = p.r^2$ ou

Na₂HPO₄, etc. Qualquer outro tipo de fórmula ou equação deverá ser considerada uma figura e, portanto, seguir as regras estabelecidas para figuras.

○ 8. Citações de figuras e tabelas

Escrever as palavras por extenso (Ex. Figure 1, Table 1)

○ 9. Referências bibliográficas

Adotar o formato apresentado nos seguintes exemplos, colocando todos os dados solicitados, na seqüência e com a pontuação indicadas, não acrescentando itens não mencionados:

FERGUSON, I.B. & BOLLARD, E.G. 1976. The movement of calcium in woody stems. *Ann. Bot.* 40(6):1057-1065.

SMITH, P.M. 1976. *The chemotaxonomy of plants*. Edward Arnold, London.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1980. *Statistical methods*. 7 ed. Iowa State University Press, Ames.

SUNDERLAND, N. 1973. Pollen and anther culture. In *Plant tissue and cell culture* (H.F. Street, ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.205-239.

BENTHAM, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. In *Flora Brasiliensis* (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, pars 1, p.1-349.

MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGS, I.Y., WANDERLEY, M.G.L., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In *Simpósio sobre mata ciliar* (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargil, Campinas, p.235-267.

STRUFFALDI-DE VUONO, Y. 1985. *Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo, SP*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHBASE. <http://www.fishbase.org/home.htm> (último acesso em dd/mmm/aaaa)

Abreviar títulos dos periódicos de acordo com o "[World List of](#)

"Scientific Periodicals" ou conforme o banco de dados do Catálogo Coletivo Nacional (CCN -IBICT).

Todos os trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA têm um endereço eletrônico individual, que aparece imediatamente abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es) no PDF do trabalho. Este código individual é composto pelo número que o manuscrito recebe quando submetido (002 no exemplo que segue), o número do volume (10), o número do fascículo (04) e o ano (2010). Portanto, para citação dos trabalhos publicados na BIOTA NEOTROPICA seguir o seguinte exemplo:

Rocha-Mendes, F.; Mikich, S. B.; Quadros, J. and Pedro, W. A. 2010. Ecologia alimentar de carnívoros (Mammalia, Carnivora) em fragmentos de Floresta Atlântica do sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 10(4): 21-30 <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn00210042010> (último acesso em dd/mm/aaaa)

○ 10. Tabelas

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente com números arábicos.

Caso uma tabela tenha uma legenda, essa deve ser incluída nesse arquivo, contida em um único parágrafo, sendo identificada iniciando-se o parágrafo por Tabela N, onde N é o número da tabela.

○ 11. Figuras

Mapas, fotos, gráficos são considerados figuras. As figuras devem ser numeradas seqüencialmente com números arábicos.

- No caso de pranchas, os textos inseridos nas figuras devem utilizar fontes sans-serif, como Arial ou Helvética, para maior legibilidade. Figuras compostas por várias outras devem ser identificadas por letras (Ex. Figura 1a, Figura 1b). Utilize escala de barras para indicar tamanho. As figuras não devem conter legendas, estas deverão ser especificadas em arquivo próprio.
- As legendas das figuras devem fazer parte do arquivo texto Principal.rtf ou Principal.doc inseridas após as referências bibliográficas. Cada legenda deve estar contida em um único parágrafo e deve ser identificada, iniciando-se o parágrafo por Figura N, onde N é o número da figura. Figuras compostas podem ou não ter legendas independentes.
- Finalmente pedimos que um arquivo com as contribuições de cada

coautor seja inserido no sistema para que possa aparecer como nota do manuscrito publicado.

4 - Autoria

Após o item Agradecimentos, criar o item Contribuições de cada Autor/Author Contributions com a informação sobre a contribuição de cada um, que deve ser descrita optando por um ou mais dos itens abaixo:

- a) Contribuição substancial na concepção e design do trabalho;
- b) Contribuição na aquisição de dados
- c) Contribuição na análise e interpretação dos dados
- d) Contribuição na redação do trabalho
- e) Contribuição na revisão crítica acrescentando conteúdo intelectual

5 - Conflitos de interesse

A BIOTA NEOTROPICA exige que todos os autores explicitem quaisquer fontes potenciais de conflito de interesses. Qualquer interesse ou relacionamento, financeiro ou outro, que potencialmente possa influenciar a objetividade de um autor é considerado uma fonte potencial de conflito de interesses. Esses devem ser informados quando forem direta ou indiretamente relacionados com o trabalho submetido à revista. A existência de um conflito de interesses não impede a publicação nesta revista, desde que claramente explicitado pelos autores em notas de rodapé ou nos agradecimentos.

É responsabilidade do autor correspondente informar todos os autores desta política adotada pela revista, e se assegurar que todos cumpram esta norma.

Se os autores não têm qualquer conflito de interesses a declarar, isto precisa ser declarado: “O(s) autor(es) declara(m) que não tem nenhum conflito de interesses relacionados a publicação deste trabalho”.

6 - Ética

A BIOTA NEOTROPICA confia que os autores que estão submetendo manuscritos à mesma tenham respeitado as normas estabelecidas pelos comitês de ética de suas respectivas instituições de pesquisa. Pesquisas envolvendo participantes humanos e/ou ensaios clínicos devem ter sido aprovados pelo Comitê Institucional que avalia este tipo de pesquisa. Esta aprovação, bem como informações sobre a natureza deste Comitê, devem ser incluídas no item Material e Métodos. No caso de participantes humanos é imprescindível incluir uma declaração de que o consentimento prévio informado foi obtido de todos os participantes, ou fornecer uma declaração

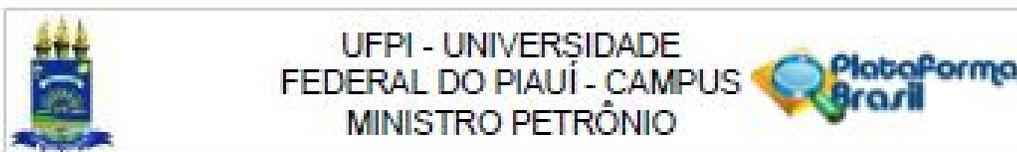
por que isso não foi necessário.

7 - Periodicidade

A BIOTA NEOTROPICA é um periódico trimestral, sendo publicados 4 números por ano. A publicação online é contínua e o trabalho é publicado assim que os autores aprovam o documento final. A cada três meses encerra-se um número da revista, portanto trabalhos aprovados até 31 de março saem no número 1, até 30 de junho no número 2, até 30 de setembro no número 3 e até 31 de dezembro no número 4. Excepcionalmente a Comissão Editorial pode decidir publicar números especiais da revista.

8 – Disponibilização de dados

Os dados são um importante produto das pesquisas e devem ser preservados de forma que possam ser utilizados por décadas. A BIOTA NEOTROPICA recomenda que os dados, ou no caso de trabalhos teóricos os modelos matemáticos, utilizados sejam arquivados em repositórios públicos de dados tais como o [Sistema de Informação Ambiental do Programa Biota/Fapesp/SinBiota](#) Dryad Digital Repository - Dryad, TreeBASE Web, GenBank, Figshare, Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira/SiBBr ou outro repositório, de escolha do autor, que forneça acesso comparável e garantia de preservação. **Esta publicação é financiada com recursos do Programa BIOTA/FAPESP da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo/FAPESP.**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) de praças e percepção sobre formigas por transeuntes na cidade de Altos, Piauí, Brasil

Pesquisador: Paulo Roberto Ramalho Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 84459318.6.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.573.972

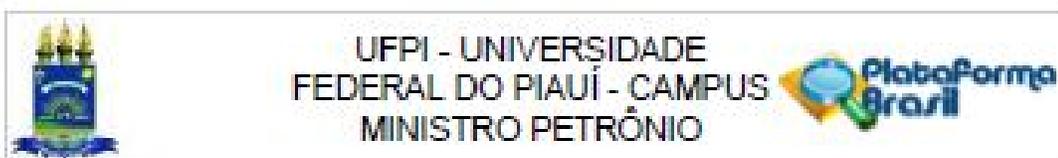
Apresentação do Projeto:

Segundo o pesquisador, uma das principais consequências do processo de urbanização é a fragmentação dos habitats que causam impacto sobre a riqueza e a abundância de espécies, diminuindo também a possibilidade de que estas obtenham sucesso de dispersão. Formigas formam um grupo capaz de indicar a qualidade do ambiente, pois a grande riqueza de espécies, a grande quantidade de táxons especializados, o fato de serem facilmente amostráveis e separados em morfoespécies e sua sensibilidade às mudanças ambientais, as tornam importantes para estudos sobre biodiversidade. Objetivou-se realizar levantamento da mirmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) na zona urbana do município de Altos e levantar o conhecimento que transeuntes da Praça Cônego Honório possuem sobre formigas. A pesquisa será realizada no município de Altos (PI), sendo feita a coleta, triagem e análise com base na mirmecofauna encontrada, assim como uma pesquisa sobre as percepções mirmecológicas que as pessoas que frequentam a praça possuem em relação às formigas. Este tipo de estudo no estado do Piauí se faz importante, pois trabalhos com formigas ainda são escassos no Estado. Além disso, torna-se importante para a conservação da biodiversidade entomológica, reforçando o valor cultural atribuído a esses insetos e na forma como são manejados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisas
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3257-2332 Fax: (86)3257-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Projeto: 2.573.672

Realizar levantamento da mimecofauna (Hymenoptera: Formicidae) na zona urbana do município de Altos e as percepções que os transeuntes da praça Cônego Honório possuem em relação a este táxon.

Objetivo Secundário:

- Identificar as principais espécies encontradas nas praças do município;
- Comparar a composição das espécies existentes nas praças da cidade, de modo a notar se a sazonalidade interfere na mimecofauna;
- Caracterizar o conhecimento que os transeuntes da Praça Cônego Honório possuem em relação às formigas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O preenchimento do questionário não representará qualquer ameaça física ou psicológica ao participante. Contudo, caso alguma pergunta cause constrangimento, o participante possui garantia do anonimato e total liberdade em não responder.

Benefícios:

Essa pesquisa tem importância fundamental por ser o primeiro a ser realizado no Estado e servirá como forma de documentar as percepções que os transeuntes possuem em relação às formigas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos anexados e conferidos pelo secretário durante validação documental

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto apto a ser desenvolvido

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 2.573.672

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1077343.pdf	28/03/2018 19:54:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.docx	28/03/2018 19:54:25	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	Curricula_Lattes_Raelson_Filipy.pdf	20/03/2018 15:06:23	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	Curricula_Lattes_Paulo_Roberto_Ramalho_Silva.pdf	20/03/2018 15:02:58	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_Paulo_Roberto_Ramalho_Silva.pdf	28/02/2018 21:32:28	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	FORMULARIO.docx	26/02/2018 16:35:29	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	26/02/2018 16:33:58	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	26/02/2018 16:32:56	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	termo_de_confidencialidade.pdf	26/02/2018 16:31:16	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Outros	autorizacao_institucional.pdf	26/02/2018 16:30:01	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	carta_de_encaminhamento.pdf	26/02/2018 16:28:40	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_dos_pesquisadores.pdf	26/02/2018 16:25:20	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	26/02/2018 16:23:35	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido.docx	26/02/2018 16:00:55	Paulo Roberto Ramalho Silva	Aceito

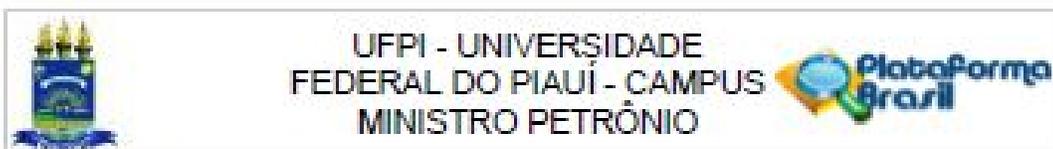
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (08)3237-2332 Fax: (08)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 2.573.672

TERESINA, 02 de Abril de 2018

Assinado por:
Herbert de Sousa Barbosa
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)3237-2032 Fax: (86)3237-2032 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO

SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Comprovante de Cadastro de Acesso

Cadastro nº ACD4E15

A atividade de acesso ao Patrimônio Genético/CTA, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro: ACD4E15
 Usuário: Universidade Federal do Piauí
 CPF/CNPJ: 08.617.387/0001-34
 Objeto do Acesso: Patrimônio Genético/CTA
 Finalidade do Acesso: Pesquisa

Espécie

Solenopsis invicta

Formiga

Fonte do CTA

CTA de origem identificável diretamente com provedor

Provedor

Professor

Título da Atividade: MIRMECOFAUNA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DE PRAÇAS E PERCEPÇÃO SOBRE FORMIGAS POR TRANSEUNTES NA CIDADE DE ALTOS, PIAUÍ, BRASIL

Equipe

Paulo Roberto Ramalho Silva Universidade Federal do Piauí
 RAEISON FILIPY MARTINS SANTOS UFPI

ROSELI FARIAS MELO DE BARROS	UFPI
CATARINA DE BORTOLI MUNHAÉ DOS SANTOS	UFPI
Ellen Letícia Saraiva de Carvalho	IFPI

Data do Cadastro:	28/08/2018 18:03:45
Situação do Cadastro:	Concluído



Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em 18:10 de 28/08/2018.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO
DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL
ASSOCIADO - SISGEN