



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CAMPUS IV – CHAPADINHA - MA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



LEYLLA DE SOUSA DA SILVA

**INVENTÁRIO COMPORTAMENTAL DE *Camponotus* aff. JTL- 017
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO À NORDESTE
DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Chapadinha/MA
2018

LEYLLA DE SOUSA DA SILVA

**INVENTÁRIO COMPORTAMENTAL DE *Camponotus* aff. JTL- 017
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM UMA ÁREA DE CERRADO À NORDESTE
DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Maranhão,
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como
requisito para a obtenção do grau de Bacharel e
Licenciatura plena em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Edison Fernandes da Silva.

Silva, Leylla de Sousa da.

Inventário comportamental de *Camponotus* aff. JTL- 017 (Hymenoptera: Formicidae) em uma área de cerrado à Nordeste do estado do Maranhão, Brasil / Leylla de Sousa da Silva. – Chapadinha: 2018.

26 p. : il.

Orientador: Edison Fernandes da Silva.

Monografia (Graduação) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

1. *Camponotus* aff. JTL- 017. 2. Formigas. 3. Formigas - comportamento.
I. Título. II. Silva, Leylla de Sousa da. III. Silva, Edison Fernandes da.

CDU 568.79

S565i

À Deus por ter me dado entusiasmo e coragem para concretizar esse trabalho, por ter sido presença constante nos momentos bons e ruins da minha vida. A minha avó materna Maria Gonçalves de Sousa (*in memorian*) e ao meu pai Francisco Alves da Silva (*in memorian*) que sempre estarão no meu coração, o meu amor eterno. E a todos aqueles que me apoiaram, e me impulsionaram durante o desempenho deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me fazer acreditar que posso, dia após dia, vencer meus limites com insistência, determinação e perseverança, mesmo diante das impossibilidades que a vida oferece.

À Universidade Federal do Maranhão Campus IV Chapadinha, aos professores que foram fundamentais no aprimoramento do meu conhecimento e ao Curso de Ciências Biológicas por toda aprendizagem adquirida ao longo da minha trajetória acadêmica.

Ao meu orientador Prof. Dr. Edison Fernandes da Silva, pelos ensinamentos, colaboração, apoio e paciência nos momentos difíceis, por me mostrar que com calma e atenção, os ideais e metas, deste trabalho seriam conseguidos com exatidão.

Aos colegas de graduação da turma de Biologia 2011.2, pelo convívio, carinho, e pela amizade.

À minha mãe em especial, Maria Madalena de Sousa da Silva, por ser a mãe mais maravilhosa e sublime do mundo, que sempre me amparou quando precisei, me motivando a ser melhor em tudo que faço e não desanimar. À minha madrinha Maria da Glória Pereira Lobo, que sempre me acolheu me mostrando o melhor caminho a ser seguido. Aos meus irmãos Wanuzia Sousa, Flávio Sousa, pelo incentivo ao meu ingresso no ensino superior. À minha tia Maria Cleonice Souza e minha prima Fabrícia Rodrigues pela gentileza das mesmas terem me dado carona para UFMA ao longo do curso. Enfim gostaria de agradecer aos colegas integrantes do Laboratório de Artrópodes do Solo (LAS) Marcelina Dudielma Xavier, Irisllany da Cruz, Helenilda, Maria Ataídes, Elvis Lennon especialmente a Rayzza Rocha, Rafael pela cooperação e disponibilidade de cederem parte do seu tempo para me ajudarem no trabalho de campo. Também agradeço ainda aos amigos Lucas Gabriel, Thalia Soares Cardozo, Alessandro Costa e Laudean Santos pela amizade e carinho.

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.”

(Dalai Lama)

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Geral	14
2.2. Específicos	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 Área de estudo	14
3.2 Registro comportamental	14
3.3 Análise estatísticas	15
4. RESULTADOS	16
5. DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
ANEXOS.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Número de registro de formigas da espécie <i>Camponotus</i> aff. JTL- 017 entrando e saindo dos ninhos construídos nos solos em uma área de cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.	18
---	----

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1- Registro quantitativo e frequências do repertório comportamental de *Camponotus* aff. JTL- 017 em uma área de Cerrado localizada à Nordeste do Estado do Maranhão. 17

Tabela 2- Número de operárias e soldados de *Camponotus* aff. JTL- 017 observados em atividade fora do ninho no horário de 07: 30 à 08:30 em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão 18

Tabela 3- Distância da área de uso de *Camponotus* aff. JTL- 017 observados em atividade fora do ninho no horário de 07:30 à 08:30 da manhã em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado Maranhão. 19

RESUMO

Etograma é uma ferramenta que permite conhecer todas as atividades comportamentais de um determinado animal. É por meio deste modo de observação, que se pode elaborar um repertório comportamental de uma espécie. Neste estudo objetivou-se investigar e elencar as principais categorias comportamentais de *Camponotus* aff. JTL- 017 desenvolvidas fora do ninho. Para isso foram selecionados seis ninhos desta formiga, em uma área de cerrado localizada a Nordeste do Estado do Maranhão. Contudo durante as observações, em cada ninho, foram coletadas indivíduos (soldados e operária), acondicionados em álcool 75% e levados ao Laboratório de Artrópodes do Solo para validação taxonômica, com auxílio de chaves dicotômicas. Amostras destas formigas serão montadas para depósito na Coleção de Invertebrados do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Para a descrição das categorias comportamentais foi observações com duração de uma hora, usando o método de varredura (*focal sampling*) aplicado cada cinco minutos para cada intervalo de hora de observação. Cada ninho foi observado quatro vezes, totalizando 24 horas de observação para os seis ninhos. Durante as observações foram feitas medidas de umidade e temperaturas foram feitas com a utilização de um termômetro digital plotado próximo aos ninhos. O monitoramento da atividade fora do ninho permitiu a quantificação da distância da área de uso, utilizando-se para isso fita métrica. Na área de estudo *Camponotus* aff. JTL- 017 tem um ritmo de atividade fora do ninho mais intenso entre 7:30 às 8:30 horas da manhã. A distância máxima da área de uso observada foi 8,70 metros e foi possível identificar cinco categorias comportamentais: exploração, alimentação, comunicação, defesa e limpeza.

Palavras chave: Formigas; descrição; categorias; comportamento.

ABSTRACT

Etogram is a tool that allows to know all the behavioral activities of a certain animal. It is through this mode of observation that a behavioral repertoire of a species can be elaborated. In this study we aimed to investigate and list the main behavioral categories of *Camponotus* aff. JTL- 017 developed outside the nest. For this, six nests of this ant were selected, in an area of cerrado located to Northeast of the State of Maranhão. However during the observations, in each nest, individuals (soldiers and workers) were collected, packed in 75% alcohol and taken to the Soil Arthropods Laboratory for taxonomic validation, with the help of dichotomous keys. Samples of these ants will be assembled for deposit in the Invertebrate Collection of the Center for Agrarian and Environmental Sciences. For the description of the behavioral categories it was one-hour observations, using the focal sampling method applied every five minutes for each observation hour interval. Each nest was observed four times, totaling 24 hours of observation for the six nests. During the observations were made measurements of humidity and temperatures were made using a digital thermometer plotted near the nests. The monitoring of the activity outside the nest allowed the quantification of the distance of the area of use, using for this tape measure. In the study area *Camponotus* aff. JTL- 017 has a rhythm of activity outside the most intense nest between 7:30 and 8:30 a.m. The maximum distance of the area of use observed was 8,70 meters and it was possible to identify five behavioral categories: exploration, feeding, communication, defense and cleaning.

Keywords: Ants; description; categories; behavior.

INTRODUÇÃO

Etograma é uma ferramenta que permite conhecer todas as possibilidades de um determinado animal. É por meio deste modo simples de observação, que se pode elaborar um repertório comportamental de uma espécie, ou, seja descrever tudo que ele faz ou deixa de fazer. DEL-CLARO (2010).

O repertório comportamental da formiga arborícola *Cephalotes pusillus*, considerada monogenia, possui hábito preferencialmente diurno, pode ter colônias com várias rainhas, sendo abundante em vegetação de cerrado, se alimenta de exsudatos de homópteros e nectários extraflorais (DEL-CLARO *et al.* 2002). Esses autores estudaram 16 colônias desta formiga identificando cerca de 39 categorias comportamentais.

Entre estudos sobre a ecologia e comportamento de formigas arborícolas o da espécie *Odontomachus hastatus* são relatados aspectos da história natural e da ecologia, com ênfase fatores ambientais associados a nidificação em bromélias. Essas formigas são forrageadoras, sobretudo em galhos e durante à noite, com interações entre as castas (rainhas/rainhas e rainhas/operárias) o que segundo CAMARGO (2002) está associado a organização social das colônias.

Segundo MIGUEL *et al.*(2005) em uma colônia de *Ectatomma opaciventre*, o repertório comportamental inclui a distribuição de tarefas, entre as castas de operárias comprova que seu comportamento social mostra um mosaico muito interessante de características primitivas e derivadas. Também caracteriza a existência de um polietismo etário entre as operárias, destacando a importância de uma análise mais cuidadosa e particularizada dos comportamentos das distintas castas, fornecendo dados que podem confirmar a ocorrência da divisão de trabalho baseado na idade entre as operárias da colônia.

No trabalho de ELISEI *et al* (2012) sobre o comportamento de forrageio de *Camponotus sericeiventris*, os autores correlacionaram a atividade forrageadora com os fatores climáticos, bem como quantificaram e identificaram os recursos explorados pela espécie, o tempo de forrageio e o raio de ação, contribuindo desta forma para o conhecimento das interações, da ecologia comportamental e da dinâmica da atividade forrageadora da formiga *C. sericeiventris* em ambiente antrópico, além da importância desta espécie para a manutenção das populações e na ciclagem de nutrientes.

As formigas tecelãs da espécie *Camponotus senex*, de hábito arborícola matem atividade diurna, forrageando sobre a vegetação e solo. Já a formiga da espécie *Camponotus formiciformis*, forrageia sobre vegetação possui atividade durante o dia, além de apresentar

um repertório comportamental complexo com 50 categorias de comportamento destacando-se: imobilidade, limpeza, cuidado da parental e exploração, conforme destaca SANTOS (2002).

As formigas da subfamília Formicinae vêm sendo amplamente estudada, mas como esta subfamília é bastante especiosa, sobretudo o gênero *Camponotus* faz-se necessário o aprofundamento de estudos sobre a biologia destas formigas, “conhecida popularmente como formigas carpinteiras”, que demanda estudos desta natureza, sobretudo nos ambientes do Cerrado.

1. OBJETIVOS:

1.1 Geral

- Identificar repertório comportamental de *C. aff. JTL- 017* fora do ninho em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.

1.2 Específicos

- Identificar o horário de maior atividade de *C. aff. JTL- 017* fora do ninho em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.
- Listar as categorias de comportamento mais frequente de *C. aff. JTL- 017*.
- Listar as subcategorias comportamentais prevalentes em cada uma das categorias de comportamento.
- Quantificar a distância da área de uso de *C. aff. JTL- 017*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de cerrado no Campus-IV da UFMA, na BR 222, km 04, município de Chapadinha- MA (3°43'58.992"S, 43°19'12.036"W), à Nordeste do Estado do Maranhão, onde o clima tropical e de acordo com Köppen e Geiger, sua classificação climática é do tipo (AW) com temperatura média anual de 26,9° C. A área de estudo inclui uma área de cerrado extensa, aberta, pouco sombreada, com abundância de árvores finas de pequeno e médio porte, e uma proximidade de plantas rasteiras e arbustivas.

2.2 Registro comportamental

Para construção do etograma de *C. aff. JTL- 017* foram selecionados seis ninhos desta espécie de formiga em novembro de 2017. Os ninhos selecionados tinham uma distância, de 9,00 m entre (1 e 2) ninho; de 4,50 m do (3 e 4) ninho e de 3,00 m do (5 e 6) ninho, foram previamente monitorados no período de 12 horas em um dia anterior ao início das observações, iniciando às 06:00 e encerrando às 18:00 horas, para verificar o intervalo de hora com maior número de formigas em atividade fora do ninho. Para a descrição das categorias comportamentais em estudo: exploração, alimentação, comunicação, defesa e limpeza estipulou-se 1 hora de observação quantitativa, usando o método de varredura *focal sampling*

(ALTMANN, 1974). Em cada hora de observação foram realizadas quatro varreduras de cinco minutos, repetindo-se esse procedimento quatro vezes para cada um dos seis formigueiros em um total de 24 horas de observação. A distância do observador e das formigas foi de até 1m e para cada período de observação foram marcadas visualmente entre duas e cinco formigas. Foram quantificadas as seguintes categorias e subcategorias comportamentais: Exploração (parada ou andando fora do ninho), Alimentação (tecido animal ou vegetal), Comunicação (operária/operária ou soldado/operária), Defesa (parada na entrada do ninho ou em movimento na entrada do ninho) e Limpeza (do corpo ou do formigueiro) (Anexo I). Foram registradas quantas vezes as formigas repetiam cada um desses comportamentos. Durante as observações foram realizadas medidas de umidade e temperatura de início e término com auxílio de um termohigrômetro plotado diretamente sobre o solo e nas proximidades dos formigueiros. A distância da área de uso das formigas foi aferida medindo-se o raio máximo percorrido de uma das formigas marcadas visualmente para observação de comportamento, escolhendo sempre a formiga que mais se distanciava do ninho. Essa formiga foi monitorada até que decidisse retornar ao ninho. O ponto de retorno foi considerado a extremidade máxima da área de uso. As medidas de comprimento foram obtidas com auxílio de uma fita métrica. Foram coletados indivíduos dos seis ninhos e acondicionados em álcool 75% e conduzidos para o laboratório de Artrópodes do Solo, onde foi feita identificação utilizando chaves de BACCARO *et al.* (2015), DUMPERT *et al.* (2006) e MACKAY (1997). As formigas foram quantificadas e separadas por castas.

2.3 Análise estatísticas

Os dados obtidos para as categorias de comportamento foram testados quanto à normalidade e então submetidos análise de variância, comparando-se as cinco categorias de comportamento com o teste de Kruskal-Wallis, as subcategorias comportamentais e número de formigas operárias e soldados contabilizados foram comparados, aplicando-se o teste de Friedman. Para aplicação dos dois testes de médias utilizou-se o software Infostat (DI RIENZO *et al.*, 2008).

3. RESULTADOS

As formigas da espécie *C. aff. JTL- 017*, na área de estudo, concentram suas atividades fora do ninho durante o turno matutino, entre 07:00 e 09:00 horas, da manhã forrageando em grupos e as vezes solitariamente.

Foram identificadas cinco categorias de comportamento e duas subcategorias comportamentais para cada uma das cinco categorias observadas (Tabela 1). Não houve diferença estatística significativa entre as categorias de comportamento observadas (p Kruskal-Wallis =0.8520 e $H=1,35$). Contudo a atividade de exploração fora do ninho sobressaiu dentre as demais categorias de comportamento observado, seguida de alimentação e comunicação. Comportamentos como o de defesa e limpeza, foram menos frequentes encontrados neste estudo. As subcategorias comportamentais foram equivalentes para cinco categorias de comportamento observadas, alcançando proporções próximas de 50%, exceto na atividade de limpeza onde a subcategoria transportando lixo foi mais frequente (Tabela 1). A equivalência entre subcategorias comportamentais ocorreram para os registros realizados nos seis ninhos observados, não havendo diferenças significativas quando as medianas das subcategorias comportamentais foram confrontadas pelo teste de Friedman $p=0,81$.

Apesar de não ter havido diferença estatística entre as subcategorias comportamentais de cada uma das cinco categorias de comportamento observado observa-se que houve, em termos absolutos, uma variação muito alta dos valores observados, sendo registrados coeficientes de variação acima de 100%, inviabilizando o uso das médias, provocando o ranqueamento das medianas para serem comparadas pelo teste de Friedman.

O número de formigas que entram e saem dos formigueiros no horário de observação foram semelhantes estatisticamente (Friedman $p= 0,10$), mas em termos absolutos, foram registrados maiores números de formigas entrando nos ninhos (Figura 1), sendo as operárias que compunham o maior contingente de formigas em atividade fora do ninho (Tabela 2).

Tabela 1- Registro quantitativo e frequências do repertório comportamental de *Camponotus* aff. JTL- 017 em uma área de Cerrado localizada à Nordeste do Estado do Maranhão.

Categorias e Subcategorias comportamentais	Ninho1	Ninho2	Ninho3	Ninho 4	Ninho 5	Ninho 6	Total	FR (%)
	N	N	N	N	N	N		
EXPLORAÇÃO								
Parada fora do ninho	11	0	4	0	13	0	28	14.21
Andando fora do ninho	0	17	0	1	0	6	24	12.18
ALIMENTAÇÃO								
Tecido animal (cupins)	8	0	7	0	6	0	21	10.65
Tecido vegetal (folhas)	0	8	0	6	0	5	19	9.64
COMUNICAÇÃO								
Operárias/soldados	0	15	0	1	0	2	18	9.13
Operárias/operárias	9	0	3	0	8	0	20	10.15
DEFESA								
Parada na entrada do ninho	8	0	6	0	3	0	17	8.62
Em movimento na entrada do ninho	0	9	0	4	0	3	16	8.12
LIMPEZA								
Limpando (antena e 1º par de pernas)	4	0	0	0	7	0	11	5.58
Transportando lixo	0	6	0	11	0	6	23	11.67
							197	100

N = número de vezes que a formiga repetiu cada categoria e subcategoria comportamental; FR = Frequência Relativa

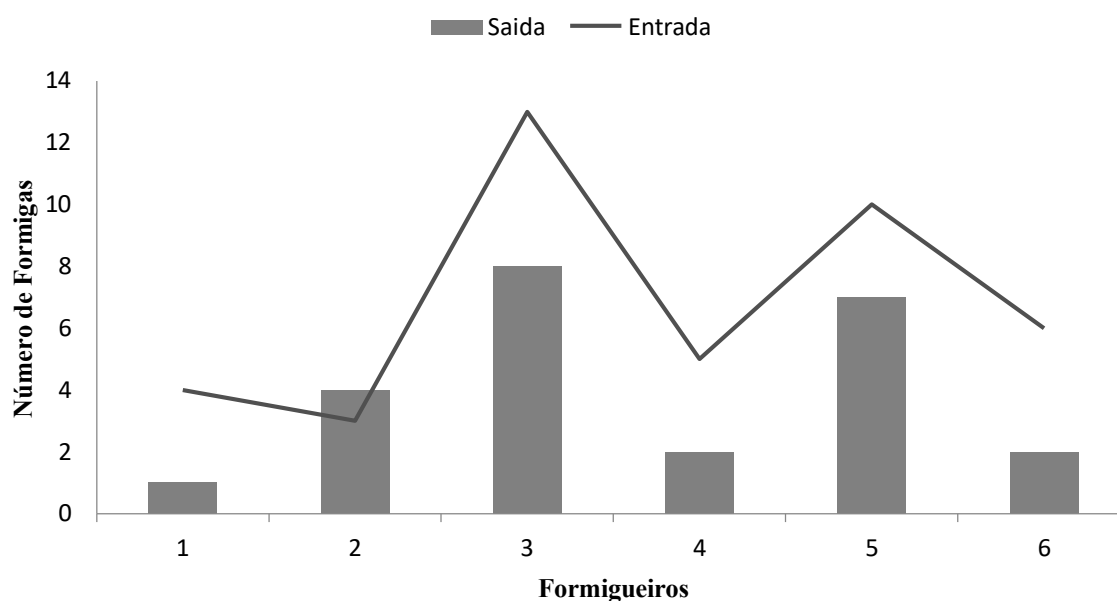


Figura 1 – Número de registro de formigas da espécie *Camponotus* aff. JTL- 017 entrando e saindo dos ninhos construídos nos solos em uma área de cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.

Tabela 2- Número de operárias e soldados de *Camponotus* aff. JTL- 017 observados em atividade fora do ninho no horário de 07:30 às 08:30 da manhã em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.

Ninhos	Soldados	Operárias
1	2	7
2	2	4
3	1	4
4	1	3
5	1	6
6	3	5
Total	10A*	29 B*

Letras maiúsculas diferentes na mesma linha mostram diferença estatística ($p < 0,001$).

As formigas encontradas fora do ninho estenderam a área de forrageio em até 8,70 metros (Tabela 3). Dentre as formigas em atividade fora do ninho o maior número foi de operárias quando comparadas com os soldados (Friedman $p < 0,001$). O número de formigas em atividade fora do ninho, as categorias e subcategorias comportamentais registradas ocorreram em um cenário climático de temperaturas que variaram entre 30 e 32° C e umidade atmosférica que variou entre 38 e 49 %.

Tabela 3- Distância da área de uso de *Camponotus* aff. JTL- 017 observados em atividade fora do ninho no horário de 07:30 às 08:30 da manhã em uma área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão.

Ninhos	Distância da área de uso (m)
1	6,80
2	8,70
3	7,00
4	8,30
5	8,50
6	8,50

4. DISCUSSÃO

As formigas como a maioria dos insetos tem seu comportamento regulado por fatores do clima com umidade e temperatura. A prevalência destes animais em atividade nas horas do dia com menores temperaturas evidencia a sensibilidade destes insetos a estes fatores de clima. As formigas respondem efetivamente às variações destes fatores de clima máxima e mínima como foi observado neste estudo. Formigas da formação de Cerrado à Nordeste do Maranhão concentram as atividades fora do ninho nas primeiras horas do turno matutino (SILVA, 2014, GARRETO, 2017, CARDOSO, 2017, SILVA et al. 2017). Contudo é nessas primeiras horas de luz do dia que as formigas iniciam o processo de termorregulação da temperatura corporal, pois os dados obtidos neste trabalho mostram um grande número de formigas assumindo posição de inércia.

O repertório comportamental de *C. aff. JTL- 017* possivelmente extrapola as cinco categorias observadas neste trabalho. O desdobramento de cada uma das cinco categorias comportamentais em subcategorias comportamentais, duas para cada categoria, permitiu duplicar o repertório comportamental desta espécie. Apesar da amplitude de comportamentos manifestados por *C. aff. JTL- 017* a prevalência de atividade de exploração e limpeza mostram a relevância dos recursos tróficos e higienização do ambiente interno para manutenção do formigueiro. Esse comportamento tende assumir um padrão dentre os formicídeos como destacam DEL-CLARO *et.al* (2002) estudando formigas da subfamília Myrmicinae, LOCHER *et al* (2009), estudando *Ectatomma brunneum* e SANTOS *et. al* (2005) este último estudando o Formicinae *C. senex*. Os dados obtidos por SANTOS *et. al* (2005) mostram que as formigas do gênero *Camponotus* mantêm um repertório comportamental fora do ninho semelhante, sendo mais frequente para *C. senex* as atividades de exploração, alimentação, higienização e imobilidade nas castas de rainhas e trabalhadores. Apesar das semelhanças de comportamento para os *Camponotus* deve-se, contudo considerar as peculiaridades climáticas e domínios de paisagem das áreas de ocorrência das múltiplas espécies de formigas deste gênero.

O comportamento de comunicação, defesa e limpeza ocorreu em menor frequência do que a atividade de exploração, porque possivelmente durante as incursões de exploração é que se manifestam os comportamentos como alimentação, comunicação e defesa. Neste caso alimentação, comunicação e defesa não podem ser subentendidas como subcategorias do comportamento exploratório da espécie *C. aff.JTL-017*.

A equivalência entre subcategorias comportamentais evidenciados na (Tabela 1), deve-se ao fato de que o grupo de formigas observado geralmente manifestava um ou outro comportamento e nunca um e outro. Essa equivalência somente não foi observada na categoria comportamental limpeza, onde as formigas permaneceram mais tempo transportando lixo de dentro dos ninhos do que limpando a antena e 1º par de pernas. A limpeza corporal pode ser provocada pelo acúmulo de lixo nos membros anteriores dessas formigas, porém essas formigas limpam essas estruturas principalmente as antenas não em resposta ao aperfeiçoamento para comunicação.

O padrão estrutural de cobertura vegetal, notadamente a composição e densidade de plantas herbáceas, pode limitar o deslocamento de formigas por elevação do número de estruturas que obstruem e amplificam as áreas de exploração das formigas que nidificam nestes ambientes, devido a verticalização dos substratos (caules e folhas de plantas herbáceas) que as formigas utilizam nos deslocamentos fora do ninho, especialmente as formigas da espécie *C. aff. JTL- 017*. De modo que para o ambiente de estudo as distâncias menores ou iguais a dez metros sejam facilmente cobertas pelas formigas estudadas e podem atender as demandas desta espécie.

Se considerarmos e somarmos todos os obstáculos que *C. aff. JTL- 017* regularmente escalam para cobrir os 8,70 metros de distância de área de uso, esta distância sofreria um incremento expressivo. Isto sugere que se as áreas de uso dessas formigas seriam bem maiores a falta de recursos amplia a área de uso, como revelam os dados obtidos por ELISEI *et al.* (2012) quando registraram áreas de uso de *C. sericeiventris* alcançando cerca de 79 metros de distância do seu ninho em ambientes que passaram por supressão de cobertura vegetal. Semelhantemente OLIVEIRA (2015), mostrou o efeito da retirada de cobertura vegetal provocando expansão da área de uso de formigas, pois este último autor verificou que a queimada da cobertura vegetal herbácea amplificou significativamente a extensão da área de uso de *Pseudomyrmex termitarius*.

A frequência maior de operárias em atividade fora do ninho é comum para insetos sociais, pois esta casta é responsável pela manutenção de suas colônias e dependendo da faixa etária podem elevar o valor adaptativo da colônia conforme destaca GUIMARÃES (2010).

5. CONCLUSÃO

Na área de estudo *C. aff. JTL- 017* tem maior ritmo de atividade nas primeiras horas do dia. O comportamento mais recorrente de *C. aff. JTL- 017* fora do ninho é atividade de exploração e alimentação. As subcategorias comportamentais mais frequentes para esta espécie de formiga foram: transporte de lixo e permanecerem parada fora do ninho e andando fora do ninho, durante as incursões de exploração. A distância da área de uso de *C. aff. JTL- 017* não ultrapassou 10 metros e a casta mais frequentemente encontrada fora do ninho foi a das operárias.

REFERÊNCIAS

- ALTMAN, J. 1974. Observational Study of behavior: Sampling methods. **Behavior**, **49**: 227-267.
- BACCARO, F. B.; 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: Editora INPA, 2015. 388 p.
- CAMARGO, R. X. **Ecologia e Comportamento Social da Formiga Arborícola *Odontomachus Hastatus* (Hymenoptera: Formicidae) Ponerinae**. Campinas, 2002. 73f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Unicamp, 2002.
- CARDOSO, I.B. Efeito da temperatura e a umidade atmosférica afetam a atividade de *Dinoponera gigantea* Perty (1833) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) fora do ninho. Trabalho de Conclusão de Curso. UFMA. Chapadinha, Maranhão, 2017.
- DEL-CLARO, K.; SANTOS, C.J.; JÚNIOR, S.D.A. Etograma da formiga arborícola *Cephalotes pusillus* (Klug, 1824) (Formicidae Myrmicinae). **Revista de Etologia** vol.4, nº 1, 31,40. 2002.
- DEL-CLARO, K. **Introdução à ecologia comportamental: um manual para estudo do comportamento animal**. -1. Ed. –Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.
- AMÉRICA DO SUL>BRASIL>MARANHÃO>CHAPADINHA. Disponível em: <https://pt.climadate-data.org/location>. Acesso em: 23 out. 2017.
- DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C. W. **InfoStat versión 2008**. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponível em: <http://www.infostat.com.ar>
- DUMPERT, K.; MASCHWITZ, U.; WEISSFLOG, A. Description of five new weaver ant species of *Camponotus* subgenus *Karavaievia* EMERY, 1925 (Hymenoptera: Formicidae) from Malaysia and Thailand, with contribution to their biology, especially to colony foundation. **Myrmecologische Nachrichten**, Viena, v. 8, p. 62-82, 2006
- ELISEI, T.; C. RIBEIRO JUNIOR; D.L. GUIMARÃES & F. PREZOTO. Comportamento de Forrageio de *Camponotus sericeiventris* Guérin (Hymenoptera, Formicidae) em Ambiente Urbano. **Entomo Brasilis** 5 (2): 170-172. 2012.

GARRETO, J.S. TEMPO DE ATIVIDADE FORA DO NINHO DE *Dinoponera gigantea* Perty (1833) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). 36 f Trabalho de Conclusão de Curso. UFMA. Chapadinha, Maranhão 2017.

GUIMARÃES, M.R.F Polietismo e expectativa de vida em *Atta laevigata*. Vicoça, 2010. 49 f. Dissertação de Mestrado. UFV. 2010.

MACKAY, W. P. A revision of the Neotropical ants of the Genus *Camponotus*, Subgenus *Myrmostenus* (Hymenoptera: Formicidae). **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 99, n. 1, p. 194-203, 1997.

MIGUEL, T.B; DEL-CLARO, K. Polietismo etário e repertório comportamental de *Ectatomma opaciventre* Roger, 1861 (Formicidae, Ponerinae). **Rev. bras. Zoociências** Juiz de Fora vol.7 n° 2. P. 297-310. 2005.

OLIVEIRA, I.L.F. Atividade de forrageamento de *Pseudomyrmex termitarius* Smith, F, 1855. (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) em uma área de cerrado do município de Vargem Grande-MA. Trabalho de Conclusão de Curso. 2015. 28 f. UFMA. Chapadinha, MA.

SANTOS, J.C. **Ecologia e Comportamento de Formigas Tecelãs (*Camponotus*) do Cerrado Brasileiro**. Uberlândia, 2002. 92 f.: il. Dissertação (mestrado em Conservação de Recursos Naturais). 2002.

SANTOS, J.C; YAMAMOTO, M; OLIVEIRA, F.R. & DEL-CLARO, K. Behavioral Repertory of the Weaver Ant *Camponotus* (*Myrmobrachys*) *senex* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology** vol.45 n°1, 2005.

SILVA E. F. CORÁ. J.E., HARADA, A.I, & SAMPAIO, I.B.M. Association of the Occurrence of Ant Species (Hymenoptera: Formicidae) with Soil Attributes, Vegetation, and Climate in the Brazilian Savanna Northeastern Region. **Sociobiology** 64(4): 442-450 (December, 2017).

SILVA, E.F. Associação da ocorrência de formigas (Hymenoptera: Formicidae) com atributos do solo e da vegetação em um domínio do cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão, Brasil. TESE DE DOUTORADO; 130f. UNESP-Jaboticabal. São Paulo SP. 2014.

ANEXOS

ANEXO 1: DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS COMPORTAMENTAIS

EXPLORAÇÃO

Parada fora do ninho = As formigas investigam o ambiente.

Andando fora do ninho = As formigas executam a função exploratória do ambiente.

ALIMENTAÇÃO

Tecido animal (cupins) = As formigas carregam cupins para dentro do ninho para se alimentar.

Tecido vegetal (folhas)= As formigas carregam folhas para dentro do ninho para se alimentar.

COMUNICAÇÃO

Operárias /Operárias = As formigas operárias antenando a antena de outras operárias.

Soldado/Operárias= As formigas soldados antenando a antena de formigas operárias.

DEFESA

Parada na entrada do ninho= As formigas ficam em estado de alerta em defesa do ninho.

Em movimento na entrada do ninho = As formigas protegem a entrada do ninho contra a aproximação de outras formigas ou de outros insetos.

LIMPEZA

Limpando (antena 1º par de pernas) = As formigas executam o ato de limpeza corporal.

Transportando lixo = As formigas retiram o lixo acumulado no parte interna do ninho.
