

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (12)

December 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/131220201242>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=1242&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef, ICI Journals Master List.



Assembleia de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em fragmento florestal na Amazônia Mato-grossense

Ant assemblage (Hymenoptera: Formicidae) in forest fragment in Mato Grosso Amazonian

M.C. Pereira, O.T. Dall'Oglio*, J. Dambroz

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

* Author for correspondence: onicedal@gmail.com

Resumo. Estudos de comunidades de formigas oferecem enorme conjunto de informações, compondo estimativas confiáveis de riqueza local e regional de espécies, dados de biologia, comportamento e morfologia da fauna desses insetos. Este trabalho consiste em um levantamento da fauna de formigas associadas a serapilheira em um fragmento florestal no município de Sinop - MT, Brasil. A mirmecofauna foi amostrada com a utilização de armadilhas tipo pitfall, durante o período compreendido entre setembro de 2015 a fevereiro de 2016, sendo instaladas 10 armadilhas espaçadas 25 m entre si ao longo de um transecto em cada uma das coletas. Foram coletados 5.066 espécimes, distribuídos em 7 subfamílias, 23 gêneros e 35 morfoespécies. Myrmicinae foi a subfamília com maior riqueza, contribuindo com a maior parte das espécies coletadas (51,43%), seguida por Ponerinae (17,14%) e Formicinae (14,28%). *Pheidole* (Westwood, 1839) foi o gênero mais diverso, sendo representado por 6 morfoespécies, seguido pelo gênero *Neoponera* (Emery, 1901) com 3. Quanto a número de indivíduos as espécies mais abundantes no ambiente estudado foram uma espécie de *Pheidole* sp.1, uma espécie de *Trachymyrmex* sp.1 e *Crematogaster arcuata* com 1.343, 1.144 e 897 indivíduos coletados respectivamente. Quanto aos hábitos alimentares e biologia das espécies verificou-se a grande variedade de recursos que podem ser explorados pelas espécies estudadas, com predomínio de formigas onívoras.

Palavras-chave: Mirmecofauna, Biodiversidade, Serapilheira, Pitfall

Abstract. Ant community studies provide a wealth of information, making reliable estimates of local and regional species richness, biology, behavior and fauna morphology data. This work consists of a survey of litter - associated ant fauna in a forest fragment in the municipality of Sinop - MT, Brazil. The mirmecofauna was sampled using pitfall traps from September 2015 to February 2016, with 10 traps spaced 25 m apart along a transect in each of the collections. A total of 5,066 specimens were collected from 7 subfamilies, 23 genera and 35 morphospecies. Myrmicinae was the richest subfamily, accounting for most of the species collected (51.43%), followed by Ponerinae (17.14%) and Formicinae (14.28%). *Pheidole* (Westwood, 1839) was the most diverse genus, being represented by 6 morphospecies, followed by the genus *Neoponera* (Emery, 1901) with 3. Regarding the number of individuals, the most abundant species in the studied environment were one species of *Pheidole* sp.1., a species of *Trachymyrmex* sp.1 and *Crematogaster arcuata* with 1,343, 1,144 and 897 individuals, respectively. As for the eating habits and biology of the species it was verified the great variety of resources that can be exploited by the studied species, with predominance of omnivorous ants.

Keywords: Ant fauna, Biodiversity, Litter, Pitfall

Introdução

A serapilheira acumulada sobre a superfície do solo é constituída por resíduos vegetais, como folhas, cascas, galhos, flores, frutos, sementes e animais que se acumulam em um ecossistema e se

tornam uma fonte importante de nutrientes. Esses nutrientes tornam-se disponíveis pela decomposição que libera compostos solúveis inorgânicos simples que podem ser absorvidos por outros organismos (Cain et al., 2018). A fauna edáfica inclui milhares de

organismos invertebrados que variam em escala de tamanho e com ciclos de vida muito variáveis. A macrofauna do solo como cupins, formigas e minhocas também são denominados “engenheiros do ecossistema”, pois suas atividades levam a criação de estruturas que modificam as propriedades físicas dos solos e a disponibilidade de recursos para outros organismos (Brown et al., 2015). Portanto, a serapilheira é o habitat natural para uma grande variedade de organismos que utiliza esse recurso como abrigo, refúgio de predadores e alimento. Na serapilheira e até alguns centímetros de profundidade no solo, atuam diversas espécies de animais detritívoros, decompositores, saprófitos, entre outros. Nesta cadeia, os insetos têm grande importância, pois promovem a fragmentação do material depositado no solo, aumentando a superfície de ação para microrganismos (Carrano-Moreira, 2014).

Dentre os insetos, as formigas se destacam e são muito abundantes devido a quantidade de sítios de nidificação e alimento disponíveis (Zardo et al., 2010). O fato de as formigas constituírem um dos mais proeminentes grupos de organismos terrestres deve-se principalmente ao seu comportamento eusocial e também aos seus complexos sistemas de comunicação (Kaminski et al., 2009). A estrutura das colônias de Formicidae está entre as mais complexas dos insetos sociais. A abundância de indivíduos na colônia é controlada por fatores como quantidade de recursos disponíveis no ambiente e taxa de mortalidade da rainha e de operárias por predadores (Kaspari, 2003). Formigas, em geral, são registradas como onívoras, se alimentando de uma combinação de presas vivas, animais mortos, sementes e exsudatos de plantas, com alguns comportamentos especializados como o cultivo de fungo e consumo de pólen. Em nível de gênero e espécies existem algumas classificações em grupos ou guildas como predadores generalistas ou simplesmente generalistas (Brandão et al., 2009). As formigas também são consideradas excelentes bioindicadores, pois a presença ou ausência de alguns grupos é fortemente correlacionada com várias características do ambiente, como temperatura e disponibilidade de recursos (Franco & Feitosa, 2018).

Mas, segundo Rosumek (2017), a compreensão da história natural das formigas neotropicais ainda é limitada, devido à falta de esforços descritivos das espécies e uso disseminado de morfoespécies na literatura. Este trabalho teve como objetivo levantar as espécies de formigas associadas a serapilheira de um fragmento florestal, estudando a riqueza e a abundância das espécies que ocorrem na área e a caracterização dos hábitos alimentares.

Métodos

O estudo foi desenvolvido em um fragmento florestal (11°56'56" S e 55°29'10" W), localizado na zona rural do município de Sinop-MT. O fragmento

florestal possui área aproximada de 97 hectares, inserido em uma matriz agrícola em região antropizada próximo a BR 163 (Figura 1). A região encontra-se inserida na transição dos biomas Cerrado e Amazônia, sendo a vegetação classificada como Floresta Estacional Sempre Verde, que se caracteriza pelo alto verdor no período de estiagem (IBGE, 2012). O clima da região é do tipo tropical quente e úmido (Aw, segundo classificação de Köppen), que é o tipo climático predominante do Centro-Norte do Estado de Mato Grosso, caracterizado pela presença de duas estações bem definidas, seca e chuvosa, com precipitação média anual de 1.974 mm, concentrada no período chuvoso que vai de outubro a março. A temperatura média é de 30° C, com umidade relativa média de 80% nos meses chuvosos e 22% no período seco (Souza et al., 2013).

A mirmecofauna foi amostrada com a utilização de armadilhas tipo pitfall, durante o período compreendido entre setembro de 2015 a fevereiro de 2016, sempre na última semana de cada mês, sendo instaladas 10 armadilhas equidistantes 25 m entre si ao longo de um transecto. As armadilhas consistiram em potes plásticos de 600 ml instalados ao nível do solo, sendo preenchidos em aproximadamente 1/3 de seu volume com água e algumas gotas de detergente, permanecendo no campo por 60 horas. Após este período, as mesmas foram retiradas e tiveram seus conteúdos transferidos para sacos plásticos devidamente etiquetados.

O material coletado foi levado ao Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Sinop, onde foi realizada a triagem. As formigas coletadas foram separadas das demais ordens, morfotipadas e contadas, sendo armazenadas em frascos do tipo eppendorf, contendo álcool 70%. Os espécimes foram montados e posteriormente comparados à coleção de referência do Acervo Biológico da Amazônia Meridional (ABAM), da UFMT, Campus de Sinop, quando possível foi realizada a identificação a nível de espécie com o auxílio de chaves taxonômicas e sites da internet (Fernandez, 2003; ANTWEB, 2016). As formigas foram classificadas quanto aos seus hábitos alimentares e divididas nos seguintes grupos: Onívoras (O), Predadoras (Pr), Cultivadoras de fungo (Cf) e que se alimentam de pólen e néctar (LP) (Silvestre et al., 2003; Brandão et al., 2009; Baccaro et al., 2015; Suguituru et al., 2015).

Para análise da influência das condições meteorológicas sobre o número de espécimes amostrados foram utilizados a precipitação pluviométrica mensal (mm) e as médias da temperatura do ar (°C) dos meses em que foram realizadas as coletas. Os dados foram obtidos da estação meteorológica instalada na UFMT, Campus de Sinop, distante aproximadamente 9,5 quilômetros do fragmento florestal.

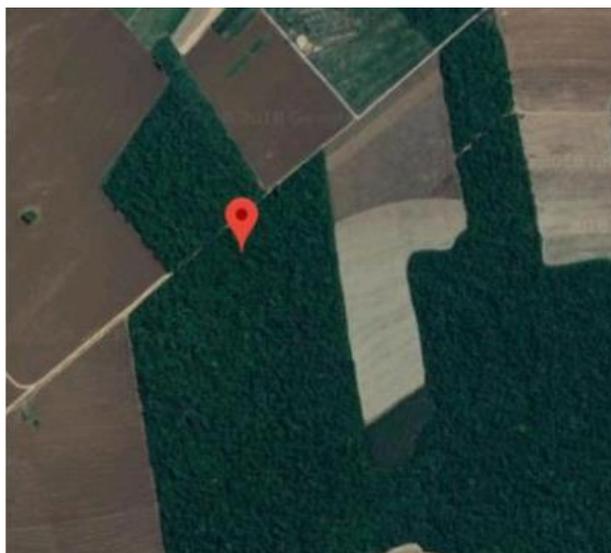


Figura 1. Localização do fragmento florestal na matriz da paisagem, com a área de coleta das formigas, Sinop-MT. Fonte: Google Earth.

Resultados e Discussão

Um total de 5.066 espécimes foram coletados, compreendendo 7 subfamílias, 23 gêneros e 35 morfoespécies. Myrmicinae foi a subfamília com maior riqueza, contribuindo com a maior parte das espécies coletadas (51,43%), seguida por Ponerinae (17,14%) e Formicinae (14,29%) (Tabela 1).

Uma morfoespécie de *Pheidole* sp.1 foi a mais abundante com 1.343 indivíduos coletados, seguida de *Trachymyrmex* sp.1 com 1.144 indivíduos e *Crematogaster arcuata* com 897 indivíduos coletados. Esses resultados diferem de outros estudos realizados na Região. Nos municípios de Lucas do Rio Verde e Vera, Corassa et al. (2015), coletaram 1.525 formicídeos, distribuídos em 29 espécies e 16 gêneros, sendo 26 espécies amostradas em área de mata nativa, 8 espécies em um reflorestamento de eucalipto e 6 espécies em área de cultivo agrícola. No parque estadual do Cristalino, norte de Mato Grosso, foi registrada a ocorrência de 1.581 indivíduos de 202 morfoespécies, 45 gêneros e oito subfamílias (Vicente et al., 2015). Diferenças em relação ao número de espécies em levantamentos podem ser explicadas pelas características de cada ambiente avaliado, pois a diversidade de espécies tende a aumentar à medida que aumenta a complexidade estrutural dos ambientes, tipos de vegetação ou estágios sucessionais (Freitas et al., 2006). Segundo Cerdá et al. (2013), a estrutura da vegetação é um dos principais fatores que afetam a complexidade do habitat e também a composição e estrutura das comunidades de formigas.

Assim, considerando a extensa área territorial do estado e as diferentes fitofisionomias amostradas em cada estudo, as diferenças quanto ao número de espécies são esperadas. Quando comparados com estudos realizados em outras

regiões do país, a riqueza foi menor. Franco & Feitosa (2018), registraram 163 espécies de 43 gêneros em estudo realizado no Parque Estadual Guartelá, no estado do Paraná. Diehl et al. (2014), registraram 127 espécies de formigas em um inventário realizado no estado do Rio Grande do Sul. Schimdt et al. (2013), coletaram 77 espécies de formigas de 36 gêneros e 9 subfamílias em Viçosa-MG, utilizando armadilhas pitfall com iscas de sardinha e mel. Marques et al. (2017), registraram 95 espécies de formigas de 26 gêneros no Parque Estadual da Mata Seca, em Minas Gerais. A riqueza registrada neste estudo foi menor quando comparada a estudos realizados em outros Estados, e isso pode ser explicado, em parte, pelo esforço amostral e os diferentes métodos de amostragem utilizados. Além disso, existem poucos levantamentos sistemáticos desse grupo de insetos no estado de Mato Grosso. Segundo Rosumek (2017), a compreensão da história natural das formigas neotropicais é limitada, devido à falta de esforços descritivos e uso disseminado de morfoespécies na literatura. Usar os recursos tróficos e período de atividade são aspectos importantes do nicho, mas pouco explorados para a maioria das espécies.

A subfamília Myrmicinae representou mais de 50% dos indivíduos coletados. Essa subfamília é a maior e mais diversificada no mundo, além de ser a que possui maior número de espécies conhecidas, com diferentes adaptações ecológicas, hábitos alimentares e nidificação (Hölldobler & Wilson, 1990; Suguituru et al., 2015). Cantarelli et al. (2015), também registraram a subfamília Myrmicinae com maior número de espécies, em levantamentos realizados no Rio Grande do Sul, utilizando o método de Extrator de Winkler. No município de Cacoal em Rondônia, com a utilização de iscas e busca ativa, foram encontradas as mesmas subfamílias como as

mais abundantes (Myrmicinae com 53 espécies coletadas, Formicinae com 18 e Ponerinae com 13) (Santos–Silva et al., 2016). Em Minas Gerais no Parque Estadual da Mata Seca a subfamília com maior diversidade foi Myrmicinae (55 espécies), seguida de Formicinae (21 espécies) (Marques et al.,

2017). Segundo Bolton (2016), estas são, respectivamente, as subfamílias com maior diversidade de gêneros e espécies no mundo, o que justifica a ampla ocorrência de indivíduos das mesmas nos levantamentos.

Tabela 1. Subfamílias, espécies, abundância, e hábito alimentar de formigas em serapilheira em fragmento florestal, Sinop/MT, setembro de 2015 a fevereiro de 2016.

Subfamília/Espécie	Período de coleta						Hábito Alim. *	TOTAL
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev		
Dolichoderinae								
<i>Dolichoderus bispinosus</i> (Olivier, 1792)	20	9	3	3	2	1	O	38
Dorylinae								
<i>Eciton</i> sp.1	12	-	-	2	-	-	Pr	14
Ectatomminae								
<i>Ectatomma</i> sp.1	3	3	3	10	6	1	Pr	26
<i>Gnamptogenys</i> sp.1	-	1	1	1	-	-	Pr	3
Formicinae								
<i>Camponotus Crassus</i> (Mayr, 1862)	-	6	3	1	-	-	O	10
<i>Camponotus melanoticus</i> (Emery, 1894)	130	4	58	1	-	-	O	193
<i>Gigantiops</i> sp.1	-	1	1	1	-	-	O	3
<i>Mycetosoritis</i> sp.1	11	6	-	4	-	-	Cf	21
<i>Nylanderia</i> sp.1	-	11	-	-	-	-	O	11
Myrmicinae								
<i>Apterostigma</i> sp.1	2	5	5	16	2	-	Cf	30
<i>Apterostigma</i> sp.2	-	1	-	-	-	-	Cf	1
<i>Cephalotes</i> sp.1	1	-	-	-	-	-	L	1
<i>Cephalotes minutus</i> (Fabricius, 1804)	1	-	-	-	-	-	L	1
<i>Crematogaster arcuata</i> (Forel, 1899)	715	62	107	13	-	-	O	897
<i>Crematogaster brasiliensis</i> (Mayr, 1878)	21	6	-	154	-	-	O	181
<i>Cyphomyrmex</i> sp.1	2	3	-	-	-	-	Cf	5
<i>Megalomyrmex</i> sp.1	2	-	-	19	1	-	O	22
<i>Mycoccephalus</i> sp.1	1	5	12	2	-	-	Cf	20
<i>Ochetomyrmex</i> sp.1	69	299	8	12	-	-	Pr	388
<i>Pheidole</i> sp.1	533	638	59	70	43	-	O	1.343
<i>Pheidole</i> sp.2	78	7	-	5	-	-	O	90
<i>Pheidole</i> sp.3	36	9	33	45	-	-	O	123
<i>Pheidole</i> sp.4	52	8	-	-	-	-	O	60
<i>Pheidole</i> sp.5	106	39	34	87	2	-	O	268
<i>Pheidole</i> sp.6	3	4	3	16	-	-	O	26
<i>Solenopsis</i> sp.1	-	16	-	1	-	-	O	17
<i>Trachymyrmex</i> sp.1	425	113	213	385	8	-	Cf	1.144
Ponerinae								
<i>Anochetus</i> sp.1	-	4	1	-	1	-	Pr	6
<i>Leptogenys</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	Pr	1
<i>Neoponera</i> sp.1	18	14	3	18	9	12	Pr	74
<i>Neoponera</i> sp.2	9	7	1	4	2	-	Pr	23
<i>Neoponera</i> sp.3	7	2	-	4	1	9	Pr	23
<i>Odontomachus</i> sp.1	-	1	-	-	-	-	Pr	1
Pseudomyrmecinae								
<i>Pseudomyrmex pupa</i> (Forel, 1911)	-	1	-	-	-	-	Pr	1
<i>Pseudomyrmex tenuissimus</i> (Fabricius, 1804)	-	1	-	-	-	-	Pr	1
Total	2.257	1.287	548	874	77	23		5.066

(*) Hábito alimentar: O = onívoras; Pr = Predadoras; Cf = Cultivadoras de fungo; LP = Líquidos e pólen

Pheidole (Westwood, 1839) foi o gênero mais diverso, sendo representado por 6 morfoespécies, seguido pelo gênero *Neoponera* com 3 espécies. Em muitos estudos de diversidade de formigas associadas à serapilheira o gênero *Pheidole* também aparece com maior riqueza de espécies. Foram registradas 38 espécies do gênero

em levantamentos no extremo norte de Mato Grosso, no Parque Estadual do Cristalino, sendo 35 morfoespécies amostradas no solo e 11 na vegetação (Vicente et al., 2015). Cantarelli et al. (2015), coletaram 26 espécies do gênero *Pheidole* no Rio Grande do Sul. A superioridade do gênero em levantamentos deve-se ao seu comportamento

ecologicamente dominante, ocupando os mais diversos nichos em todos os estratos dos ambientes em que ocorrem, se alimentando de uma ampla variedade de itens (Suguituru et al., 2015; Rosumek, 2017). Além disso, na serapilheira de florestas tropicais existem diferentes habitats para as formigas, a parte superior composta pela camada de folhas. Formigas grandes são mais eficientes na obtenção de recursos na parte superior, enquanto as formigas pequenas na parte inferior, assim a capacidade de explorar esse interstício e fendas no ambiente pode conferir uma vantagem competitiva para as formigas pequenas, pois reduz a competição com formigas maiores (Cerdá et al., 2013). Quanto ao número de indivíduos as espécies mais abundantes e dominantes no ambiente estudado foram *Pheidole* sp.1, *Trachymyrmex* sp.1 e

Crematogaster arcuata, que responderam por 66,8 % do total dos indivíduos coletados. As espécies dominantes ou mais comuns, em geral, representam menor número de espécies com grande número de indivíduos.

As formigas amostradas neste estudo foram classificadas em 4 grupos de acordo com seus hábitos alimentares, as espécies de maior ocorrência no fragmento estudado são onívoras (O) (15; 42,86%), seguida pelas espécies predadoras (Pr) (12; 34,29%), cultivadoras de fungos (Cf) (6; 17,14%) e a menor abundância foi registrada para as formigas que se alimentam de líquidos e pólen (LP) (2; 5,71%) (Figura 2).

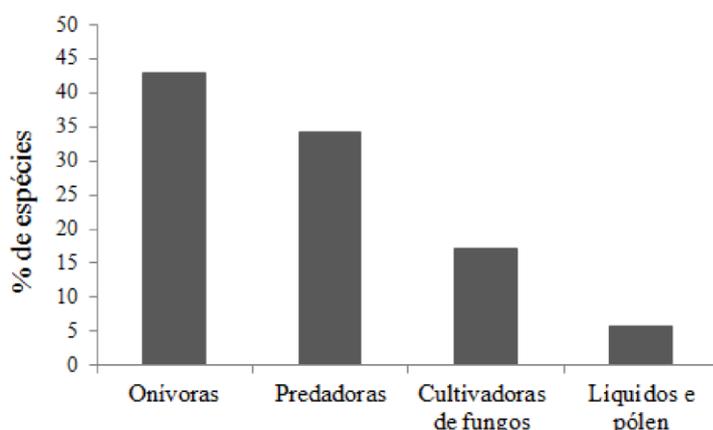


Figura 2. Hábito alimentar de espécies coletadas em fragmento de vegetação nativa em Sinop-MT, no período de setembro 2015 a fevereiro de 2016

Dentre as formigas onívoras nesse estudo destacam-se duas espécies de *Pheidole* e *Crematogaster arcuata*. As espécies *Pheidole* sp.1 (1.343 indivíduos; 26,51%), *Crematogaster arcuata* (897 indivíduos; 17,71%) e *Pheidole* sp.5 (268 indivíduos; 5,29%), pertencem a subfamília Myrmicinae que se caracteriza em sua maioria por espécies de formigas que possuem colônias numerosas, onívoras de hábitos variados e recrutamento maciço das operárias (Brandão et al., 2009), o que explica a maior abundância das mesmas neste estudo.

Com a maior parte das espécies de hábito arborícola, o gênero *Crematogaster* alimenta-se preferencialmente de soluções açucaradas oriundas de nectários extraflorais e soluções excretadas por hemípteros, podem se comportar como predadoras eficientes praticando o recrutamento em massa para utilização de algum recurso alimentar (Baccaro et al., 2015). Apesar de serem descritas como essencialmente arborícolas, *Crematogaster arcuata* e *Crematogaster brasiliensis*, foram bem representadas nas coletas de serapilheira neste estudo. Resultados semelhantes foram encontrados por Suguituru et al. (2015), que coletaram

Crematogaster arcuata em levantamentos na serapilheira do solo utilizando mini extratores de Winkler, coleta manual, pitfall e iscas.

Cephalotes sp.1 e *Cephalotes minutus* foram as únicas representantes das formigas que utilizam essencialmente líquidos e pólen, outras espécies amostradas também se alimentam de recursos açucarados disponibilizados pelas plantas, no entanto as mesmas utilizam esses recursos oportunisticamente, sendo classificadas como onívoras (Baccaro et al., 2015). As espécies do Gênero *Cephalotes* têm como sua principal fonte alimentar secreções açucaradas, como o néctar ou pólen presente nas plantas, são exclusivamente arborícolas, nidificam em galhos ou cavidades da vegetação, podendo eventualmente forragear na serapilheira (Baccaro et al., 2015). Características estas que tem relação com a baixa ocorrência deste gênero nas coletas.

As formigas cultivadoras de fungo foram representadas por seis espécies. *Trachymyrmex* sp.1, a segunda espécie mais abundante neste levantamento, pertence à Tribo Attini, forrageiam no solo e utilizam principalmente matéria orgânica em decomposição para cultivar seus jardins de fungos

(Suguituru et al., 2015). As espécies do gênero são citadas por Brandão et al. (2009), como espécies típicas de ambientes florestados, exigentes de condições específicas de sombreamento, umidade e temperatura para sobreviverem e cultivarem seus fungos para sua alimentação. A presença desta espécie demonstra que o fragmento florestal, apesar de localizado numa matriz agrícola antropizada, apresenta as condições para a manutenção da espécie, salientando a importância desses fragmentos florestais para a conservação. Segundo Gomes et al. (2013), as florestas nativas são essenciais para a conservação das formigas, por serem espacialmente mais heterogêneas, ofertando maior variedade de recursos e condições ambientais para as espécies.

Entre os táxons incluídos como formigas predadoras estão às espécies dos gêneros *Eciton* (Latreille, 1804), *Ectatomma* (Smith, 1858), *Gnamptogenys* (Roger, 1863), *Ochetomyrmex* (Mayr, 1878), *Anochetus* (Mayr, 1861), *Leptogenys* (Roger, 1861), *Neoponera* (Emery, 1901) e *Odontomachus* (Latreille, 1804). As formigas predadoras nos ecossistemas naturais podem apresentar especificidade alimentar, se alimentando de um único tipo de presa, ou hábitos generalistas, predando uma ampla variedade de itens. Segundo Rosumek (2017), *Gnamptogenys striatula* e *Odontomachus chelifer* podem consumir desde larvas e pupas de insetos necrófagos até o elaiossomo presente em sementes de plantas mirmecocóricas.

A estruturação dos ambientes pode influenciar os hábitos alimentares das espécies, frente a escassez de um recurso específico, uma espécie pode passar a explorar outros recursos. Além disso, ambientes mais complexos suportam maior diversidade de micro-habitats, resultando em maior quantidade de sítios para nidificação e de fontes de alimento para as formigas, culminando também em uma menor competição entre as espécies coexistentes (Leal, 2002).

Maiores abundâncias foram registradas na primeira e segunda coletas realizadas em setembro e outubro de 2015, compreendendo o final do período seco e início do período chuvoso para a região de estudo. Nas coletas realizadas em janeiro e fevereiro de 2016, período chuvoso foram coletados poucos indivíduos (Figura 3).

Silva et al. (2011), estudando a abundância e sazonalidade de insetos no Cerrado em Pirinópolis (GO), observaram grande abundância de insetos no início do período chuvoso, com um pico de atividade após as primeiras chuvas. Embora os autores destacam que a abundância sazonal dos insetos não pode ser explicada somente por um grupo de fatores climáticos, pois competição, predação, parasitismo e distribuição de recursos ao longo do ano podem agir juntos para moldar os padrões de distribuição e abundância dos insetos. No caso das formigas, a atividade de forrageamento é sensível as flutuações abióticas como a temperatura, umidade e vento, sendo a temperatura o principal fator, mas que é frequentemente correlacionada com a umidade (Cerdá et al., 2013).

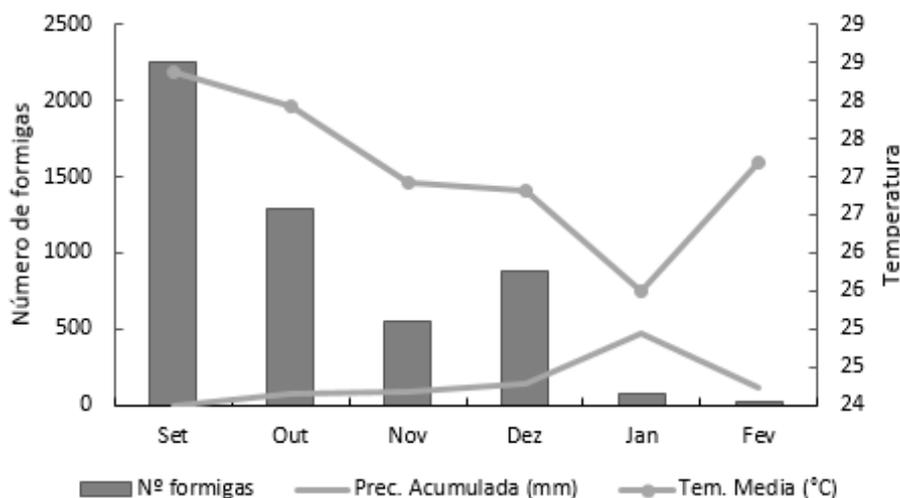


Figura 3. Número de formigas amostradas, precipitação e temperatura durante o período de coleta, setembro de 2015 a fevereiro de 2016, Sinop-MT.

Conclusão

A heterogeneidade de habitats gerados pela serapilheira proporcionou a coexistência de diferentes espécies de formigas no fragmento florestal, sendo encontradas 35 espécies nas seis coletas realizadas.

As espécies de formigas encontradas possuem distintos hábitos bioecológicos e diferem

quanto a partição de recursos alimentares disponíveis no ambiente, com predominância de formigas onívoras.

São necessários mais levantamentos em outros fragmentos para conhecer a diversidade de formigas associadas a serapilheira na Região.

Referências

- ANTWEB. California Academy of Science, online. 2016. <http://www.antweb.org>.
- BACCARO, F.B., FEITOSA, R.M., FERNANDEZ, F., FERNANDES, I.O., IZZO, T.J., SOUZA, J.P., SOLAR, R. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. INPA, Manaus, 388 p. 2015.
- BOLTON, B. An online catalog of the ants of the world. 2016. <http://www.antcat.org>.
- BRANDÃO, C.R.F., SILVA, R.R., DELABIE, J.H.C. Formigas (Hymenoptera). In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.R. (eds.). Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p. 323-370, 2009.
- BROWN, G.G.; NIVA, C.C.; ZAGATTO, M.R.G.; FERREIRA, S.A.; NADOLNY, H.S.; CARDOSO, G.B.X.; SANTOS, A.; MARTINEZ, G.A.; PASINI, A.; BARTZ, M.L.C.; SAUTER, K.D.; THOMAZINI, M.J.; BARETTA, D.; SILVA, E.; ANTONIOLLI, Z.I.; DECAËNS, T.; LAVELLE, M.; SOUSA, J.P.; CARVALHO, F. Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: PARRON, L.M.; GARCIA, J.R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G.G.; PRADO, R.B. (eds.). Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. Embrapa, Brasília, p.122-154, 2015.
- CAIN, M.L.; BOWMAN, W.D.; HACKER, S.D. Ecologia. 3ª edição, Artmed, Porto Alegre, 699p. 2018.
- CANTARELLI, E.B.; FLECK, D.; GRANZOTTO, F.; CORASSA, J.N.; D'AVILA, M. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em diferentes sistemas de uso do solo. Ciência Florestal 25: 607-616, 2015.
- CARRANO-MOREIRA, A.F. Manejo integrado de pragas florestais: Conceitos, fundamentos ecológicos e táticas de controle. 1ª edição, Technical Books, Rio de Janeiro, 349p. 2014.
- CERDÁ, X.; ARNAN, X.; RETANA, J. Is competition a significant hallmark of ant (Hymenoptera: Formicidae) ecology? Myrmecological News 18: 131-147, 2013.
- CORASSA, J.N.; FAIXO, J.G.; NETO, V.R.A.; SANTOS, I. B. Biodiversidade da mirmecofauna em diferentes usos do solo no Norte Mato-Grossense. Comunicata Scientiae 6: 154-163, 2015.
- DIEHL, E.; DIEHL-FLEIG, E.; ALBUQUERQUE, E.Z.; JUNQUEIRA, L.K. Richness of Termites and Ants in the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Sociobiology [s.l.] 61: 145-154, 2014.
- FERNANDEZ, F. Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI, 398p. 2003.
- FRANCO, W.; FEITOSA, R.M. First standardized inventory of ants (Hymenoptera: Formicidae) in the natural grasslands of Paraná: New records for Southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia [s.l.] 58: e201885812, 2018.
- FREITAS, A.V.L.; LEAL, I.R.; UEHARA-PRADO, M.; IANNUZZI, L. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. (eds.) Biologia da Conservação. Editora da UERJ, Rio de Janeiro, p. 201-225, 2006.
- GOMES, D.S.; ALMEIDA, F.S.; VARGAS, A.B.; QUEIROZ, J.M. Resposta da Assembleia de formigas na interface solo-serapilheira a um gradient de alteração ambiental. Ilheringia 103: 104-109, 2013.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. The Ants. Harvard University Press, Cambridge, 732p. 1990.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Série: Manuais técnicos em geociências. 2ª. ed. Rio de Janeiro, 275p. 2012.
- KAMINSKI, L.A.; SENDOYA, S.F.; FREITAS, A.V.L.; OLIVEIRA, P.S. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoros: interações entre formigas e lepidópteros. Oecologia Brasiliensis [s.l.] 13: 27-44, 2009.
- KASPARI, M. Introducción a la ecología de las hormigas. In: FERNÁNDEZ, F. (ed.) Introducción a las hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, p. 97-112, 2003.
- LEAL, I.R. Diversidade de formigas no Estado de Pernambuco. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (eds.) Atlas da biodiversidade de Pernambuco. Massangana e SECTMA, Recife, p. 483-492, 2002.
- MARQUES, T.; ESPIRITO-SANTO, M.M.; NEVES, F.S.; SCHOEREDER, J.H. Ant assemblage structure in a Secondary Tropical Dry Forest: The role ecological succession and seasonality. Sociobiology [s.l.] 64: 261-275, 2017.
- ROSUMEK, F. B. Natural History of Ants: What We (do not) Know about Trophic and Temporal Niches of Neotropical Species. Sociobiology [s.l.] 64: 244-255, 2017.

SANTOS-SILVA, L.; VICENTE, R.E.; FEITOSA, R.M. Ant species (Hymenoptera, Formicidae) of forest fragments and urban areas in a Meridional Amazonian landscape. *Check List* [s.l.] 12: 1885, 2016.

SCHMIDT, F.A.; RIBAS, C.R.; SCHOEREDER, J.H. How predictable is the response of ant assemblages to natural forest recovery? Implications for their use as bioindicators. *Ecological Indicators* [s.l.] 24: 158-166, 2013.

SILVA, N.A.P.; FRIZZAS, M.R.; OLIVEIRA, C.M. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* [s.l.] 55: 79-87, 2011.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO C.R.F.; SILVA, R.R. da. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los gremios del Cerrado. In: FERNÁNDEZ, F. (ed.) *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Bogotá, p. 113-148, 2003.

SOUZA, A.P.; MOTA, L.L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C.C.; ALMEIDA, F.T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. *Nativa* 1: 34-43, 2013.

SUGUITURU, S.S.; MORINI, M.S.C.; FEITOSA, R.M.; SILVA, R.R. Formigas do Alto Tietê. *Canal 6*, Bauru, 56p. 2015.

VICENTE, R.E.; PRADO, L.P.; IZZO T.J. Fauna de Formigas (Insecta, Hymenoptera, Formicidae). In: RODRIGUES, D.J.; NORONHA, J.C.; VINDICA, V.F.; BARBOSA, F.R. (eds.) *Biodiversidade do Parque Estadual Cristalino*. Áttema, Sinop-MT, p. 126-139, 2015.

ZARDO, D.C.; CARNEIRO, A.P.; LIMA, L.G.; SANTOS FILHO, M. Comunidade de artrópodes associada à serapilheira de cerrado e mata de galeria, na Estação Ecológica Serra das Araras–Mato Grosso, Brasil. *Revista UNIARA* [s.l.] 13: 105-113, 2010.