

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Estratégias de nidificação e características do substrato de escavação utilizado pela
vespa neotropical *Tachysphex brasilianus* (Crabronidae)**

Carolina Oliveira de Alcântara

Monografia apresentada à Coordenação do Curso
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal
de Uberlândia, para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG
Julho - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Estratégias de nidificação e características do substrato de escavação utilizado pela
vespa neotropical *Tachysphex brasilianus* (Crabronidae)**

Carolina Oliveira de Alcântara

Orientador: Kleber Del Claro
Coorientadora: Liégy Resende dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação do Curso
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal
de Uberlândia, para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG
Julho - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Estratégias de nidificação e características do substrato de escavação utilizado pela
vespa neotropical *Tachysphex brasilianus* (Crabronidae)**

Carolina Oliveira de Alcântara

Orientador
Kleber Del Claro
INBIO–UFU

Co-orientadora
Liégy Resende dos Santos
USP

Homologado pela coordenação do curso de
Ciências Biológicas em __/__/__

Coordenadora: Celine de Melo

Uberlândia - MG
Julho – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Estratégias de nidificação e características do substrato de escavação utilizado pela
vespa neotropical *Tachysphex brasiliensis* (Crabronidae)**

Carolina Oliveira de Alcântara

Aprovado pela banca examinadora em 02/07/2018 Nota: 100

Kleber Del Claro

Uberlândia, 02 de julho de 2018

AGRADECIMENTOS

(sem nenhuma ordem específica)

A minha família! Principalmente meus pais, Ronan e Marli, por proverem sempre muito mais que o necessário, inclusive com muita paciência;

Ciência Sem Fronteiras - edital 180, que foi muito além da parte acadêmica. À Cauana, David, Diego, Lucas e Rodrigo por todo o tempo e conversa jogada fora lá no Blackstone; ficaram comigo as lembranças, a saudade e muita gratidão;

Algumas pessoas que a UFU colocou na minha vida e de alguma maneira me ajudaram a passar pela graduação: Larissa, João, Thales, Paula e Danilo; a Sociedade Científica Anaximandro/Liga Acadêmica da Biologia – LAB;

Andrey, que foi um baita companheiro nos últimos meses e sempre me empurrou a fazer tudo de maneira mais prática e melhor do que eu pensava que fosse capaz;

Aos meus orientadores desse trabalho, Kleber e Liégy, que acreditaram em mim e num projeto ousadíssimo e que ainda vai dar muito certo!!! Aprendi muito e espero continuar aprendendo com vocês;

CAPES, CNPq, FAPEMIG, UFU: pelas bolsas e oportunidades;

Por fim, a todo mundo que ouviu minhas ladainhas sobre vespas nos últimos meses,

Obrigada!

RESUMO

A ordem Hymenoptera é uma das maiores ordens em termos de diversidade morfológica e comportamental, tendo como principais representantes as abelhas, formigas e vespas. A família de vespas Crabronidae é conhecida pela heterogeneidade de espécies predadoras capazes de escavar diferentes tipos de solo para realizar a oviposição em presas previamente capturadas. Através deste estudo, observamos os processos comportamentais de nidificação de *Tachysphex brasilianus*, associando as características do solo à presença da espécie em determinadas áreas de uma reserva de Cerrado. Através de observações em campo pudemos concluir que *T. brasilianus* é uma vespa escavadora sazonal que nidifica durante a estação seca no Cerrado. O processo de escavação dos ninhos ocorre durante os períodos mais quentes do dia, prioritariamente em áreas abertas com solo arenoso com grandes proporções de areia. Sugerimos estudos detalhados que possam considerar estímulos visuais e químicos para avaliar as estratégias utilizadas pela espécie para localização de seus ninhos, já que as vespas realizam voos curtos ao longo de todo o processo de escavação e localizam o ninho precisamente ao retornarem do forrageio.

Palavras-chave: Crabronidae, *Tachysphex brasilianus*, vespa escavadora, solo arenoso.

ABSTRACT

The order Hymenoptera is one of the greatest in terms of morphological and behavioral diversity, having as main representatives the bees, ants and wasps. The wasp family Crabronidae is known by its predatory species heterogeneity, capable of digging different types of soil to perform oviposition in previously captured prey. In this study, we evaluate the behavioral processes of nesting of *Tachysphex brasilianus*, associating the soil characteristics to the presence or absence of the specie in particular areas of a Cerrado reserve. By field observations, we concluded that the wasp *T. brasilianus* is a seasonal sand wasp that nests during the dry season in Cerrado. The digging process of the nest occurs during the warmer periods of the day, primarily in open areas of sandy soils with greater proportions of sand. We suggest more detailed studies that consider visual and chemical stimuli to evaluate the strategies used by the specie to locate the nets, once these wasps perform short orientation flights throughout the digging time and precisely locate the nest when returning from foraging.

Keywords: Crabronidae, *Tachysphex brasilianus*, sand wasp, sandy soil.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
2.MATERIAIS E MÉTODOS	3
2.1 Área de estudo	3
2.2 Análise de substrato de nidificação	4
2.3 Observações comportamentais	5
2.4 Análise de dados.....	5
3.RESULTADOS	6
3.1 Análise de substrato de nidificação	6
3.2 Observações comportamentais	6
4.DISSCUSSÃO.....	111
5. NOTAS DE HISTÓRIA NATURAL	13
6.CONCLUSÃO	14
7.REFERÊNCIAS	14

1. INTRODUÇÃO

A ordem Hymenoptera é uma das maiores ordens de insetos em termos de diversidade, com aproximadamente 150.000 espécies. Como consequência desse grande número de espécies, encontramos nesse grupo diferentes morfologias, hábitos de vida e comportamentos (Hanson & Gauld, 1995). As abelhas, por exemplo, fazem parte da superfamília Apoidea e dentre os diversos tipos de estratégias de vida, observa-se espécies solitárias, que nidificam e cuidam da prole individualmente; espécies semisociais que dividem cavidades com outros indivíduos ou mesmo formam agregações; e espécies eussociais, que constituem grandes colônias com divisão de tarefas, sendo o local dos ninhos encontrados nesta família extremamente variados, podendo ser construídos desde a copa de árvores até cavidades no solo (Michener, 1974). As formigas incluídas na família Formicidae, são outros himenópteros de grande importância que apresentam comportamento estritamente eussocial e podem também estabelecer seus ninhos em diferentes locais, como troncos de árvores e solos profundos (Wilson 1959; Wilson, 1963). As vespas também estão incluídas na superfamília Apoidea e constituem quatro famílias monofiléticas: Ampulicidae, Crabronidae, Heterogynaidae e Sphecidae (Melo, 1999); assim como os demais Hymenoptera, seus hábitos comportamentais são diversos, podendo ser predadoras, parasitas ou herbívoras, sociais ou solitárias, além disso, os modos de construção do ninho são diversos, incluindo a construção de colmeias, o uso de madeira e escavação de solos (Morgan & Stewart, 1966; Jeanne, 1975).

Dentro da família Crabronidae, que é bastante abundante nos Trópicos, encontramos espécies predadoras que escavam solos arenosos ou argilosos e constroem cavidades que são utilizadas como ninho, onde as vespas aprisionam suas presas e realizam a postura de seus ovos (Bohart & Menke, 1976; Evans & O'Neill, 2007). O gênero *Bicyrtes*, por exemplo, conta com 27 espécies que escavam solos arenosos, sendo que algumas das espécies estudadas são conhecidas por predarem hemípteros (Bohart, 1996; Martins et al., 1998; Santos et al., 2017;

Kroupa et al., 2018). O gênero *Trypoxylon*, considerado o mais diverso da família, conta com 635 espécies descritas (Kroupa et al., 2018), e é conhecido por indivíduos que constroem ninhos em cavidades pré-existentes ou em tubos construídos de barro (Bohart & Menke, 1976; Bergamaschi, 2013). Muitas das vespas escavadoras da família Crabronidae encontram-se em agregados, podendo ocorrer de alguns poucos indivíduos a centenas de ninhos em uma mesma área (Evans, 1966; Sheehan, 1984), sendo esse comportamento considerado como um possível precursor da eussocialidade em Hymenoptera (Lin & Michener, 1972; Brockmann & Dawkins, 1979). É comum observarmos nesse grupo vespas fêmeas adultas escavando novos ninhos para aprisionar suas presas e ovipositar, mas em alguns casos, algumas espécies reutilizam ninhos anteriormente escavados, as vezes pelos quais os próprios indivíduos emergiram, consolidando o fenômeno de filopatria dentre as vespas (Polidori et al, 2006).

Sabe-se que a escolha do local de nidificação de qualquer animal não é ao acaso, mas que depende de uma série de fatores bem delimitados, como condições ambientais, disponibilidade de alimento, território para forrageio e área para nidificação (Klopfer & Hailman, 1965). A umidade do ar, seguida por velocidade do vento, intensidade luminosa e temperatura, por exemplo, são fatores capazes de influenciar o comportamento de *Hedypathes betulinus*, um coleóptero considerado como praga da erva-mate; enquanto a barata *Periplaneta americana*, conhecida por sua distribuição cosmopolita, tem preferências por ambientes com maior disponibilidade de matéria orgânica e umidade para realizar a oviposição (Deleporte, 1976; Schal, Gautier & Bell, 1984). No caso de vespas escavadoras, a constituição e compactação do solo, incidência de sol e o acúmulo de serapilheira podem influenciar diretamente na sua presença em determinadas áreas (Brockmann, 1979; Weaving, 1989; Ghazoul, 2001) e afetar o desenvolvimento da prole (Potts & Willmer, 1997). Muitas espécies de vespas apresentam maior abundância em áreas onde os solos são arenosos e com baixa proporção de argila, o que propicia um substrato pouco compactado e evita a retenção

de umidade (Kossovich, 1967; Brockmann, 1979; Brockmann, 1980; Srba & Heneberg, 2012).

O gênero *Tachysphex* (Apoidea: Crabronidae) é composto por vespas escavadoras, e conta com cerca de 460 espécies descritas (Pulawski, 2016). Na subfamília Cabroninae e tribo Larrini, algumas espécies do gênero são reconhecidas principalmente como predadoras de baratas (Blattodea), mas também são predados grilos (Gryllidae), louva-a-deus (Mantodea), gafanhotos (Acrididae) e até bichos-pau (Phasmatodea) em seus ninhos (Kurczewski 1966, 2010; Elliot *et al.* 1979; Pulawski 1988, 2016). Esses insetos mantêm as presas capturadas no interior de suas tocas e realizam o provisionamento dos ovos no corpo dos hospedeiros ainda vivos (Buys, 2007; Kurczewski *et al.* 2010). *Tachysphex brasilianus*, uma vespa solitária escavadora que nidifica em agregações, é uma espécie abundante em uma área de Cerrado sentido restrito na região de Uberlândia – MG e foi escolhida para o desenvolvimento deste estudo. Essa espécie foi descrita inicialmente em 1974 por Pulawski e nada se sabe sobre seu comportamento, principalmente em relação à sua ecologia geral, hábitos de construção de ninho e predação.

Através desse estudo, avaliamos os processos comportamentais de nidificação de *T. brasilianus*, associando as características do solo à presença de indivíduos da espécie em duas áreas de uma reserva de Cerrado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado dentro da Reserva particular do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG (18° 59' S, 48° 18' W), que dentre seus 145 hectares apresenta vegetação de Cerrado sentido estrito, campo sujo, mata de brejo, vereda, nascente, pastagens e córrego. A

região é caracterizada pela ocorrência de duas estações bem definidas: a seca, de maio a setembro, e a chuvosa, de outubro a abril (Ferreira & Torenzan, 2013). O estudo foi desenvolvido em pontos específicos da estrada principal da reserva, que possui aproximadamente 3 metros de largura por 5 km de comprimento. Além disso, por ser uma área ampla, a reserva oferece diferentes tipos de substrato, já que podemos encontrar diferentes colorações e granulometrias de solo.

2.2 Análise de substrato de nidificação

Foram realizadas análises físicas dos diferentes tipos de substrato da reserva. Para isso, foram coletadas seis amostras de solo em uma área onde as vespas não são encontradas (ponto amostral 1) e seis amostras de solo em uma área onde as vespas estavam presentes (ponto amostral 2). No ponto amostral 1, o solo é predominantemente composto por terra escura e é cercado por uma vegetação densa que propicia pontos sombreados em determinados períodos do dia e acúmulo de serapilheira. No ponto amostral 2, observamos um solo predominantemente claro e rodeado por uma vegetação rasteira e espaçada, que permite uma maior incidência de sol no solo e menor acúmulo de matéria orgânica (fig.1).

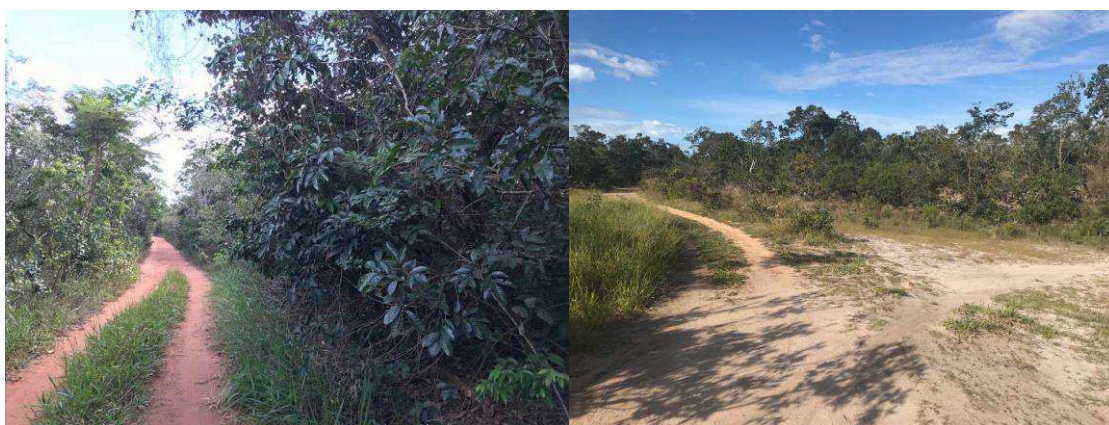


Figura 1 – Caracterização do ponto amostral 1 e 2 respectivamente.

Em cada uma dessas áreas, as amostras foram retiradas de locais com aproximadamente 3 metros de distância entre si, utilizando 10 centímetros de diâmetro e 20 centímetros de profundidade. Em laboratório, as seis amostras de cada área foram misturadas a fim de se obter apenas uma amostra de cada local, e, a partir daí, foi retirada uma amostra final de 10 gramas de substrato de cada área. Em parceria com o Laboratório de Análise de Solos (LABAS) da Universidade Federal de Uberlândia, foi realizada a análise física do material, de acordo com o protocolo de análise granulométrica da unidade Embrapa Solos (de Almeida *et al*, 2009), que dita as seguintes classificações a partir da quantidade de argila presente nos solos:

- 0 - 15% de argila: arenoso;
- 15 - 35% de argila: médio;
- 35 - 60% de argila: argiloso;
- > 60% de argila: muito argiloso.

2.3 Observações comportamentais

Para encontrar a espécie escolhida como objeto de estudo, realizamos busca ativa ao longo da estrada da reserva para determinar os pontos de maior abundância de indivíduos (Altmann 1974, Del-Claro 2010), para a coleta dos dados comportamentais, como quanto tempo cada vespa: a) gasta escavando o ninho; b) demora para localizar o ninho após deixá-lo; c) permanece fora do ninho. A coleta desses dados aconteceu semanalmente durante o período de atividade das vespas (~8h às 18h), nos meses de setembro/2018 a junho/2019, duas vezes por semana quando observava-se vespas em campo e uma vez por semana quando não observava-se vespas. Com esses dados, buscamos entender melhor a dinâmica comportamental diária da espécie estudada.

2.4 Análise dos dados

Para analisar os dados de observação comportamental, construímos um etograma para especificar o tempo e as sequências comportamentais realizadas pela espécie em seus respectivos horários. A composição do solo foi descrita e as amostras foram comparadas entre si.

3. RESULTADOS

3.1 Análise do substrato de nidificação

As concentrações de argila encontradas em cada um dos pontos amostrais foram distintas (13% e 6,4%). No entanto, a partir da classificação proposta na metodologia, observamos que ambas as áreas apresentaram solo do tipo arenoso. A quantidade de areia grossa, silte e argila no ponto amostral 2 foi proporcionalmente maior, enquanto que no ponto amostral 1 observamos maior proporção de areia fina (tab. 1).

Tabela 1 – Resultados das análises de solos

Característica	Ponto amostral 1		Ponto amostral 2	
	g Kg ⁻¹	%	g Kg ⁻¹	%
Areia grossa	428	42,8	535	53,5
Areia fina	431	43,1	363	36,3
Silte	11	1,1	38	3,8
Argila	130	13	64	6,4

3.2 Observações comportamentais

As vespas foram encontradas em campo nos meses em que configuram a estação seca no Cerrado. Entre julho e setembro, *T. brasiliensis* teve seu pico de atividade entre as 10h e 15h, sendo que, em dias chuvosos a espécie não apresentou atividade. A quantidade de indivíduos em campo diminuiu no primeiro mês da estação chuvosa (outubro) e não observamos indivíduos em campo durante os demais meses desse período.

As vespas encontraram-se em agregações. Muitos indivíduos (n=40) foram frequentemente observados numa mesma localidade, onde o processo de escavação ocorria. Apesar das vespas realizarem a caça e provisionamento dos ovos no interior do ninho individualmente, não foram observados indivíduos isolados em outras localidades realizando qualquer tipo de atividade além da caça.

No início do processo de escavação, as fêmeas pousam sobre o solo e com o terceiro par de pernas começam a escavar o substrato arremessando a terra para trás de seu corpo (fig. 2).



Figura 2 –Fêmea sobrevoando ao local de nidificação e iniciando o processo de escavação.

Após alguns movimentos que iniciam a formação do ninho, as vespas realizam voos de observação e orientação sobre a área, e os repetem constantemente após mais alguns

movimentos de escavação (2-180 segundos, $\bar{x}= 34,9$, $dp \pm 53.48$). À medida que a entrada do ninho se forma, a vespa passa períodos mais longos em seu interior (5-3600 segundos, $\bar{x}= 332,16$, $dp \pm 782,12$) e repetidamente retira o substrato e demais detritos provenientes da escavação, depositando-os fora do ninho. Durante este processo, a fêmea reveza entre escavar (10-3600 segundos, $\bar{x}= 331,72$, $dp \pm 782,29$) e realizar voos de orientação (3-540 segundos, $\bar{x}= 42,82$, $dp \pm 102,01$) nas proximidades do ninho, sendo que, ao final do processo de escavação, a fêmeas realizam um longo voo de orientação antes de obstruir a entrada do ninho (fig. 3). Os processos de escavação observados duraram entre aproximadamente 86 e 102.5 minutos (5204-6159 segundos, $\bar{x}=5681,5$, $dp \pm 675.2$).

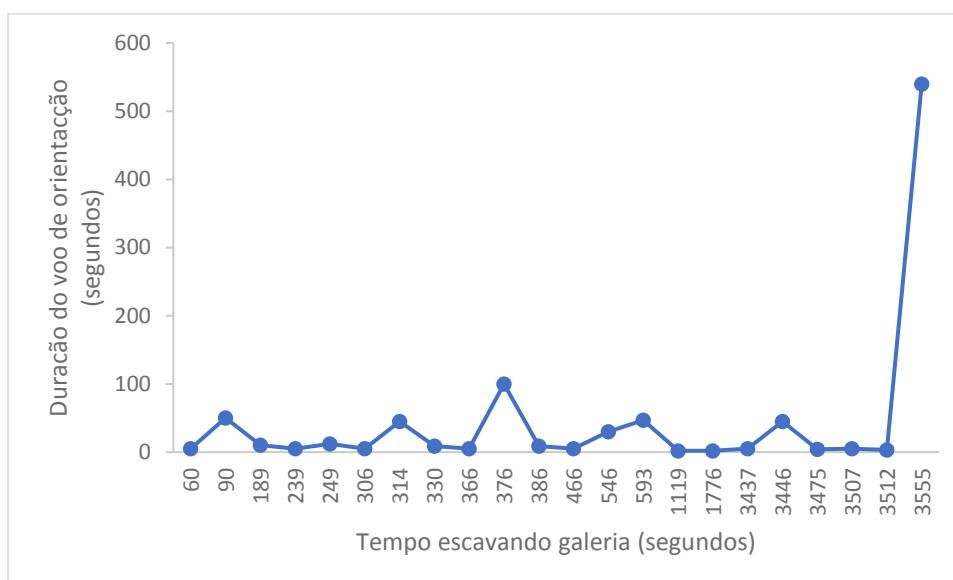


Figura 3 – Duração dos voos de orientação relacionados ao tempo escavando galeria, ocorrendo um voo longo ao final do processo – Individuo 2.

Quando a fêmea pausa o processo de escavação e sai da área para realizar outras atividades, ela sai da cavidade do ninho, e utilizando as pernas traseiras joga areia e detritos em sua entrada, espalhando o substrato e uniformizando o solo e restos da escavação de modo que a entrada do ninho se torna imperceptível ao olhar humano (fig. 4). Durante esse processo, que tem duração entre 151 e 180 segundos, as vespas espalham o substrato em um

raio de até 30 cm ao redor da entrada do ninho e realizam voos curtos ao redor da área (tab. 2). Esse é o último passo antes da fêmea deixar as proximidades do local de nidificação.



Figura 4 –Fêmea a frente da entrada do ninho, realizando a obstrução completa da entrada e ninho já fechado.

Tabela 2 - Etograma referente ao comportamento de escavação de ninho em *T. brasiliensis*.

Atividade	INDIVIDUO 1			INDIVIDUO 2		
	Frequência	Tempo Total (segundos)	Tempo em %	Frequência	Tempo Total (segundos)	Tempo em %
Busca de local para escavação	4	396	6,43%	1	4	0,08%
Início da escavação	3	110	1,78%	1	N/A	N/A
Voo de Orientação sobre a área	10	574	9,32%	25	1023	19,65%
Escavação superficial	5	180	2,93%	4	459	8,82%
Escavação da galeria do ninho	3	4749	77,1%	22	3555	68,32%
Obstrução da entrada do ninho	1	50	0,82%	1	55	1,06%
Espalha areia e detritos acumulados na entrada no ninho	1	100	1,62%	2	108	2,07%
TOTAL	27	6159	100%	56	5204	100%

4. DISCUSSÃO

A espécie de vespa *T. brasiliensis* é sazonal e ocorre apenas nos meses que configuram a estação seca do Cerrado, não sendo encontrada em dias chuvosos ou nublados, mesmo durante a estação seca.

Assim como *T. brasiliensis*, outras espécies de vespas escavadoras também evitam períodos chuvosos ou nublados, como *Rubrica nasuta* e *T. pechumani* (Pimenta & Martins, 1999; Moan & Tramer, 2008). Em áreas onde estão presentes mais de uma espécie de vespa, pode ocorrer alternância da ocorrência das espécies, em sincronia com as estações do ano (Kurczewski, 2010); desse modo, diferentes espécies de vespas escavadoras podem apresentar diferentes padrões sazonais. Acredita-se que isso possa ocorrer na área estudada, já que outras vespas de hábito escavador tais como *Byrcites angulata* são encontradas.

Apesar da ocorrência de algumas espécies de vespas na estação chuvosa (Pimenta & Martins, 1999; Kurczewski, 2010), consideramos que para *T. brasiliensis* a chuva e a umidade são fatores que reduziriam a qualidade da nidificação, já que a escavação ocorre em solo descoberto e o acúmulo de água no solo arenoso poderia dificultar esse processo, além de danificar o interior do ninho, tornando o ambiente não propício para o desenvolvimento da larva (Brockmann, 1979). Desse modo, as menores taxas pluviométricas e a ocorrência de sol na área, que auxilia na evaporação de água do solo, são determinantes para a ocorrência desses indivíduos apenas na estação seca.

Quando relacionamos as análises de solos com a presença ou não de vespas, obtemos resultados semelhantes àqueles apontados por Brockmann (1979) em seus estudos com *Sphex ichneumoneus*. De acordo com a autora, também foram observadas semelhanças entre os pontos de amostragem de solo, sendo ambos considerados arenosos e, apesar disso, as vespas são capazes de discernir entre solos mais ou menos arenosos, dando preferência para aqueles

com maior quantidade de areia, ou seja, com sedimentos de maior granulometria. A areia pode ter papel fundamental na decisão das vespas no processo de escavação, uma vez que esses sedimentos com maior granulometria influenciam positivamente a porosidade do solo, sendo que solos com maior quantidade de areia grossa possuem mais bolsões de ar e menor compactação, o que pode facilitar o processo de escavação.

A incidência de luminosidade também é um fator que influencia a presença de vespas escavadoras em determinado local. Observamos indivíduos de *Tachysphex brasiliensis* apenas em áreas onde a incidência de solar é direta durante o dia todo, com pouca vegetação rasteira e pouca serapilheira. Michenet *et al.* (1958) obteve resultados semelhantes estudando a distribuição de diferentes espécies de abelhas solitárias e concluiu que esses insetos escolhem locais abertos e com alta incidência de sol para a construção de ninhos por tornarem mais fácil a construção e localização destes, já que a menor quantidade de obstáculos pode facilitar esses processos. Brockmann (1979) associou a maior incidência luminosa com a evaporação de água no solo, sendo que os locais mais iluminados apresentavam solos mais drenados e maior abundância de indivíduos.

De acordo com os dados obtidos para o comportamento da espécie estudada, acreditamos que durante o processo de nidificação exista uma relação entre a profundidade do ninho e a distância percorrida nos voos de orientação. Stürzl *et al.* (2016) trabalhou com ferramentas computacionais aliadas a observações de *Cerceris australis*. Gravando voos e os projetando em esquemas 3D, percebe-se que os voos são progressivamente mais longos a medida que a vespa reconhece pistas mais proximais e então busca pistas visuais mais distantes do local de nidificação, preparando-se para iniciar o processo de forrageio. Eberhard (1974) associou esses voos com o reconhecimento da área que circunda o ninho, o que pode ser essencial para o seu encontro após a saída para forrageio.

5. NOTAS DE HISTÓRIA NATURAL

Foram realizados testes pilotos a fim de avaliar o papel de estímulos visuais e químicos para a localização espacial do ninho, apesar de ter-se obtido dados ainda não conclusivos, futuramente, pretendemos examinar detalhes sobre esses estímulos e estudar ainda a percepção de cores por esses animais. Durante os testes de estímulos visuais que foram previamente realizados, as vespas foram capazes de retornar aos ninhos de forma rápida e certa após a obstrução da entrada do ninho e retirada dos estímulos visuais artificiais colocados no local. Acreditamos que os estímulos visuais serão importantes para que esses insetos encontrem seus ninhos e que as diferentes cores em objetos serão percebidas pelas vespas, no entanto, os estímulos químicos serão determinantes para definir a precisão dessa espécie, de acordo com resultados obtidos a partir de testes realizados com outras espécies de vespas escavadoras (Tinbergen, 1951; Espelie *et al*, 1990; Collet *et al*, 2013).

Através da realização desses testes, observamos também dois indivíduos de *T. Brasilianus* carregando suas presas ao ninho ao retornarem do forrageio. Os insetos capturados não puderam ser identificados, mas acreditamos que assim como outras espécies do gênero, a espécie estudada preda preferencialmente baratas e gafanhotos (Kurczewski, 2009; Kurczewski, 2010). Não foram observadas interações de *T. brasilianus* com outros insetos em atividade na área, mesmo que formigas e dípteros coexistam constantemente no local, sugerindo que interações de outros organismos com a espécie estudada são raras e acidentais.

6. CONCLUSÃO

Através desse trabalho, concluímos que *Tachysphex brasilianus* é uma vespa escavadora sazonal que nidifica durante a estação seca no Cerrado. O processo de escavação dos ninhos ocorre durante os períodos mais quentes do dia, prioritariamente em áreas abertas com solo arenoso com grandes proporções de areia. Sugerimos estudos detalhados que possam considerar estímulos visuais e químicos para avaliar as estratégias utilizadas pela espécie para localização de seus ninhos, já que as vespas realizam voos curtos ao longo de todo o processo de escavação e localizam o ninho precisamente ao retornarem do forrageio, além de investigações relacionadas ao hábito alimentar desses insetos.

7. REFERÊNCIAS

- ALTMANN, J. **Observational study of behavior: sampling methods.** *Behaviour*, v. 49, n. 3, p. 227-266, 1974.
- BERGAMASCHI, A. C. B. et al. **Comportamento reprodutivo de espécies de Trypargilum e análises de parentesco genético intranidal e genética de populações de Trypoxylon (Trypargilum) albitarse (Hymenoptera: Crabronidae).** 2013.
- BOHART, R. M. & MENKE, A. S. **Sphecid wasps of the world: A generic revision.** University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London. 695 pp. 1976.
- BROCKMANN, H. J. **The control of nest depth in a digger wasp (*Sphex ichneumoneus* L.).** *Animal Behaviour*, v. 28, n. 2, p. 426-445, 1980.
- BROCKMANN, H. J.; DAWKINS, R. **Joint nesting in a digger wasp as an evolutionarily stable preadaptation to social life.** *Behaviour*, v. 71, n. 3, p. 203-244, 1979.
- BROCKMANN, HJ. **Nest-site selection in the great golden digger wasp, *Sphex ichneumoneus* L.(Sphecidae).** *Ecological Entomology*, v. 4, n. 3, p. 211-224, 1979.
- BUYS, S. C. **Comparative study of the nesting behaviour of *Tachysphex inconspicuus* (Kirby)(Hymenoptera: Crabronidae) in two locations in southeast Brazil.** *Neotropical entomology*, v. 36, n. 3, p. 327-330, 2007.

COLLET, M.; CHITKKA, L.; COLLET, T. S. **Spatial memory in insect navigation.** *Current Biology*, v. 23, p. 789-800, 2013.

DE ALMEIDA, B. G., et al. **Padronização de métodos para análise granulométrica no Brasil.** Embrapa Solos-Comunicado Técnico. INFOTECA-E, 2012.

DELEPORTE, Pierre. **L'organisation sociale chez *Periplaneta americana* (Dictyoptères): aspects éco-éthologiques, ontogenèse des relations interindividuelles.** 1976.

DEL-CLARO, K. **Introdução a Ecologia Comportamental:** um manual para o estudo do comportamento animal. 2. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010.

ESPELIE, K. E.; WENZEL, J. W.; CHANG, G. **Surface lipids of social wasp *Polistes melricus* say and its nest and nest pedicel and their relation to nestmate recognition.** *Journal of Chemical Ecology*, v. 16, n. 7, p. 2229-2241, 1990.

EVANS, H. E. **The comparative ethology and evolution of the sand wasps.** No. 595.798 E9. 1966.

EVANS, H. E. & O'NEILL, K. M. **The Sand Wasps:** Natural History and Behavior. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London. 2007.

FERREIRA, C. A. & TOREZAN-SILINGARD, H. M. **Implications of the floral herbivory on Malpighiaceae plant fitness: visual aspect of the flower affects the attractiveness to pollinators.** *Sociobiology*, v. 60, n. 3, p. 323-328, 2013.

GHAZOUL, J. **Effect of soil hardness on aggression in the solitary wasp *Mellinus arvensis*.** *Ecological entomology*, v. 26, n. 5, p. 457-466, 2001.

HANSON, P. E. & GAULD, J. D. **The Hymenoptera of Costa Rica.** Oxford University Press, n. 595.79 H95, 1995.

JEANNE, R. L. **The adaptiveness of social wasp nest architecture.** *The Quarterly Review of Biology*, v. 50, n. 3, p. 267-287, 1975.

KLOPFER, P. H. & HAILMAN, J. P.. **Habitat Selection in Birds**¹. *Advances in the Study of Behavior*. Vol. 1. Academic Press, 279-303, 1965.

KOSSOVICH, P. S. et al. **A short course of general soil science.** 1967.

KROUPA A.S. et al. HymIS: **Hymenoptera Information System** in Species 2000 & ITIS Catalogue of Life. Disponível em: <www.catalogueoflife.org/col>. Acesso em: 14/06/2018.

KURCZEWSKI, F. E. **Analysis of ecology, nesting behavior, and prey in North American, Central American, and Caribbean *Tachysphex* (Hymenoptera: Crabronidae)**. Northeastern Naturalist, v. 17, n. mo6, p. 1-78, 2010.

KURCZEWSKI, F. E. ***Tachysphex terminatus* Preying on Tettigoniidae: An Unusual Record (Hymenoptera: Sphecidae, Larrinae)**. Journal of the Kansas Entomological Society, p. 317-322, 1966.

KURCZEWSKI, F. E.; COVILLE, R. E.; SCHAL, C. **Observations on the nesting and prey of the solitary wasp, *Tachysphex inconspicuus*, with a review of nesting behavior in the *T. obscuripennis* species group**. Journal of Insect Science, v. 10, n. 1, p. 183, 2010.

LIN, N. & MICHENER, C. D. **Evolution of sociality in insects**. The Quarterly Review of Biology, v. 47, n. 2, p. 131-159, 1972.

MARTINS, R. P.; SOARES, L. A.; YANEGA, D. **The nesting behavior and dynamics of *Bicyrtes angulata* (F. Smith) with a comparison to other species in the genus (Hymenoptera: Sphecidae)**. Journal of Hymenoptera Research, v. 7, p. 165-177, 1998.

MELO, G. A. R. **Phylogenetic relationships and classification of the major lineages of Apoidea (Hymenoptera), with emphasis on the crabronid wasps**. Natural History Museum, University of Kansas, Scientific Papers 12: 1-55, 1999.

MICHENER, C. D. **The social behavior of the bees: a comparative study**. Harvard University Press, 1974.

MOAN, E. K.; TRAMER, E. J. III. **Ecological Observations on *Tachysphex pechumani* (Hymenoptera: Crabronidae)**. Northeastern Naturalist, v. 15, n. sp5, p. 67-76, 2008.

MORGAN, F. D. et al. **The biology and behaviour of the wood-wasp *Sirex noctilio* F. in New Zealand**. Transactions Roy. Soc. NZ, v. 7, n. 14, 1966.

PIMENTA, H. R.; MARTINS, R. P. **The natural history of the neotropical sand wasp *Rubrica nasuta* (Christ 1791)(Hymenoptera Sphecidae) in Brazil**. Tropical Zoology, v. 12, n. 2, p. 273-288, 1999.

POLIDORI, C. et al. **Philopatry, nest choice, and aggregation temporal–spatial change in the digger wasp *Cerceris arenaria* (Hymenoptera: Crabronidae)**. Journal of ethology, v. 24, n. 2, p. 155-163, 2006.

POTTS, S.; WILLMER, P. A. T. **Abiotic and biotic factors influencing nest-site selection by *Halictus rubicundus*, a ground-nesting halictine bee**. Ecological Entomology, v. 22, n. 3, p. 319-328, 1997.

PULAWSKI, W. J. **Revision of North American *Tachysphex* wasps including central American and caribbean species (Hymenoptera: Sphecidae)**. California Academy of Sciences, 1988.

PULAWSKI, W. J. 2016. **Catalog of Sphecidae *sensu lato*: Catalog of Genera and Species**. Disponível em: http://reseracharchive.calacademy.org/research/entomology/entomology_resources/hymenoptera/spheidade/genera/Tachysphex_brasilianus Acesso em: 15/11/2017.

SANTOS, L. R.; ALVES-SILVA, E.; DEL-CLARO, K. **Aspectos comportamentais de *Bicyrtes angulatus* (Hymenoptera, Crabronidae, Bembicini) em uma área de cerrado**. FICHA CATALOGRÁFICA, p. 70, 2017.

SCHAL, C.; GAUTIER, J.-Y.; BELL, W. J. **Behavioural ecology of cockroaches**. Biological Reviews, v. 59, n. 2, p. 209-254, 1984

SHEEHAN, W. **Nesting biology of the sand wasp *Stictia heros* (Hymenoptera: Sphecidae: Nyssoninae) in Costa Rica**. Journal of the Kansas Entomological Society, p. 377-386, 1984.

SRBA, M.; HENEBERG, P. **Nesting habitat segregation between closely related terricolous sphecid species (Hymenoptera: Spheciformes): key role of soil physical characteristics**. Journal of Insect Conservation, v. 16, n. 4, p. 557-570, 2012.

STÜRZL, W. et al. **How wasps acquire and use views for homing**. Current Biology, v. 26, n. 4, p. 470-482, 2016.

TINBERGEN, N. **The Study of Instinct**. Oxford, Clarendon Press. 1951.

WEAVING, A. J. S. **Habitat selection and nest construction behaviour in some Afrotropical species of *Ammophila* (Hymenoptera: Sphecidae)**. Journal of natural history, v. 23, n. 4, p. 847-871, 1989.

WILSON, E. O. **Some ecological characteristics of ants in New Guinea rain forests.** Ecology, v. 40, n. 3, p. 437-447, 1959.

WILSON, E. O. **The social biology of ants.** Annual Review of Entomology, v. 8, n. 1, p. 345-368, 1963.