

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ISABELLA FARIAS SILVA**

**Comportamento territorial de formiga-carpinteira (*Camponotus sericeiventris*) e sua interação antagonista com formigas saúvas (*Atta laevigata*)**

**UBERLÂNDIA  
2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ISABELLA FARIAS SILVA**

**Comportamento territorial da formiga-carpinteira (*Camponotus sericeiventris*) e sua interação antagonista com formigas saúvas (*Atta laevigata*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Alan Nilo da Costa

**UBERLÂNDIA**  
2021

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma, para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares (mãe, pai e irmã), meu namorado e amigos por todo o apoio, ajuda e incentivo. Gratidão por toda a contribuíram dada por cada um na realização deste trabalho.

Ao Alan Nilo, por ter aceitado ser meu orientador e ter desempenhado tal função com tanta dedicação, paciência e amizade.

A Alessandra Bartimachi Neves e Vanessa Stefani Sul Moreira por terem aceitado o convite para compor a banca avaliadora além de terem contribuído bastante na avaliação e melhoria do meu trabalho.

A minha amiga de graduação Dyessica Nunes que me ajudou bastante nas coletas dos dados em campo e filmagem dos vídeos, e ao meu amigo Leonardo Teixeira pela ajuda na parte escrita e estrutural do trabalho.

E por fim, a todas as formigas filmadas que me proporcionaram essa experiência única de trabalho na graduação.

## RESUMO

O forrageio realizado por diversas espécies pode ser entendido como um agrupamento de atos comportamentais desempenhados pelos indivíduos na busca por diferentes fontes energéticas e nutricionais que vão garantir a sobrevivência desses organismos. Esse forrageio pode fazer com que espécies diferentes interajam gerando uma competição por diferentes recursos, o que pode gerar comportamentos territoriais e que podem ter como consequência relações agonísticas. Neste trabalho objetivou-se identificar, listar e descrever os comportamentos entre as espécies de formigas *Camponotus sericeiventris* e *Atta laevigata*, em específico os comportamentos agonísticos, listando tais atos comportamentais em um etograma. Ainda com relação aos objetivos este trabalho buscou determinar com quantas saúvas ao todo foram realizadas interações, além de determinar se a classe de tamanho de *A. laevigata* tinha influência na decisão da *C. sericeiventris* em interagir ou não com as saúvas. Para isso foram realizadas 13 filmagens, totalizando 123 minutos, de *C. sericeiventris* em interações com as *A. laevigata* (saúvas). Os dados foram coletados na Reserva Ecológica do Panga (REP), pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada na cidade de Uberlândia-MG. Com as análises dos vídeos foi possível confeccionar uma listagem comportamental em um etograma, onde obtivemos três categorias com 20 atos comportamentais ao todo, sendo patrulha, agressão e limpeza as categorias listadas. Além do etograma, tivemos como resultado uma interação total de 947 operárias de saúvas e por fim, o tamanho das classes de formigas não teve influência na decisão do comportamento de atacar ou evitar.

**Palavras-chave:** Cerrado, interações comportamentais, etograma.

## ABSTRACT

Foraging performed by different species can be understood as a grouping of behavioral acts performed by individuals in the search for different energy and nutritional sources that will ensure the survival of these organisms. This foraging can cause different species to interact, generating competition for different resources, which can generate territorial behaviors and which can lead to agonistic relationships. This work aimed to identify, list and describe the behaviors between the ant species *Camponotus sericeiventris* and *Atta laevigata*, specifically the agonistic behaviors, listing such behavioral acts in an ethogram. Still regarding the objectives, this work sought to determine how many saúvas in total were performed interactions, in addition to determining whether the size class of *A. laevigata* had an influence on the decision of *C. sericeiventris* to interact or not with saúvas. For this purpose, 13 films were taken, totaling 123 minutes, of *C. sericeiventris* in interactions with *A. laevigata* (saúvas). Data were collected at the Panga Ecological Reserve (REP), belonging to the Federal University of Uberlândia (UFU), located in the city of Uberlândia-MG. With the analysis of the videos, it was possible to make a behavioral listing in an ethogram, where we obtained three categories with 20 behavioral acts in total, with patrol, aggression and cleaning being the listed categories. In addition to the ethogram, we had as a result a total interaction of 947 saúva workers and finally, the size of the ant classes had no influence on the decision of the attack or avoid behavior.

**Keywords:** Cerrado, behavioral interactions, ethogram.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>07</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>09</b>
<b>2.1 Local de Estudo .....</b>	<b>09</b>
<b>2.2 Espécies Focais .....</b>	<b>09</b>
<b>2.3 Registro e análise dos comportamentos .....</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Etograma .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Frequência dos atos comportamentais .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Tamanho das saúvas e frequência de ataques .....</b>	<b>15</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O forrageio pode ser entendido como um conjunto de atos ou estratégias comportamentais que possibilitam os organismos a encontrar e utilizar as fontes de energia e nutrientes para a sobrevivência (KREBS & DAVIS, 1987). A teoria do forrageio está baseada em processos de adaptação através da seleção natural, de forma que os forrageadores selecionam o recurso para maximizar a taxa de entrada energética no ninho por unidade de tempo de forrageio (PEZZUTI, 2009). As formigas merecem destaque, pois estão presentes em todos os tipos de vegetação, interagem com diversos organismos, incluindo microrganismos, artrópodes, vertebrados e plantas. Além disso, as formigas desempenham diversos papéis ecológicos, como a ciclagem de nutrientes, a dispersão de sementes e a proteção de plantas (CAMAROTA & NEVES, 2021). De acordo com Schindwein (2004), o forrageamento pode ser considerado um procedimento complexo e estudado por diferentes contextos como estudos que envolvem apenas o indivíduo ou colônia ou até mesmo as interações entre ambos.

As interações ecológicas podem ser consideradas diversas e envolver a coexistência entre espécies, por motivos como a busca por parceiros, locais para fazer ninhos ou moradias. De acordo com DAVIDSON (1998), espécies diferentes de formigas podem consumir recursos parecidos. Conseqüentemente, a agressão entre diferentes espécies e o comportamento de defesa durante o acesso ao alimento são comuns (WILSON, 1971). A interação entre indivíduos no mesmo território pode gerar competição, e segundo VIEIRA (2021), além das questões sociais do meio as questões do ambiente influenciam na competição. Temperatura, umidade e intensidade luminosa estão entre os principais fatores abióticos que afetam o padrão temporal do forrageio em formigas (DUNN, PARKER, & SANDERS, 2007). Em temperaturas mais altas, as forrageadoras tendem a forragear mais e os encontros entre colônias vizinhas se tornam mais frequentes (MABELIS, 1979).

Em uma classificação hierárquica, espécies comportamentalmente dominantes estão no topo, e são classificadas como agressivas e podem fazer com que outras espécies recuem ou evitem-nas (BESTELMEYER, 2000; FELLERS, 1987). De acordo com SALES (2012), a territorialidade quando analisada em formigas está associada à prevalência desse comportamento, pois indivíduos territorialistas tendem a proteger de modo agressivo, além dos provimentos alimentares e abrigos, a habitação de maneira exclusiva. A agressividade, entre os animais, é comumente associada ao comportamento territorial (PASSERA & ARON, 2005),

e essa agressividade é visualizada em diferentes interações, em que o comportamento territorialistas pode acabar dando forma a uma interação agonística.

No Cerrado, existe duas espécies de formigas que podem de forma eventual se encontrar e interagir de forma agressiva são a formiga-carpinteira *Camponotus sericeiventris* e saúva *Atta laevigata*. O gênero *Camponotus* tem como característica a presença de formigas polimórficas, de coloração e hábitos variados, que constroem ninhos de difícil localização, preferencialmente em árvores ou troncos (YAMAMOTO & DEL-CLARO, 2008). Muitas espécies têm preferência por substâncias adocicadas enquanto que outras podem se alimentar de restos animais (LUTINSKI & GARCIA, 2005). O gênero *Atta* engloba formigas conhecidas como formigas-cortadeiras-de-folhas ou saúvas, que tem o hábito de cortar e coletar as plantas para usar como substrato para o cultivo do fungo (DELLA LUCIA, 1993). Com relação à interação agonística entre essas duas espécies de formigas, sabe-se que a *C. sericeiventris* apresenta um comportamento agressivo contra as saúvas, podendo atrapalhar o forrageio das operárias por impedir a atividade de coleta de folhas durante alguns horários do dia (WIRTH et al., 1997).

Em épocas mais frias do ano, como em junho, o período de forrageamento da *A. laevigata* é prolongado, ficando ativas por mais tempo no período diurno onde ocasionalmente ocorrerá o encontro com a *C. sericeiventris* que estará iniciando suas atividades de forrageamento. Diante desse encontro é provável que aconteça a interação entre essas espécies, em que o comportamento agressivo e territorial pode ocorrer por parte da *C. sericeiventris*.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho foi descrever o comportamento agonístico de *C. sericeiventris* contra *A. laevigata*. Os objetivos específicos foram listar e quantificar em um etograma os comportamentos apresentados pelas *C. sericeiventris* ao interagem com as saúvas, além de determinar e quantificar se o tamanho de operárias de *A. laevigata* influencia na agressividade de *C. sericeiventris*. Além disso, espera-se que a classe de tamanho das saúvas influencia na decisão entre atacar ou evitar das *C. sericeiventris*, assim como os atos mais frequentes no etograma serão condizentes com os comportamentos mais listados na literatura.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local de Estudo

O presente estudo foi realizado na Reserva Ecológica do Panga (REP), uma Reserva Particular do Patrimônio Natural pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizada a 30 km ao sul do centro da cidade de Uberlândia-MG (19°10' sul e 48°24' oeste). A reserva apresenta vegetação típica do bioma Cerrado, que vai desde fisionomias de campo até florestas, com predomínio de fisionomias de savana (CARDOSO et al., 2009; GONÇALVES et al., 2021). O clima da região é Aw megatérmico com chuvas de verão e seca de inverno (ALVAREZ, 2013), ou seja, o período de seca (estiagem) inicia no mês de maio e vai até setembro e o período chuvoso inicia a partir de outubro até o mês de abril. A temperatura média é de 23°C com regime pluviométrico médio de 1.600 a 1.900 mm/ano.

### 2.2 Espécies focais

*Camponotus sericeiventris* (Formicinae) é uma espécie polimórfica, arborícola e que possui colônias populosas, os ninhos são feitos em troncos de árvores mortas ou vivas, geralmente com textura macias e de casca rugosa (YAMAMOTO & DEL-CLARO). As operárias possuem atividade diurna e são oportunistas, se alimentando de insetos, sementes e frutos (YAMAMOTO, 2004). *Atta laevigata* (Myrmecinae) é uma espécie de formiga conhecida como saúva-cabeça-de-vidro, sendo a segunda espécie mais comum no Brasil (MARICONI, 1970). Seus ninhos se caracterizam por murundus arredondados de terra solta, com a superfície quase sempre livre e os olheiros abrindo-se sobre ou próximos aos murundus (MOREIRA et al., 2004). A partir dos olheiros, as saúvas constroem um sistema de trilhas, que pode se estender por dezenas a centenas de metros, por onde as operárias da colônia transportam o material vegetal coletado das áreas de forrageio até os ninhos (KOST et al., 2005). As operárias de *A. laevigata* são altamente polimorfas, com indivíduos variando entre poucos milímetros a vários centímetros de comprimento, sendo classificados em castas de acordo com as funções específicas que exercem dentro da colônia (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

### 2.3 Registro e análise dos comportamentos

O registro dos comportamentos agonísticos de *C. sericeiventris* contra operárias de *A. laevigata* foi realizado no período da manhã, entre 8 e 12 horas, nos meses de maio e junho de 2018. Neste período do ano ambas as espécies de formigas apresentam forrageio diurno. O registro dos comportamentos foi realizado por meio de filmagens com câmera digital (Sony HX-300) de 13 indivíduos *C. sericeiventris*, presentes nas trilhas de forrageio das saúvas. As filmagens foram realizadas a uma distância de 1,5 m, para evitar interferência no comportamento dos indivíduos durante a observação. Das 13 formigas, duas foram filmadas por aproximadamente 5 min, enquanto que o restante por aproximadamente 10 min, totalizando 123 min e 27 s de filmagem. Em alguns momentos dos vídeos não foi possível identificar o que a formiga focal estava fazendo, devido à interferência do ambiente como galhos, folhas, troncos que impediram a visualização, sendo desconsiderados 16 min e 17s do tempo total registrado.

Na análise dos vídeos foi utilizada a redução da velocidade da imagem (*slow motion*) para o melhor acompanhamento e contabilização dos atos praticados. Com as análises das gravações foi possível fazer um levantamento de todos os comportamentos, com a elaboração de um etograma dos atos comportamentais realizados pelas operárias de *C. sericeiventris* enquanto interagem com as saúvas. O etograma é um inventário ou uma lista de comportamentos de uma determinada espécie, consistindo na identificação das categorias e na sua descrição detalhada, precisa e objetiva dos comportamentos que irão compor o repertório comportamental do animal (YAMAMOTO & VOLPATO, 2007). O etograma é uma ferramenta de observação importante na compreensão do comportamento dos animais, bastante utilizada em estudos com insetos sociais como formigas, que permitem identificar os comportamentos desempenhados por diferentes espécies ou indivíduos.

Na análise das filmagens, foi contabilizado o número de saúvas que cada indivíduo de *C. sericeiventris* interagiu, seja atacando ou aparentemente evitando. Cada uma dessas saúvas foi categorizada visualmente em quatro classes, segundo o seu tamanho em relação ao tamanho da formiga de *C. sericeiventris* focal, sendo estas classes: 1) minúscula, quando a saúva era marcadamente muito menor que a formiga focal; 2) menor, quando a saúva tinha aproximadamente a metade do tamanho da formiga focal; 3) proporcional, quando a saúva tinha mais ou menos o mesmo tamanho da formiga focal; e 4) maior, quando a saúva era

evidentemente muito maior que a formiga focal. Essa categorização foi realizada para determinar se o tamanho relativo da saúva influenciou na decisão das formigas focais.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Etograma

A lista de comportamentos realizados pelos 13 indivíduos de *C. sericeiventris* foi dividida em três categorias, nomeadas respectivamente como: 1) patrulha; 2) agressão e 3) limpeza (Tabela 1). Na primeira categoria patrulha, foram registrados cinco atos comportamentais: i) andar; ii) correr; iii) parar; iv) observar e v) inversão. Na categoria agressão, foram registrados 10 atos comportamentais: i) antenar; ii) ignorar; iii) atacar; iv) morder; v) exibir o gáster; vi) fugir; vii) debater; viii) pular; xv) puxar e x) vibração das pernas. Na categoria limpeza, foram incluídos cinco atos comportamentais: i) autolimpeza da antena; ii) autolimpeza da perna; iii) autolimpeza do gáster; iv) autolimpeza do mesossoma e v) esfregar corpo no solo.

**Tabela 1** - Etograma dos comportamentos apresentados por treze indivíduos de *Camponotus sericeiventris* quando estes interagem com operárias da saúva *Atta laevigata* em uma área de cerrado sentido restrito, na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia-MG.

<b>Categorias</b>	<b>Atos comportamentais</b>	<b>Descrição dos Comportamentos</b>
Patrulha	<i>Andar</i>	Se deslocar pelo ambiente
	<i>Correr</i>	Deslocamento rápido
	<i>Parar</i>	Suspende a locomoção e a movimentação por curto intervalo de tempo
	<i>Observar</i>	Girar a cabeça lateralmente com movimento das antenas
	<i>Inversão</i>	Mudança abrupta (90 a 180° graus) no sentido do deslocamento
Agressão	<i>Antenar</i>	Tocar repetidamente outros indivíduos com as antenas
	<i>Ignorar</i>	Apresentar indiferença em relação a presença de outras formigas próximas
	<i>Atacar</i>	Investir sobre outras formigas

<b>Categorias</b>	<b>Atos comportamentais</b>	<b>Descrição dos Comportamentos</b>
	<i>Morder</i>	Comprimir e prender com as mandíbulas
	<i>Exibir o gáster</i>	Projetar o gáster para a frente, promovendo uma curvatura em forma de “C” do corpo
	<i>Fugir</i>	Mudar de direção ou esquivar-se para evitar o contato com outra formiga
Agressão	<i>Debater</i>	Balançar o corpo para se desvencilhar de outra formiga
	<i>Pular</i>	Elevação do corpo promovida por um impulso que gera um salto e deslocamento
	<i>Puxar</i>	Prender com a mandíbula e puxar outras formigas pelos apêndices
	<i>Vibração das pernas</i>	Balanço ou estremeamento das pernas
	<i>Autolimpeza antena</i>	Esfregar repetidamente o primeiro par de pernas nas antenas
	<i>Autolimpeza perna</i>	Levar as pernas até a boca
Limpeza	<i>Autolimpeza gáster</i>	Projeção do gáster para frente, promovendo curvatura em forma de “C” do corpo para levar o gáster até a boca
	<i>Autolimpeza mesossoma</i>	Esfregar a parte inferior do mesossoma com o primeiro par de pernas
	<i>Esfregar corpo no solo</i>	Encostar a parte inferior do mesossoma

Fonte: Autoria própria.

Na categoria patrulha, o ato andar foi realizado por todas as formigas filmadas, pois indivíduos de *C. sericeiventris* tendem a se manter todo o tempo em movimento se deslocando pelo ambiente. O ato correr foi observado em 11 formigas, comportamento que aconteceu somente quando a formiga se deslocava pela trilha das saúvas ou quando estava em um terreno plano e sem obstáculos. O comportamento parar foi visto em 12 formigas e ocorria em diferentes situações, normalmente quando as formigas paravam para observar o ambiente, interagir com as operárias de saúvas ou para realizar a limpeza do corpo. O ato comportamental observar ocorreu com 11 formigas filmadas, ocorreu quando a formiga estava parada ou quando estava em uma área com alta presença de saúvas. O ato de inversão da direção do movimento foi observado durante o deslocamento das *C. sericeiventris*, ocorreu em todas as filmagens, em que esses indivíduos realizavam rápidas e repentinas mudanças no sentido do seu deslocamento.

Na categoria agressão o ato antenar foi realizado em 12 filmagens e ocorria quando a *C. sericeiventris* se aproximava das saúvas e como resultado ela antenava e atacava ou apenas antenava e observava. Já o ato ignorar foi observado em todas as *C. sericeiventris* filmadas, sendo que elas agiam de forma indiferente com relação a presença ou aproximação das saúvas, sem ocorrer interação. O ato atacar foi observado em 12 filmagens, onde ocorriam investidas e ataques de forma agressiva por parte das *C. sericeiventris*, mesmo assim, tinham diferenças nesses ataques, pois não era algo padronizado e realizado da mesma forma ou intensidade em todas as formigas filmadas. O ato pular foi um dos comportamentos específicos listados que ocorreu apenas com uma formiga, assim como o ato puxar que também só foi visto em um indivíduo. O ato morder foi visto em 11 formigas, sendo um dos comportamentos mais comuns e frequentes observados e realizados pelas *C. sericeiventris* (Figura 1A). O comportamento exibir o gáster foi visto em 12 filmagens, algumas formigas realizavam mais do que outras, ocorrendo geralmente em situações em que formigas se posicionava para atacar uma saúva (Figura 1B). A vibração da perna foi um comportamento bem específico que aconteceu apenas com duas formigas filmadas, sendo que os indivíduos faziam um movimento de estremecimento ou balanço com os últimos pares de pernas quando estava mordendo alguma saúva.

Na categoria limpeza, a autolimpeza da antena ocorreu em 12 filmagens, onde a *C. sericeiventris* ficava parada por alguns segundos, esfregava as antenas com o primeiro par de pernas e em seguida levava os membros até a boca para concluir a limpeza (Figura 1C). A autolimpeza das pernas ocorreu em seis formigas filmadas e geralmente a *C. sericeiventris* para realizar a limpeza passava o primeiro par de pernas na boca. A autolimpeza do gáster foi visto apenas em duas formigas, consistindo na projeção do gáster para frente, formando um “C” com o corpo para conseguir fazer a limpeza da região com a boca e com auxílio do primeiro par de pernas. A autolimpeza do mesossoma e o ato de esfregar o corpo no solo aconteceram apenas com uma formiga. Na limpeza do mesossoma a formiga parou, endireitou o corpo e com o primeiro par de pernas limpou a região ventral do corpo. Já no ato de esfregar o corpo no solo, a formiga esfregou o mesossoma rapidamente no solo logo após agredir uma saúva.

**Figura 1** - Três atos comportamentais realizados por indivíduos de *C. sericeiventris* durante interação agressiva com operárias da saúva *Atta laevigata* em uma área de cerrado sentido restrito, Uberlândia-MG. (A) morder; (B) exibir o gáster; (C) autolimpeza da antena.

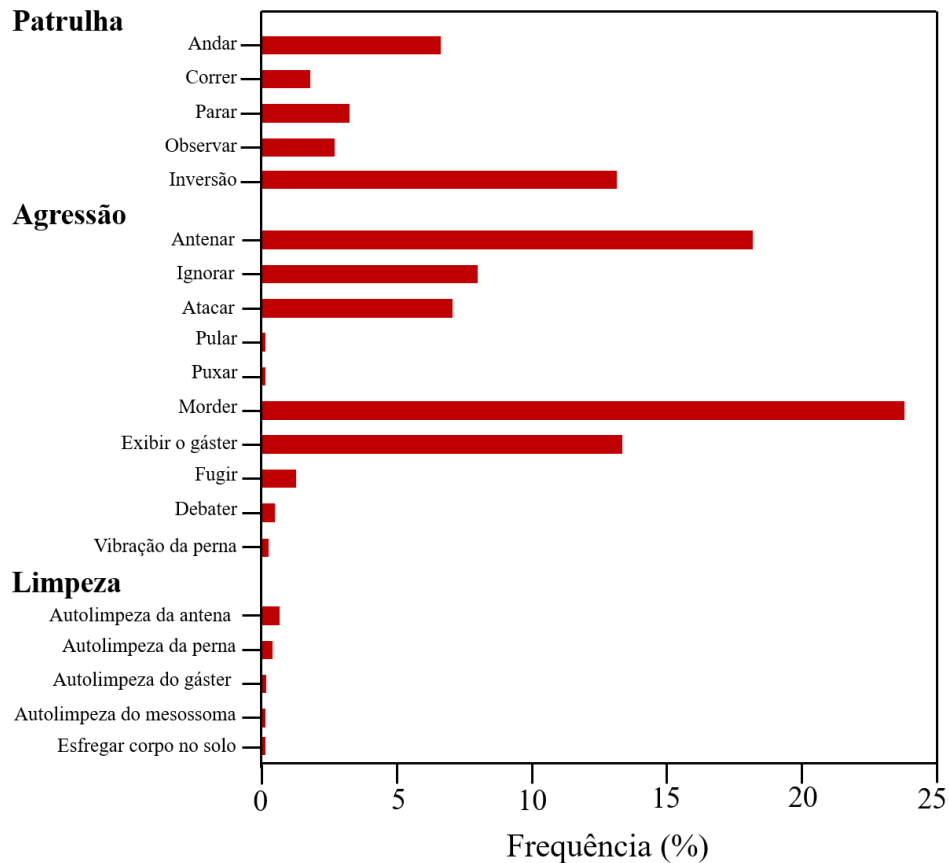


Fonte: autoria própria

### 3.2 Frequência dos atos comportamentais

A frequência de realização divergiu bastante entre os diferentes atos comportamentais realizados pelas formigas (Figura 2). Dentre os cinco comportamentos descritos na categoria de patrulha, o mais frequente foi o de inversão e o ato menos frequente foi o de correr. O ato comportamental inversão acabou sendo o mais visto, pois as formigas se deslocavam e mudavam bastante a direção e sentido do caminho para onde estavam indo. Dos 10 comportamentos descritos na categoria agressão o mais frequente foi o de morder. Esse ato de morder geralmente acontecia em momentos em que a presença de saúvas na trilha era maior. Os dois comportamentos que ficaram empatados como sendo os atos de agressão menos frequentes foram o de puxar e pular, comportamentos muito específicos que aconteceram apenas com duas formigas. Entre todas as categorias listadas, os comportamentos de limpeza foram os que ocorreram com menor frequência. Dos cinco comportamentos descritos na categoria de limpeza, o mais frequente foi a de autolimpeza da antena e o menos frequentes foram os comportamentos autolimpeza do mesossoma e esfregar corpo no solo, que tiveram a mesma porcentagem.

**Figura 2** - Frequência em porcentagem (%) de todos os atos comportamentais, referentes aos resultados do etograma, representados por suas respectivas categorias e realizados pela *C. Sericeiventris* nas 13 filmagens realizadas.



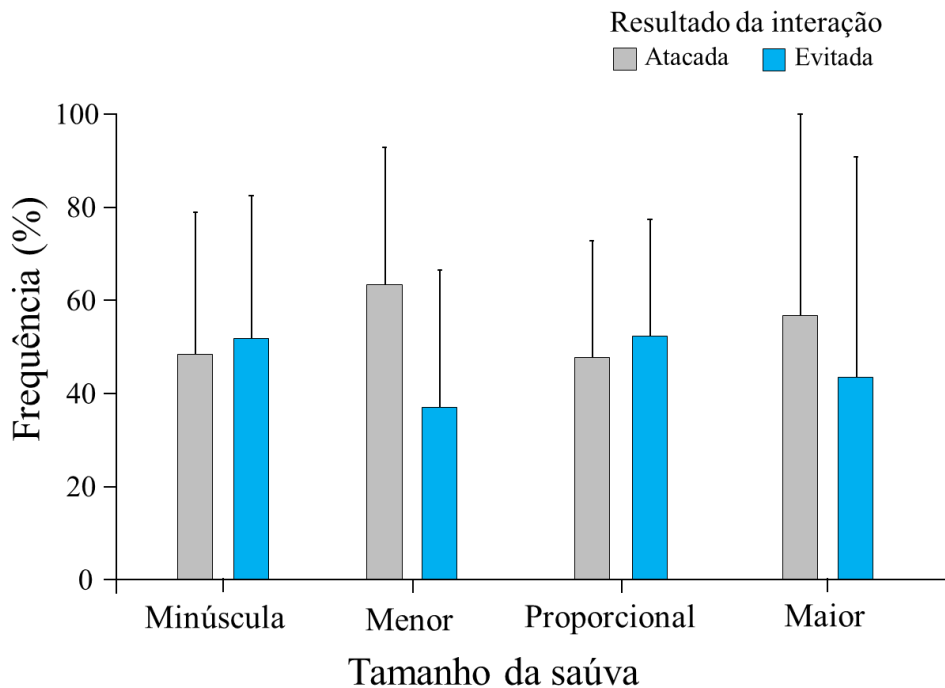
Fonte: autoria própria

### 3.3 Tamanho das saúvas e frequência de ataques

As 13 formigas focais interagiram com 947 operárias de saúvas, sendo que as contagens foram feitas contando cada indivíduo que aparecia nas filmagens, um a um em uma velocidade reduzida do vídeo para conseguir acompanhar e visualizar as formigas. As interações ocorreram principalmente com formigas relativamente menores (46,4%), seguidas por formigas minúsculas (29,7%), proporcionais (19,0%) e maiores (5,8%), respectivamente. Em relação ao resultado da interação, a quantidade de indivíduos atacados e evitados foi relativamente semelhante dentro das diferentes classes de tamanho das operárias de saúvas (Figura 3). É importante comentar que houve variações entre os indivíduos de *C. sericeiventris* com relação às escolhas de tamanho das saúvas que iam ser atacadas. Algumas formigas atacaram mais

operárias minúsculas ou menores, outras atacaram muitas saúvas proporcionais e outras as maiores, não existindo um padrão de comportamento. No geral, as formigas realizam os mesmos atos comportamentais, porém de forma única, tanto na escolha do tamanho das saúvas quanto na intensidade e agressividade de realização dos atos comportamentais.

**Figura 3-** Frequência média com desvio padrão de operárias da saúva *Atta laevigata* atacadas ou evitadas durante interações com *Camponotus sericeiventris* em uma área de cerrado sentido restrito, Uberlândia-MG. As classes de tamanho das saúvas foram determinadas em relação ao tamanho da *C. sericeiventris*.



Fonte: autoria própria

#### 4. DISCUSSÃO

A listagem e a quantificação dos comportamentos apresentados pelas operárias de *C. sericeiventris* foram de suma importância para o trabalho, não só por permitirem a elaboração do etograma, mas também por promover as análises e percepções dos comportamentos que mais ocorreram entre *Camponotus* e *Atta*, agregando mais dados ao estudo desses indivíduos e para a biologia comportamental de formigas.



Alguns comportamentos foram vistos de forma mais geral entre as 13 formigas filmadas e outros comportamentos foram mais específicos e exclusivos de algumas *C. sericeiventris*, o que nos permitiu inferir que apesar de serem indivíduos da mesma espécie, cada formiga apresenta um certo grau de individualidade. ESPÍRITO-SANTO (2012), mostra que espécies de formigas em contato com potenciais competidores tendem a agir em níveis diferentes de agressividade.

Na categoria de limpeza, observou-se a menor porcentagem de acontecimentos, sendo que o mais presente foi o ato de limpar as antenas, visto em onze dos trezes filmados. Porém, diferente das outras categorias listadas a autolimpeza não acontecia com muita frequência em uma formiga se for considerado os outros comportamentos das outras categorias. Esse resultado corrobora com os resultados apresentado em SILVA (2018), no trabalho realizado com *C. comatulus* em que o comportamento de limpeza, em específico o ato limpando que englobava limpeza da antena e o primeiro par de pernas, foi um dos menos frequentes. Além disso, SILVA (2018), ainda diz que apesar de não ter tido muita diferença na parte estatística entre as categorias e as subcategorias listadas, foi possível observar uma grande variação dos valores. Logo sendo algo que corrobora com os resultados do atual trabalho, em que apesar das *C. sericeiventris* desempenharem na maioria das vezes os mesmos comportamentos, ainda sim foi possível observar variações na ocorrência e intensidade desses comportamentos entre os indivíduos filmados. Sobre o porquê da limpeza das antenas não foi possível observar se estavam sujas ou se elas realizavam para obter uma melhor percepção sensorial, mas de acordo com SILVA (2018), a limpeza do corpo pode ser devido à sujeira que acumulam nos membros e ainda diz, que essa limpeza realizada principalmente nas antenas não é para melhorar a percepção do meio ou comunicação com outros indivíduos.

SANTOS (2002), em estudo com *C. formiciformis* listou 58 comportamentos diferentes, sendo: imobilidade, limpeza, exploração e cuidado parental os mais frequentes nas operárias. YAMAMOTO (2004), propôs um repertório com 67 comportamentos de *C. sericeiventris* composto por atos diversos sendo explicado talvez pelo fato de ser uma espécie bastante polimórfica, em que os dois comportamentos mais vistos foram repouso e limpeza, respectivamente. Além disso, de acordo com os autores as operárias agiam de forma mais agressiva e intensa em contato com indivíduos estranhos, com hábitos de jogar ácido, morder, agarrar ou até mesmo matar.

BUSHER (1985), em estudos com *C. sericeiventris* descreveu 28 comportamentos, em que o ato mais observado foi o de limpeza. Além disso, em situações de interação com indivíduos estranhos, havia um comportamento de morder, antenar e até mesmo de seguir, inclusive em interações com *Atta*.

De acordo com YAMAMOTO (2004), as categorias que são mais observadas em *C. sericeiventris* estão relacionadas com as que já foram vistas em outras espécies. Como por exemplo, alimentação, comunicação, cuidado parental e limpeza (Brandão, 1983); limpeza e alimentação observados em *Zacryptocerus varians* (Wilson, 1976); comunicação, defesa e exploração em *Cephalotes pusillus* (Del-Claro, 2002) e cuidado parental, repouso, limpeza e exploração para *C. formiciformis* (Santos, 2002).

Com isso, podemos dizer que na categoria de patrulha os resultados encontrados corroboram com trabalhos da literatura, onde o comportamento andar e parar são um dos mais frequentes e vistos. Na categoria agressão os resultados também corroboram com a literatura, onde com relação as interações agressivas o morder e antenar são um dos atos mais frequentes. Já na categoria limpeza, os resultados encontrados neste trabalho são diferentes do que a maioria dos trabalhos da literatura mostram, pois no atual trabalho esta categoria teve uma menor frequência de ocorrência, porém para *C. sericeiventris* a limpeza é uma das categorias com bastante frequência de ocorrência.

Com relação à frequência de operárias de saúva atacadas ou evitadas de acordo com a classe de tamanho dos indivíduos, foi possível identificar que não há grandes diferenças na decisão da *C. sericeiventris* em atacar ou evitar se levarmos em consideração o tamanho das saúvas, ou seja, essa decisão não sofre influência pela classe de tamanho. Esse resultado comprova algo diferente e contrário do que se esperava, pois o esperado era que o número de ataques em formigas minúsculas e menores fosse maior e o número de evitadas seria maior quando as formigas apresentassem tamanhos proporcionais ou maiores.

## 5. CONCLUSÃO

Com a elaboração deste trabalho pode-se concluir que as duas espécies de ocorrência no Cerrado, *C. sericeiventris* e *A. laevigata*, podem eventualmente se encontrar e interagir de forma agressiva, onde ficam bastantes dúvidas sobre o motivo dessa interação, por isso é necessário que aja o estudo dessa relação entre as espécies para entender melhor sobre a ecologia comportamental desempenhada por elas. Com relação ao etograma, das três categorias e dos 20 atos comportamentais observados e listados, pode-se dizer que os mais comuns foram: inversão (categoria patrulha), morder (categoria agressão) e autolimpeza da antena (categoria limpeza). Além disso, com relação aos tamanhos das saúvas vale lembrar que a decisão da *C. sericeiventris* em atacar ou evitar outros indivíduos não teve relação com a classe de tamanho das formigas.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, E.S. Territoriality in ants (Hymenoptera: Formicidae): a review. **Myrmecological News**, v. 23, p. 101-118, 2016.
- ALVAREZ, C.A.; STAPE, J.L.; SENTENLHAS, P.C. GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANJOS, N.; ARNHOLD, A.; CORRÊA, G.V.V.; STUMPF, K. Árvores e formigas cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae) em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2008.
- BESTELMEYER, B.T. The trade-off between thermal tolerance and behavioural dominance in a subtropical South American ant community. **Journal of Animal Ecology**, v. 69, n. 6, p. 998-1009, 2000.
- BRANDÃO, C.R.F. Division of labor within the worker caste of *Formica perpilosa* Wheeler (Hymenoptera: Formicidae). **Psyche**, v. 85, n.2-3, p. 229-237, 1978.
- BUSHER, C.E.; PRASSEDE, C.; TRANIELLO, J.F.A. Polymorphism and division of labor in the Neotropical ant *Camponotus sericeiventris* Guerin (Hymenoptera: Formicidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 78, n. 2, p. 221-228, 1985.
- CAMAROTA, F., NEVES, F.S. Distribuição de formigas através do gradiente de altitude da Serra do Cipó. In: Fernandes, G. W., Novais, S., Camarota, F., Siqueira, W. K. **Warming**, v. 4, p. 6-7, 2021.
- CARDOSO, E; MORENO, M.I.C.; BRUNA, E.M.; VASCONCELOS, H.L. Mudanças fitofisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-MG. **Caminhos de Geografia**, v. 10, n. 32, 2009.
- DAVIDSON, D.W. Resource discovery versus resource domination in ants: a functional mechanism for breaking the trade-off. **Ecological Entomology**, v. 23, n. 4, p. 484-490, 1998.
- DEL-CLARO, K.; SANTOS, J.C.; JUNIOR, A.D.S. Etograma da formiga arborícola *Cephalotes pusillus* (Klug, 1824) (Formicidae: Myrmicinae). **Revista de Etologia**, v. 4, n. 1, p. 31-40, 2002.
- DELLA-LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras**. Ed. Folha da Mata, Viçosa. 262 p. 1993.
- DUNN, R.R.; PARKER, C.R.; SANDERS, N. J. Temporal patterns of diversity: Assessing the biotic and abiotic controls on ant assemblages. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 91, n. 2, p. 191-201, 2007.
- ENDRINGER, F.B. **Comportamento de forrageamento da formiga *Atta robusta* Borgmeier 1939 (Hymenoptera: Formicidae)**. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2011.
- ESPÍRITO-SANTO, N. B. **Assembléia de formigas do Parque Estadual do Itacolomi (MG) e relações intra e interespecíficas entre espécies dominantes**. Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas na Área de Comportamento e Biologia Animal. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2008.
- ESPÍRITO-SANTO, N.B.; RIBEIRO, S.P.; LOPES, J.F.S. Evidence Of Competition Between Two Canopy Ant Species: Is Aggressive Behavior Innate or Shaped By A Competitive Environment? **Psyche**, v. 2012, 2012.
- FELLERS, J.H. Interference and Exploitation in a Guild of Woodland Ants. **Ecology**, v. 68, n. 5, p. 1466-1478, 1987.
- HÖLDOBLER, B.; WILSON, E.O. **The ants**. Cambridge, Belknap/ Harvard University Press. 732p. 1990.

- KREBS, J. R. & N. B. DAVIES. 1996. **Introdução a Ecologia Comportamental**. São Paulo, Atheneu.
- LONGINO, J.T. 2002. **The Evergreen**. State College, Olympia WA 98505 USA.
- LUTINSKI, J.A.; GARCIA, F.R.M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p. 73-86, 2005.
- MABELIS, A.A. Wood Ant Wars: The Relationship Between Aggression and Predation in The Red Wood Ant (*Formica polyctena* Först). **Netherlands Journal of Zoology**, v. 29, n. 4, p. 451–620, 1979.
- MARICONI, F.A.M. **As saúvas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1970.
- MCGLYNN, T.; HOOVER, J.R.; JASPER, G.S.; KELLY, M.S.; POLIS, A.M.; SPANGLER, C.M.; WATSON, B.J. Resource heterogeneity affects demography of the Costa Rican ant *Aphaenogaster araneoides*. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 2, p. 231-244, 2002.
- MIGUEL, T.B.; DEL-CLARO, K. Polietismo etário e repertório comportamental de *Ectatomma opaciventre* Roger, 1861 (Formicidae, Ponerinae). **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 7, n. 2, p. 297- 310, 2005.
- MOREIRA, A.; FORTI, L.C.; ANDRADE, A.P.; BOARETTO, M.A.; LOPES, J. Nest architecture of *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: formicidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 39, n. 2, p. 109-116, 2004.
- PASSERA, L.; ARON, S. **Les fourmis: comportement, organisation sociale et évolution**. NRC Research Press, 2005.
- PEZZUTI, J. C. B.. Manejo de caça e a conservação da fauna silvestre com participação comunitária. Universidade Federal do Pará. **Paper do NAEA**, v. 1, n. 1, 2009.
- ROSA, R.; LIMA, S.C.; ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Sociedade & Natureza**, v. 3, n. 5 e 6, p. 91-108, 1991.
- SALES, T.A. **Investigação Dos Mecanismos Comportamentais Delineadores Da Composição De Assembléias De Formigas**. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2012.
- SANTOS, J.C. 2002. **Ecologia e comportamento de formigas tecelãs (Camponotus) do cerrado brasileiro**. 2002. Dissertação de Mestrado (Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2002.
- SCHIAVINI, I.; ARAÚJO, G.M. Considerações sobre a vegetação na Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). **Sociedade & Natureza**, v. 1, n. 1 p. 61-66, 1989.
- SCHLINDWEIN, M.N. Dinâmica do ataque de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 sobre a vegetação: Uso de manipulação de recursos e armadilha de solo para se estimar o comportamento de forrageamento. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 8, n. 2, p. 153-166, 2004.
- SILVA, L.S. **Inventário Comportamental de *Camponotus comatulus*, Mackay 2010 (Hymenoptera: Formicidae) em uma Área de Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão, BRASIL**. 2018. 26f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA, 2018.
- SILVA, M.B. **Caracterização das trilhas de forrageamento em formigas cortadeiras de gramíneas (Formicidae, Attini): transferência de informações durante o recrutamento em *Atta bisphaerica***. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2011.

- SIQUEIRA, E.; VASCONCELOS, H.L. Ecologia De *Camponotus Sericeiventris* No Cerrado: Hábitos De Nidificação E Sua Interação Com Formigas-Saúvas. **Horizonte Científico**, v. 1, n.1, 2007.
- VASCONCELOS, H.L.; CHERRETT, J.M. The effect of wilting on the selection of leaves by the leaf-cutting ant *Atta laevigata*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 78, n. 2, p. 215-220, 1996.
- VIANA-BAILEZ, A. M.; ENDRINGER, F. B.. Plasticidade do comportamento de forrageamento em formigas cortadeiras. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 3, p. 332-340, 2016.
- VIEIRA, M.E.L. **Competição entre Colônias de *Dinoponera Quadricaps* (Formicidae, Ponerinae)**. 2021. 64f. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2021.
- VIANA-BAILEZ, A.M.; ENDRINGER, F.B. Plasticidade do comportamento de forrageamento em formigas cortadeiras. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 3, p. 11-19, 2016.
- YAMAMOTO, M. **Ecologia e comportamento da formiga *Camponotus sericeiventris* Guérin 1838 (Formicidae, Camponotini) no cerrado**. 2004. 68f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2004.
- YAMAMOTO, Marcela; DEL-CLARO, Kleber. Natural history and foraging behavior of the carpenter ant *Camponotus sericeiventris* Guérin, 1838 (Formicinae, Camponotini) in the Brazilian tropical savanna. **Acta Ethologica**, v. 11, n. 2, p. 55-65, 2008.
- YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO, G. L. **Comportamento animal**. Natal: UFRN, 2007.
- WILSON, E. O. **The insect societies**, Belknap Press, 1971.
- Wilson, E.O. A Social Ethogram of The Neotropical Arboreal Ant *Zacryptocerus varians* (Fr. Smith). **Animal Behaviour**, v. 24, n. 2, p. 354-363, 1976.
- WIRTH, R.; BEYSCHLAG, W.; RYEL, R.J.; HOLLDÖBLER, B. Annual Foraging of the Leaf-Cutting Ant *Atta colombica* in a Semideciduous Rain Forest in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, n. 5, p. 741-757, 1997.