



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANUELA PELARIO SILVA**

**EFICIÊNCIA DE COLÔNIAS DE *DINOPONERA QUADRICEPS* NA  
DESOBSTRUÇÃO DA ENTRADA DO NINHO EM LABORATÓRIO**

**FORTALEZA**

**2021**

MANUELA PELARIO SILVA

EFICIÊNCIA DE COLÔNIAS DE *DINOPONERA QUADRICEPS* NA DESOBSTRUÇÃO  
DA ENTRADA DO NINHO EM LABORATÓRIO

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S581e Silva, Manuela Pelario.  
Eficiência de colônias de *Dinoponera quadriceps* na desobstrução da entrada do ninho em laboratório /  
Manuela Pelario Silva. – 2021.  
24 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette.

1. Ponerinae. 2. Comportamento. 3. Tarefas. I. Título.

CDD 570

---

MANUELA PELARIO SILVA

EFICIÊNCIA DE COLÔNIAS DE *DINOPONERA QUADRICEPS* NA DESOBSTRUÇÃO  
DA ENTRADA DO NINHO EM LABORATÓRIO

Monografia apresentada ao curso de Ciências  
Biológicas do Departamento de Biologia da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial para obtenção do Título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Aprovado em: 10/04/2021

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette.  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Dra. Christiana Mara de Assis Faria  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Me. Clóvis Firmino Siqueira  
Universidade Federal do Ceará – UFC

À Força criadora que nos move,

Aos meus pais Moacyr e Graça,

Aos meus amigos e companheiros de percurso.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente aos meus pais, Seu Moacyr e Dona Engraça, por tudo que me ensinaram, todo apoio que me deram e pelo amor incondicional que me dá forças para continuar a jornada.

Agradeço a todos os meus amigos que estiveram comigo durante toda essa jornada, em especial a Brenda, Cleantony, Calvet, Letícia e Camila, tenho muita sorte em ter vocês na minha vida e poder contar com vocês.

Agradeço ao Dr. Márcio por ter se disponibilizado para me ajudar a finalizar essa graduação.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Lorenzo Zanette, por ter confiado em mim ao longo desses anos que estou no laboratório.

Agradeço à Profa. Dra. Ana de Fátima Fontenele Urano de Carvalho, minha orientadora no Programa de Iniciação à Docência

Agradeço ao Prof. Dr. Benito Moreira de Azevedo, meu orientador nos dois anos em que estive como bolsista do Programa de Iniciação Científica.

Agradeço aos amigos que fiz no laboratório: Sérgio, Jozineudo, Márcia, Sofia, Clóvis, Camila e todos os outros que estiveram lá nesses anos, como Raquel e Cíntia, e que tanto me ajudaram, as conversas e o apoio de vocês terão sempre muito valor para mim.

Agradeço à banca avaliadora deste trabalho por aceitarem participarem desse trabalho o avaliando. Desde já, agradeço as críticas e sugestões.

Por fim, agradeço a mim mesma que continuei apesar de todos os percalços.

“Let everything happen to you:  
beauty and terror. Just keep  
going. No feeling is final.”

(Reiner Maria Rilke)

## RESUMO

Em espécies de insetos eussociais, o desenvolvimento de respostas comportamentais constantes influencia o modo como os indivíduos realizam tarefas. A entrada das colônias *Dinoponera quadriceps* são comumente encontradas junto a raízes de árvores e dessa forma as colônias estão sujeitas à senescência natural da vegetação, queda de folhas e galhos, erosão causada pelas chuvas ou as características sazonais da árvore. Caso ocorra de algo obstruir a entrada das colônias, esta terá um problema na obtenção de recursos, o que torna necessária a desobstrução tão logo o problema seja identificado. Este estudo buscou analisar como colônias de *Dinoponera quadriceps* se comportam ao se deparar com a obstrução da entrada do ninho em laboratório e se existe uma estratégia na resolução dessa tarefa. Houve uma forte correlação inversa entre o número de indivíduos em cada colônia (Nº Ind.) e a o tempo gasto em comportamento de interação ativa (EX A (s)) com obstáculo, como morder ou puxar, externo ativo, bem como uma correlação inversa entre o número de indivíduos (Nº Ind.) e comportamento externo total relativo aos indivíduos participantes (Ex AP T/n). A análise de variância entre as colônias não demonstrou diferenças significativas entre as colônias, o que significa que existem chances de os resultados serem aleatórios. Entretanto a potência do teste realizado com alfa relativo à análise de variância foi menor que a desejada, tornando menor a probabilidade de detectar uma diferença que realmente existe

**Palavras-chave:** Ponerinae, comportamento, tarefas

## ABSTRACT

In species of eusocial insects, the development of constant behavioral responses influences how individuals perform tasks. The entry of the *Dinoponera quadriceps* colonies are commonly found next to tree roots and in this way the colonies are subject to the natural senescence of the vegetation, fall of leaves and branches, erosion caused by rain or the seasonal characteristics of the tree. If something happens to obstruct the entry of the colonies, the colonies will have a problem in obtaining resources, which makes clearing necessary as soon as the problem is identified. This study sought to analyze how colonies of *Dinoponera quadriceps* behave when faced with obstruction of the nest entrance in the laboratory and if there is a strategy to solve this task. There was a strong inverse correlation between the number of individuals in each colony (No. Ind.) and the time spent on active interaction behavior (EX A (s)) with obstacle, such as biting or pulling, active external, as well as an inverse correlation between the number of individuals (Ind. No.) and total external behavior relative to the participating individuals (EX AP T / n). The analysis of variance between the colonies did not show significant differences between the colonies, which means that there are chances that the results are random. However, the power of the test performed with alpha relative to the analysis of variance was less than the desired, making the probability of detecting a difference that really exists smaller.

**Keywords:** Ponerinae, behavior, tasks

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b>	<b>- Médias e variações entre colônias</b>	<b>21</b>
-----------------	--	-----------

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b>	<b>- Resultados obtidos a partir das análises dos vídeos</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 2</b>	<b>- Resultado da Análise de Variância entre as colônias</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 3</b>	<b>- Resultados teste de correlação de Pearson</b>	<b>22</b>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Coleta e Manutenção das Colônias.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Teste de desobstrução da entrada do ninho.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3</b>	<b>Análise dos dados obtidos.....</b>	<b>18</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>xx</b>
<b>10.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>xx</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>xx</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A classe dos insetos é mais diversa do reino animal e a maior dentre os artrópodes, estando amplamente distribuída no globo (DEVI & INDIRAKUMAR, 2020). Insetos desempenham variadas e importantes funções ecológicas, e para isso desenvolveram ao longo do seu processo evolutivo uma expressiva amplitude de traços morfológicos, comportamentos, modo de organização, e fisiologia. Algumas ordens dentro dessa classe desenvolveram modos organização em sociedades, com complexa coordenação, o que favorece seu sucesso ecológico (WILSON, 1990). Vale destacar a complexidade no crescimento da produtividade nas colônias, divisão e especialização do trabalho entre os membros da colônia, a coordenação funcional entre os indivíduos e o aperfeiçoamento de mecanismos de comunicação, que favorecem a harmonia das organizações grupais, nos insetos sociais (OSTER & WILSON, 1978; MORITZ & SOUTHWICK, 1992; HOLLOBLER, 1995 *apud* CROIZER & PAMILO, 2003).

Uma única sociedade de insetos pode ser composta de dezenas, milhares ou até milhões de indivíduos, estruturando de pequenos agrupamentos até supercolônias com ninhos interconectados (HOLLOBLER & WILSON, 1990). Os insetos diversificaram suas formas de coletivização em um espectro de sociabilidade que varia de espécies solitárias a eussociais (WILSON, 1971 *apud* PRICE *et al.*, 2011). Na maioria dos casos essas sociedades são formadas por unidades familiares, compondo-se, geralmente, pela progênie e irmãos de uma fêmea reprodutora (COSTA & FITZGERALD, 1996).

Os insetos eussociais evoluíram um tipo extremo de comportamento altruísta e estes se sobressaem por apresentarem cuidado cooperativo com a prole, possuírem castas estéreis e sobreposição de gerações, de modo que há convivência entre mãe e descendentes jovens e adultos (KREBS & DAVIES, 1997). A divisão de tarefas nessas espécies sociais

permitiu aumento na produtividade ao nível de colônia (KARSAI & WENZEL, 1998), sendo o trabalho coletivo das atividades de forrageamento e a busca de outros recursos, a construção, manutenção e defesa de seus ninhos (PRICE *et al.*, 2011) exemplos clássicos.

A espécie de formiga *Dinoponera quadriceps*, pertencente à subfamília Ponerinae, possui aproximadamente 3cm de comprimento, não possui dimorfismo entre operárias e rainhas e está distribuída no nordeste brasileiro (PAIVA; BRANDÃO, 1995). Nas colônias dessa espécie a organização se dá através de separação em castas de acordo com o *ranking* dos indivíduos, que é estabelecido pelas interações de dominância, onde quanto mais dominante, maior o *ranking*. Apesar de todas as fêmeas dessa espécie possuírem potencial reprodutivo por serem morfologicamente iguais, apenas as fêmeas dominantes, as que possuem maior ranking, se reproduzem (MONNIN; RATNIEKS; BRANDÃO, 2003).

As formigas de maior *ranking* ficam na parte interna do ninho auxiliam a fêmea dominante, que é quem se reproduz (*gamergate*). Elas trabalham na manutenção interna do ninho e tendem à não se exporem a grandes riscos, uma vez que possuem maiores chances de ocupar a posição da dominante caso algo aconteça à *gamergate*, tendo, assim preferência à uma futura reprodução (CLARK, 1994; WOLF *et al.*, 2007). Já a casta de menor *ranking* é a das forrageadoras, as quais passam a maior parte do tempo fora do ninho, buscando alimento, estando, portanto, mais expostas a riscos (ARAÚJO; RODRIGUES, 2006). Deste modo, enquanto as fêmeas de alto ranque são responsáveis pelo fitness direto da colônia, as de baixo ranque participam do fitness indireto da colônia, pois quanto mais produtiva e bem-sucedida a colônia for, mais prole ela será capaz de gerar (PINTER-WOLLMAN, 2012).

Em espécies de insetos eussociais, o desenvolvimento de respostas comportamentais constantes influencia o modo como os indivíduos realizam tarefas (PINTER-WOLLMAN, 2012), sendo necessárias habilidades específicas para completar tarefas como construção de câmaras, desobstrução de corredores, transporte de pupas e alimento entre outros.

A estrutura do entorno e as demandas internas, como suprimento de alimento, manutenção das câmaras e cuidados com a prole, influenciam como os insetos sociais irão organizar e quais serão as estratégias individuais; grupais; em time; e/ou, tarefas divididas, para suprir as necessidades da colônia. Diversas espécies desenvolveram diferentes estratégias para otimizar, por exemplo, a eficiência no forrageamento, com o uso de mecanismos comportamentais, sociais e fisiológicos, podendo assim suprir suas necessidades com os recursos acessíveis, mesmo que em situações ambientais adversas (BERNAYS, 1998). Estratégias para resolução de problemas relacionadas a obtenção de recursos tendem a estar correlacionadas com a pressão de seleção do hábitat, sendo favorecidas pela melhor compensação (*trade-off*) entre o gasto energético e os custos da exposição à predadores (McARTHUR *et al.*, 2014).

A entrada dos ninhos *Dinoponera quadriceps* possui forma e aparência bem características, fote que ajuda a localizar e identificar as colônias em campo. As colônias de *D. quadriceps* são comumente encontradas junto a raízes de árvores e dessa forma as colônias estão sujeitas à senescência natural da vegetação, queda de folhas e galhos, erosão causada pelas chuvas ou à características sazonais da árvore, como as reprodutivas. Sendo assim, caso algo obstrua a entrada dos ninhos, esta terá um problema na obtenção de recursos, o que torna necessária a desobstrução tão logo o problema seja identificado.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é analisar como colônias de *Dinoponera quadriceps* se comportam ao se depararem com a obstrução da entrada do ninho em laboratório e se existe uma estratégia na resolução dessa tarefa, mensurando o tempo que levam para solucionar o problema de obstrução da entrada do ninho em laboratório e verificar se existem correlações entre uma maior eficiência, ou seja, uma maior velocidade na resolução, com os fatores encontrados, como identidade da colônia, o número de indivíduos, tempo gasto na interação com obstáculo pela parte interna e pela parte externa do ninho.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Coleta e Manutenção das Colônias

Foram coletadas 5 colônias de *Dinoponera quadriceps*, provenientes da região da Serra de Maranguape, município de Maranguape, estado do Ceará entre os meses de maio e julho de 2019. Todos os indivíduos adultos, larvas ovos e pupas de cada uma das cinco colônias foram coletados por meio de escavação do ninho, para não ter alterações nas organizações hierárquicas originais das colônias.

As colônias foram transportadas e mantidas no Laboratório de Ecologia Comportamental da Universidade Federal do Ceará. As colônias foram condicionadas em ninhos artificiais feitos com uma caixa plástica, preenchida com gesso, moldado para formar quatro câmaras, para simular o ambiente interno de um ninho natural. Cada caixa-ninho foi conectada a outra caixa plástica dimensões maiores através de um tubo plástico transparente, para simular uma área de forrageamento, a área externa, onde foram colocados bebedouros com água e placa de *petri* para colocação da alimentação. Os ninhos foram tampados com vidros transparentes cobertos com papel celofane vermelho para diminuir a interferência da luz no comportamento dos indivíduos e permitir a observação dos comportamentos dos indivíduos no ninho e uma tampa de plástico por cima nos momentos em que não havia observações sendo feitas. As colônias foram alimentadas três vezes por semana com larvas vivas e adultos de coleópteros da espécie *Tenebrio molitor* e pedaços de frutas (BHATKAR; WHITCOMB, 1970). Água foi fornecida para as colônias em regime *ad libitum*. Cada colônia recebeu uma identificação, sendo A1, A2, A3, A4 e A5 e os indivíduos de cada uma delas recebeu uma identificação com números em uma etiqueta de papel laminado colada ao tórax com cola à base de cianocrilato seguindo o método de (CORBARA *et al.*, 1996).

### 3.2 Teste de desobstrução da entrada do ninho

Os testes foram realizados com três repetições para cada colônia, uma vez a cada semana, com intervalo de 7 dias, em dia de alimentação.

Para obstruir os canos foram utilizados palitos de madeira, com cerca de 4 milímetros de diâmetro, cortados em tamanhos entre 5,5 e 6 cm. Para cada teste foram utilizados 15 palitos novos que depois foram descartados. Para colocar os palitos nas entradas dos ninhos foi utilizado uma seringa adaptada com as dimensões aproximadas as do tubo de entrada para que todos os palitos fossem colocados simultaneamente.

Inicialmente foram colocados os equipamentos de registro, sendo uma câmera filmadora compacta em um tripé para filmagens na parte externa dos ninhos e uma câmera tipo *WebCam* para filmagem na parte interna posicionada por cima do vidro com celofane vermelho que tampa cada ninho. Foi dado um tempo de 15 minutos para aclimatação após a instalação dos equipamentos de registros. Em seguida, foi cercada uma pequena área da região externa, com cerca de 20 cm<sup>2</sup>, isolando a entrada do ninho para colocar os palitos de obstrução do tubo de acesso, então foi colocado o alimento condicionado em uma placa de *petri* dentro dessa área isolada, para que as forrageadoras tivessem o estímulo de tentar retornar a parte interna do ninho. As filmagens foram iniciadas e foi feita a remoção da barreira. Cada observação foi feita até que a primeira formiga conseguisse passar de uma parte para outra, indicando a capacidade de solução do problema, sendo que o tempo máximo de observação considerado foi de 30 minutos.

### 3.3 Análise dos dados

Usando o *software* de edição de vídeos Adobe Premiere Pro 2020, as filmagens das partes interna e externa de cada repetição foram sobrepostas e editadas de forma que iniciassem e acabassem no mesmo momento, usando marcações de áudio. Depois cada vídeo foi exportado separadamente sem áudio para serem analisados.

A análise dos vídeos foi feita com anotações da duração de comportamentos voltados aos palitos que obstruíam a entrada. Cada interação específica de cada indivíduo com os palitos teve seu tempo inicial e final anotados para a contagem dos segundos, a identificação do indivíduo era feita através do número da marcação em seu tórax. Foram anotadas as interações passivas (antenação, sondagem) e ativas (morder, puxar) na parte externa, e interações gerais (passivas e ativas somadas) na parte interna, uma vez que a visualização internamente era comprometida por ocorrer majoritariamente dentro do túnel. Foi possível inferir que a presença da formiga dentro do túnel configurava interação uma vez que cada vídeo externo e interno de cada repetição foi comparado e foi possível visualizar externamente que os palitos eram manipulados internamente. Os tempos de cada interação de cada indivíduo foram somados e tabelados para obtenção dos dados a serem analisados.

No momento em que o primeiro indivíduo da colônia fazia travessia completa do túnel, seja da parte interna para a externa, seja da parte externa para interna, o vídeo era parado e o tempo anotado. Esse tempo corresponde ao tempo total da análise.

Os dados obtidos foram condicionados, organizados e expandidos em tabela no programa Excel e analisados estatisticamente, com testes ANOVA e Correlação de Person, usando o *software* de análise estatística SigmaStat 3.5 e SigmaPlot 10.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os testes se observou que as formigas interagiam com os palitos que obstruíam a entrada dos ninhos externamente de formas diversas. As interações de sondagem dos palitos enquanto problema a ser resolvido, como antenação, foram considerados passivos. Enquanto interações como morder ou puxar os palitos, foram consideradas interações ativas. Internamente não era possível estabelecer com precisão os momentos em que ocorriam comportamentos passivos ou ativos, muitas interações se davam dentro do túnel, onde visibilidade das interações era limitada, então esses comportamentos foram contabilizados juntos. Não foram contabilizados comportamentos que não envolviam interação direta com os palitos que obstruíam a entrada, como interações com palitos já completamente retirados.

**Tabela 1. Resultados obtidos a partir das análises dos vídeos**

Colônia	Nº Ind	Rep.	Tt (s)	Ex A (s)	Ex P (s)	Int (s)	Ex AP (n)	Int (n)
A1	33	1	1800	192	304	1905	6	7
		2	587	164	388	971	6	6
		3	710	234	476	904	7	11
A2	74	1	125	49	114	172	6	3
		2	228	0	153	432	10	6
		3	414	8	259	494	13	6
A3	76	1	1621	85	1086	900	24	6
		2	613	0	548	623	19	6
		3	1058	0	684	1140	21	9
A4	45	1	413	12	186	285	10	3
		2	184	0	56	288	3	3
		3	425	0	260	534	7	4
A5	66	1	643	23	215	300	7	2
		2	364	0	122	198	5	3
		3	758	18	368	756	11	5

Fonte: Elaborado pela autora

Na Tabela 1 estão apresentados os dados obtidos a partir da análise dos vídeos, conforme cada colônia e cada repetição. Nela podemos ver o número de indivíduos em cada colônia (Nº Ind.), qual repetição (Rep.), o tempo total da tarefa expresso em segundo (Tt), o

tempo do comportamento externo ativo (Ex A (s)) e passivo (Ex P (s)) e o tempo em comportamento de interação na parte interna (Int. (s)), e o número (n) de indivíduos de cada colônia participando em cada comportamento. É possível notar que, em alguns casos, o tempo dos comportamentos é superior ao tempo total da tarefa, isso se deve ao fato de que mais de um indivíduo poder interagir ao mesmo tempo com os palitos obstruindo. Esses dados foram expandidos para a obtenção de mais dados tais como: total comportamentos externos (passivo e ativo), porcentagem de indivíduos da colônia envolvidos nas tarefas, comportamentos externos e internos pelos respectivos números de participantes.

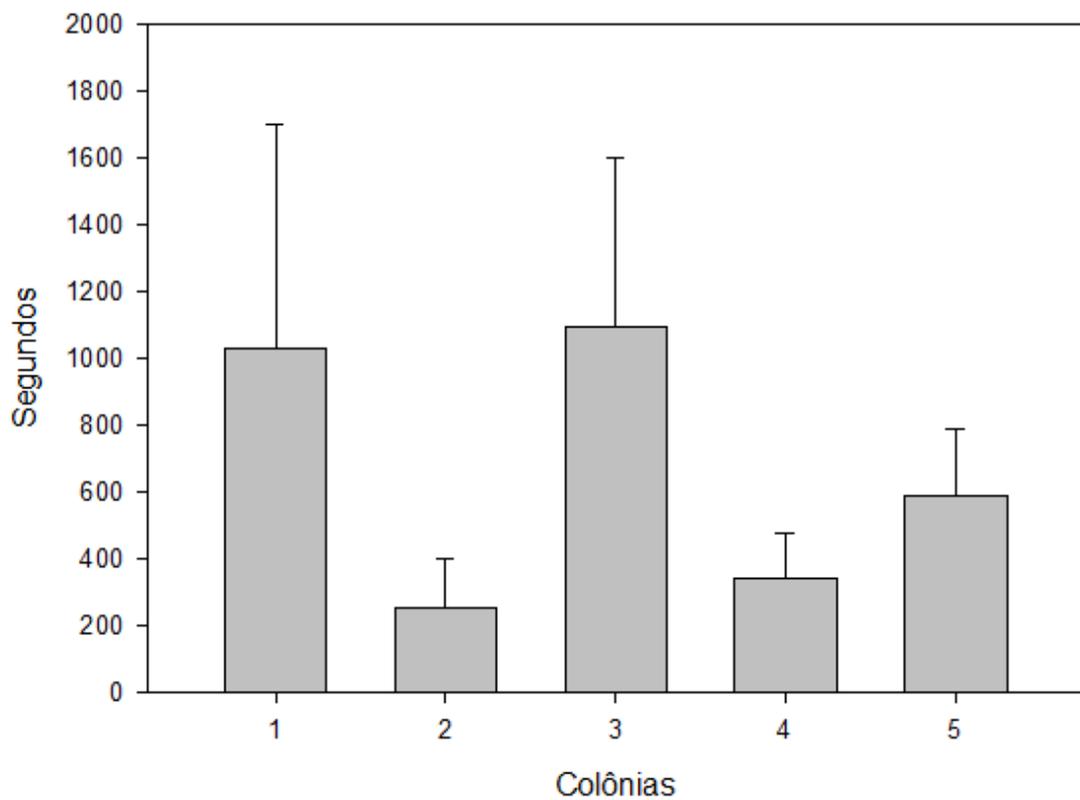
A análise de variância (ANOVA) mostrou que as diferenças nos valores médios entre os grupos de tratamento não são grandes o suficiente para excluir a possibilidade de que a diferença seja devida à variabilidade da amostragem aleatória ; não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ( $P = 0,080$ ), ou seja, o tempo menor para a resolução da tarefa não parece estar ligado a uma colônia mais eficiente. A potência do teste realizado com alfa ( $= 0,050$ ) foi de  $0,380$ , estando abaixo da potência desejada de  $0,800$ , sendo que uma potência menor do que a desejada indica que você tem menos probabilidade de detectar uma diferença quando uma realmente existe. Na Figura 1 estão expressas as médias e variações dentro de cada colônia.

O teste de correlação de Pearson (Tabela 3) mostra os valores do coeficiente de correlação e o valor de P. Nos pares de variáveis com coeficientes de correlação positivos e valores de P abaixo de  $0,050$  tendem a aumentar juntos, enquanto para os pares com coeficientes de correlação negativos e valores de P abaixo de  $0,050$ , uma variável tende a diminuir enquanto a outra aumenta. Para pares com valores de P maiores que  $0,050$ , não há relação significativa entre as duas variáveis. Já com relação ao coeficiente de correlação, quando se aproxima de  $1$ , há uma relação linear positiva, quando o coeficiente se aproxima de  $-1$ , correlação inversa.

**Tabela 2. Resultado da Análise de Variância entre as colônias**

Colônia	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão
A1	3	1032,333	667,657	385,472
A2	3	255,667	146,473	84,566
A3	3	1097,333	505,15	291,648
A4	3	340,667	135,81	78,41
A5	3	588,333	202,609	116,976

Fonte: Elaborado pela autora

**Figura 1. Médias e variações entre colônias**

Fonte: Elaborado pela autora

Podemos observar que existe uma forte correlação inversa entre o número de indivíduos (Nº Ind.) e a o tempo em comportamento externo ativo (EX A (s)), bem como uma correlação inversa entre o número de indivíduos (Nº Ind.) e comportamento externo total

relativo aos indivíduos participantes (Ex AP T/n), isso talvez se deva ao fato de colônias muito grandes em laboratório tenham mais indivíduos tendendo a um comportamento ocioso.

Existe também uma forte correlação entre tempo de comportamento externo total (EX AP (s)) e o tempo de comportamento externo passivo (EX P (s)) enquanto uma correlação fraca de entre tempo de comportamento externo total e o tempo de comportamento externo ativo (EX A (s)), o que pode indicar que existe uma tendência maior de haver comportamentos passivos na interação com o obstáculo externamente.

**Tabela 3. Resultados teste de correlação de Pearson**

	Tt (s)	Ex A (s)	Ex P (s)	Ex AP (s)	Int (s)	Ex AP T/n	Int T/n
N° Ind.	-0,108 0,701 15	-0,655 0,00800 15	0,241 0,386 15	0,0426 0,880 15	-0,366 0,180 15	-0,679 0,00541 15	-0,404 0,135 15
Tt (s)		0,493 0,0621 15	0,700 0,00364 15	0,761 0,000972 15	0,850 0,0000589 15	0,504 0,0557 15	0,797 0,000377 15
Ex A (s)			0,249 0,372 15	0,490 0,0637 15	0,648 0,00894 15	0,958 0,0000000212 15	0,453 0,0899 15
Ex P (s)				0,966 0,00000000500 15	0,480 0,0704 15	0,319 0,246 15	0,281 0,310 15
Ex AP (s)					0,604 0,0170 15	0,542 0,0368 15	0,374 0,170 15
Int (s)						0,687 0,00469 15	0,817 0,000204 15
Ex AP T/n							0,517 0,0486 15
Int T/n							

Conteúdo da célula: Coeficiente de correlação; Valor P; Número de amostras

## 5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da Análise de variância entre as colônias não ter demonstrado diferenças significativas entre as colônias, a potência do teste realizado com alfa foi menor que a desejada, tornando menor a probabilidade de detectar uma diferença que realmente existe. Talvez o número de amostras tenha sido menor que o ideal para esse tipo de teste por isso não podemos descartar totalmente a existência de colônias mais ou menos eficientes.

Existe uma diferença entre os tempos de resolução do problema entre cada amostra, indo de poucos minutos a até o tempo máximo de análise (30 minutos). É possível que existam estratégias na resolução das tarefas relativas à composição.

Alguns estudos realizados com espécies de aranhas sociais mostraram que a personalidade dos indivíduos pode influenciar a especialização de tarefas (WRIGHT; HOLBROOK; PRUITT, 2014), também influenciando o comportamento coletivo da colônia. Dessa forma é possível que a personalidade dos indivíduos participantes em cada amostra tenha influenciado na resolução, para verificar isso seria necessário fazer novos testes coletando dados relativos à personalidade dos indivíduos.

Trabalhos com ciência de base são importantes mesmo sem retornar dados definitivos e comprovações de hipóteses, pois permitem trazer novas visões e questionamentos, úteis para a elaboração de novas hipóteses e a realização de pesquisas mais complexas e completas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.; RODRIGUES, Z. 2006. Foraging behavior of the queenless ant *Dinoponera quadriceps* Santschi (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology**, 35: 159–164.
- BERNAYS, E. A. 1998. Evolution of Feeding Behavior in Insect Herbivores. **BioScience**, 48(1): 35-44
- BHATKAR, A; WHITCOMB, W.H. 1970. Artificial diet for rearing various species of ants. **The Florida Entomologist** ,53:229-232
- CLARK, C.W. 1994. Antipredator behavior and the asset-protection principle. **Behavioral Ecology**, 5: 159–170.
- CORBARA, B.; FRESNEAU, D. LAUCHAUD J.P.; LECLERC, Y.; GOODALL, G., 1986., An automated photographic technique behavioural investigations of social insects. **Behavioural Processes**, 13: 237-249.
- COSTA, J.T.; FITZGERALD, T.D. 1996. Developments in social terminology: semantic battles in a conceptual war. **Trends in Ecology & Evolution**, 11 (7): 285-289.
- CROZIER, R.H.; PAMILO, P. 1996. Evolution of social insect colonies: sex allocation and kin selection. **Oxford University Press**, Oxford. 306 pp.
- CZECHOWSKI W., GODZIN´SKA E.J., KOZŁOWSKI M.W. 2002 Rescue behavior shown by workers of *Formica sanguinea* Latr., *F. fusca* L. and *F. cinerea* Mayr (Hymenoptera: Formicidae) in response to their nestmates caught by an ant lion larva. **Ann Zool** 52: 423–431.
- DALL, S. R. X. et al., 2012. An evolutionary ecology of individual differences. **Ecology letters**, v. 15, n. 10, p. 1189–98.

- DALL, S. R. X.; HOUSTON, A I.; MCNAMARA, J. M., 2004. The behavioural ecology of personality: consistent individual differences from an adaptive perspective. **Ecology Letters**, v. 7, n. 8, p. 734–739.
- DEVI, M.; INDIRAKUMAR, K. 2020. Why Insects are Dominance in the Biosphere?. **Biotica Research Today**, v. 2, n. 11, p. 1174-1178.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. 1990. The Ants. **Springer**, Berlin. 732 pp.
- KARSAI, I.; WENZEL, J.W. 1998. Productivity, individual-level and colony-level flexibility, and organization of work as consequences of colony size. **PNAS**, 95 (15): 8665–8669.
- KREBS, J.R.; DAVIES N.B. 1997. Introdução à ecologia comportamental. Editora Ateneu, São Paulo. 3 ed.
- MCARTHUR C.; BANKS P.B.; BOONSTRA R.; FORBEY J. 2014. The dilemma of foraging herbivores: dealing with food and fear. **Oecologia**. 176(3): 677–689
- MONNIN, T.; PETEERS, C. 1999., Dominance hierarchy and ehaviorive conflicts among subordinates in a monogynous queenless ant. **Behavioral Ecology**.10: 323-332.
- MONNIN, T.; RATNIEKS, F.L.W.; BRANDÃO, C.R.F. 2003. Reproductive conflict in animal socities: hierarchy length increases with colony size in queenless ponerine ants. **Behavioural Ecology and Sociobiology**, 54: 71-79.
- MORITZ, R.F.A.; SOUTHWICK, E.E. 1992. Bees as Superorganisms: An Evolutionary Reality. **Springer-Verlag Berlin Heidelberg**. Heidelberg. 395 pp.
- NOWBAHARI, E; HOLLIS, KL.; DURAND, JL. Division of labor regulates precision rescue behavior in sand-dwelling *Cataglyphis cursor* ants: to give is to receive. **PLoS One**, v. 7, n. 11, p. e48516, 2012.
- OSTER, G.F.; WILSON E.O. 1978. Caste and Ecology in the Social Insects. **Princeton University Press**. Princeton. ed 12. 372 pp.

- PAIVA, R.V.S.; BRANDÃO, C.R.F. 1995. Nests, worker population and reproductive status of workers, in the giant queenless ponerinae ant *Dinoponera* (Hymenoptera, Formicidae). **Ethology Ecology & Evolution**, 7: 297-312.
- PINTER-WOLLMAN, N. 2012. Personality in social insects: How does worker personality determine colony personality?. **Current Zoology**, 58(4): 580-588
- PINTER-WOLLMAN, N; MI, B; PRUITT, JN. Replacing bold individuals has a smaller impact on group performance than replacing shy individuals. **Behavioral Ecology**, v. 28, n. 3, p. 883-889, 2017.
- PRICE, P.W.; DENNO, R.F.; EUBANKS, M.D.; FINKE, D.L.; KAPLAN, I. 2011. Insect ecology: behavior, populations and communities. **Cambridge Univ. Press**, Cambridge. 1 ed. 828 pp.
- WALLACE, A R. The Naturalist in Nicaragua. **Nature**, v. 9, n. 221, p. 218-221, 1874.
- WILSON, E.O. 1990. Success and dominance in ecosystems: the case of social insects. **Ecology Institute**. Oldendorf/Luhe. 104 p.
- WOLF, M. et al. 2007. Life-history trade-offs favour the evolution of animal personalities. **Nature**, 447 (7144): 581–584.
- WOLF, M.; WEISSING, F.J. 2012. Animal personalities: consequences for ecology and evolution. **Trends in Ecology and Evolution**, 27 (8): 452-461.
- WRIGHT, C M.; HOLBROOK, C. T; PRUITT, J N. Animal personality aligns task specialization and task proficiency in a spider society. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 26, p. 9533-9537, 2014.