



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MATEUS GRANGEIRO BECCO

PADRÕES DE VARIAÇÃO DE TAMANHO CORPORAL ENTRE ESPÉCIES DE
ABELHAS NATIVAS DO ESTADO DO CEARÁ: DISTÂNCIA INTERTEGULAR
COMO MEDIDA COMPARATIVA

FORTALEZA

2021

MATEUS GRANGEIRO BECCO

PADRÕES DE VARIAÇÃO DE TAMANHO CORPORAL ENTRE ESPÉCIES DE
ABELHAS NATIVAS DO ESTADO DO CEARÁ: DISTÂNCIA INTERTEGULAR COMO
MEDIDA COMPARATIVA

Trabalho de conclusão de curso ou Dissertação apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. PhD. Breno Magalhães Freitas.

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)

- B35p Becco, Mateus Grangeiro.
Padrões de variação de tamanho corporal entre espécies de abelhas nativas do Estado do Ceará :
distância intertegular como medida comparativa / Mateus Grangeiro Becco. – 2021.
19 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Breno Magalhães Freitas.
1. Abelhas nativas. 2. Coleções entomológicas. 3. Distância intertegular. I. Título.

CDD 570

MATEUS GRANGEIRO BECCO

PADRÕES DE VARIAÇÃO DE TAMANHO CORPORAL ENTRE ESPÉCIES DE
ABELHAS NATIVAS DO ESTADO DO CEARÁ: DISTÂNCIA INTERTEGULAR COMO
MEDIDA COMPARATIVA

Trabalho de conclusão do curso apresentada ao
Curso de Graduação em Ciências Biológicas do
Centro de Ciências da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: __/__/__.

BANCA EXAMINADORA

Prof. PhD Breno Magalhães Freitas (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. PhD Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Leonardo dos Santos Gurgel
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Maria do Patrocínio e Boanerges, meus progenitores e melhores amigos; e à minha esposa, Bárbara Moira, por jamais permitir que eu desista de mim mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. PhD. Breno Magalhães Freitas, pela excelente orientação e apoio ao longo dos anos de graduação, me permitindo trabalhar no Setor de Abelhas e ter as experiências com a academia e a pesquisa científica, além de me aproximar das abelhas, objeto de estudo desse trabalho e fonte de fascínio eterno. Obrigado pelo apoio e paciência.

Aos participantes da banca examinadora Dr. Leonardo dos Santos Gurgel, que me auxiliou no dia a dia do laboratório por anos e sua amizade valiosa; e ao Professor PhD. Lorenzo Zanette, por ter sido um dos mais marcantes professores durante a minha passagem pelo curso de Ciências Biológicas da UFC, incutindo em mim a leitura científica, e ter me dado apoio e orientação.

Aos membros do Grupo de Pesquisa com abelhas - GPA por sempre serem prestativos e acolhedores, em especial aos amigos e colegas David Rezende, Vitória Inna e Conceição Parente por todo o trabalho que fizemos juntos no Setor de Abelhas por várias tardes; e para Janaely Pereira, por me ajudar na produção desse TCC com dicas e sugestões valiosas, além de me instruir no correto uso e manutenção da coleção do Setor de Abelhas da UFC e de seus espécimes.

Agradeço também ao curso de Ciências Biológicas, sua coordenação e professores por me presentear com seu tempo, esforços e conhecimentos, permitindo me aprofundar na mais bela e complexa das ciências; e à Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de cursar o bacharelado de Ciências Biológicas de maior prestígio do Estado, e por tudo que aprendi em todos os anos de curso.

RESUMO

Abelhas (Apoidea) são insetos himenópteros com uma grande diversidade de espécies importantes para a manutenção dos ecossistemas e forte relevância econômica para o homem por ser o maior grupo de polinizadores de angiospermas, cruciais para a manutenção da biodiversidade e produção de alimentos. Coleções entomológicas armazenam uma grande quantidade de dados sobre os espécimes animais preservados; a coleção entomológica do Setor de Abelhas da UFC abriga espécies de abelhas de todo o estado do Ceará, com dados relevantes sobre a ecologia e evolução do grupo na região. Um dos dados mais relevantes sobre a história de vida de uma espécie animal é o tamanho dos indivíduos. Uma maneira de se agilizar e facilitar o processo de medição é utilizar medidas alométricas, em que se pode realizar uma comparação em escala entre indivíduos de um mesmo grupo. Para abelhas, a distância intertegular é uma das medidas alométricas mais utilizadas. O presente trabalho realizou uma amostragem com cinco espécies de abelhas sociais da tribo Meliponini (Hymenoptera:Apidae:Apinae) e cinco espécies de abelhas solitárias das tribos Euglossini, Xylocopini e Emphorini (Hymenoptera:Apidae) encontradas na coleção do Setor de Abelhas. Mediu-se a distância intertegular dos espécimes selecionados, a fim de comparar a variação percentual do tamanho entre as espécies selecionadas, visando verificar se existe correlação entre o tamanho médio da espécie e o quanto os indivíduos podem variar entre si na natureza, além de comparar as tendências desta variação entre espécies eussociais e solitárias. Os resultados mostram que embora as espécies de abelhas solitárias utilizadas apresentem maior variância na distância intertegular, não existe forte correlação entre o tamanho médio da espécie e a variação do tamanho entre indivíduos das espécies de abelha no estudo; é provável que a maior diferença de provisionamento entre ninhos de abelhas solitárias seja responsável por esse fenômeno.

Palavras-chave: abelhas nativas; coleções entomológicas; distância intertegular.

ABSTRACT

Bees (Apoidea) are hymenopteran insects with a large diversity of species of importance for maintenance of ecosystems and strong economical relevance for humans as they are the largest group of pollinators of angiosperm plants, crucial in biodiversity maintenance and food production. Entomological collections store a large amount of taxonomic, ecological and evolutionary data on the animal specimens housed, if properly maintained. The UFC's Bee Sector entomological collection houses species from all over the state of Ceará, with relevant data on the ecology and evolution of the group in the region. One of the most relevant data about the life history of an animal species is its size of the individuals. One way to facilitate and streamline the measurement process is to use allometric measures, in which a scaled comparison can be made between individuals of a same group. For bees, the intertegular span is one of the most used allometric measures. The present work carried out a sampling of five species of social bees of the Meliponini tribe (Hymenoptera:Apidae:Apinae) and five species of solitary bees of the Euglossini, Xylocopini and Emphorini tribes (Hymenoptera:Apidae) found in the UFC's Bee Sector collection. The intertegular span of the selected specimens was measured in order to compare the percentual variation of the selected species sizes, intending to verify if there is a correlation between the median size of the species and how much individuals can vary from each other in nature, in addition to compare the tendencies of this variation between eusocial and solitary species. The results of the study have shown that while the species of solitary bees' intertegular distance did have a greater variance, there is no strong correlation between the species median size and size variation between individuals of the utilized bees species; it is probable that the difference in provisioning between nests in solitary bees species is responsible for this occurrence.

Keywords: native bees; entomological collections; intertegular span.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distância Intertegular (mm) de cinco espécies de abelhas solitárias da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	15
Gráfico 2 – Distância Intertegular (mm) de cinco espécies abelhas sociais da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	17
Gráfico 3 – Correlação da variação percentual com a mediana de tamanho (mm) de dez espécies de abelhas da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	18
Gráfico 4 – Correlação do desvio padrão com a mediana de tamanho (mm) de dez espécies de abelhas da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variação Percentual da Distância Intertegular de cinco espécies de abelhas solitárias da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	15
Tabela 2 – Variação Percentual da Distância Intertegular de cinco espécies de abelhas sociais da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará.....	16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	METODOLOGIA	14
2.1	Materiais e Métodos.....	14
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

As abelhas (Apoidea) são insetos da ordem Hymenoptera com uma grande diversidade, estimada entre 25 a 30 mil espécies distribuídas pelo mundo (MICHENER, 2007); embora comumente lembradas por formar colônias, a grande maioria das abelhas não são sociais, com 85% das espécies de abelhas tendo hábitos solitários (BATRA, 1984; MICHENER, 2007). Abelhas solitárias não apresentam sobreposição de gerações: a fêmea constrói um ninho e aprovisiona com alimento, realiza a postura do ovo e fecha o ninho; ela repete essas tarefas até morrer, sem entrar em contato com a prole (KROMBEIN, 1967). Em comparação, espécies eussociais apresentam sobreposição de duas ou mais gerações, cuidam da prole cooperativamente, dividindo-se em castas reprodutivas e não reprodutivas (WILSON E HÖLLDOBLER, 2005). A divisão de tarefas entre os indivíduos de uma colônia permite o cuidado da prole mais intensivo e a manutenção de reservas de alimento: o resultado é uma maior resistência da cria a fatores externos, como escassez de recursos. O homem demonstra fascínio por esses animais desde a antiguidade, e o estudo das abelhas é de grande interesse devido não só a sua importância ecológica, mas por sua importância econômica na produção de alimentos como polinizadoras (MICHENER, 2007).

Coleções científicas são uma das mais antigas formas de registrar e preservar informações sobre a natureza. Acervos zoológicos armazenam informações taxonômicas, ecológicas e evolutivas significativas sobre as espécies animais preservadas por décadas, caso realizadas as suas corretas manutenções. Como dito por Zaher e Young (2003), “[...]as coleções zoológicas brasileiras constituem um acervo inesgotável de informação essencial que deverá, no futuro, propiciar descobertas importantes ainda fora do alcance tecnológico dessa geração”. Coleções entomológicas guardam espécimes de insetos inteiros, que, por conta de seu exoesqueleto de quitina, mantêm sua forma e aparência externa preservadas por décadas com maior facilidade do que outros táxons animais. Como consequência, uma grande diversidade de dados pode ser armazenada nessas coleções. A coleção entomológica do Setor de Abelhas da UFC guarda espécimes de abelhas de todo o estado do Ceará ao longo de anos, com uma grande quantidade de dados sobre as diversas espécies presentes na região.

Uma das informações mais cruciais armazenadas em coleções é o tamanho e massa dos espécimes preservados: na maioria dos insetos, a fecundidade varia de acordo com o tamanho da fêmea (HONĚK, 1993). Abelhas preservadas em coleções podem ter suas medidas deformadas, e a mensuração de várias medidas em amostras pequenas pode tomar uma grande quantidade de tempo. Por essa razão, são utilizados coeficientes alométricos, que podem ser

usadas para comparar a escala de espécies animais. A distância intertegular (DI) é o espaço entre as tégulas, um pequeno lobo no mesotórax que cobre a articulação das asas, e é uma medida alométrica que pode ser utilizada para determinar o tamanho de abelhas preservadas em coleções ou coletadas em campo (CANE, 1987; KENDALL et al., 2019).

Na presente pesquisa, selecionaram-se cinco espécies de abelhas sociais e cinco espécies de abelhas solitárias presentes na coleção de abelhas da UFC, fazendo uma comparação entre as escalas destas abelhas e a variação de tamanho encontrada nos indivíduos, com o intuito de testar duas hipóteses: comparar e averiguar uma diferença significativa nas taxas de variação de tamanho da distância intertegular entre espécies de abelhas solitárias em relação às espécies eussociais; e investigar a existência de correlação entre o porte dessas abelhas e o quanto estas podem variar de tamanho na natureza. Tais informações poderiam verificar a existência de algum padrão taxonômico ou ecológico sobre as espécies nativas do estado do Ceará. A hipótese nula seria a pequena ou não existente diferença significativa entre abelhas eussociais e solitárias, e a baixa correlação entre o tamanho da espécie e a variação entre indivíduos encontrados na natureza. A hipótese alternativa da constatação de diferença significativa no tamanho de abelhas solitárias e eussociais, e a presença de correlação positiva ou negativa significativa entre o tamanho da espécie da abelha, representado pelo comprimento da distância intertegular em milímetros, e a variação percentual encontrada na amostragem dos espécimes da coleção do Setor de Abelhas da UFC. O capítulo de metodologia (2) explica os materiais e métodos da pesquisa; os resultados são relatados e discutidos no capítulo seguinte (3), e então é apresentada a conclusão do trabalho (4).

2 METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi de natureza descritiva: Foram escolhidas dez espécies de abelhas encontradas na coleção entomológica do Setor de Abelhas da UFC; estas foram selecionadas por ter a maior quantidade de espécimes na coleção, permitindo uma amostragem mais efetiva. Das espécies selecionadas, cinco são abelhas de hábitos solitários, e as outras cinco são de hábitos sociais. O tratamento de dados estatísticos da pesquisa fora realizado no Excel® 2019, e os resultados serão apresentados de maneira quantitativa: feita a medição da distância intertegular (DI) dos espécimes, é realizada a análise de correlação entre o coeficiente de variação da DI, representada pela variância, com a mediana das amostras coletadas utilizando o coeficiente de correlação de Pearson.

2.1 Materiais e Métodos

A medição da distância intertegular (DI) foi realizada como em Cane (1987), utilizando uma lupa estereoscópica Opton® modelo TIM-30, mas utilizando um paquímetro digital Asimeto® em vez de um micrometro ocular; o n amostral foi de 100 indivíduo de cada espécie, todos presentes na coleção entomológica do Setor de Abelhas da UFC, totalizando mil espécimes. As espécies de abelhas solitárias medidas foram: *Xylocopa grisescens*; *Eulaema nigrita*; *Eulaema Bombiformis*; *Euglossa cordata*; *Diadasina sp.*. As espécies de abelhas sociais selecionadas são: *Trigona Spinipes*; *Melipona subnitida*; *Friesomellita doederleini*; *Scaptotrigona aff, depilis*; *Plebeia cf. flavocincta*. Dessas espécies, todas as amostras de *Eulaema nigrita*, *Eulaema bombiformis* e *Euglossa cordata* são de abelhas macho, devido à dificuldade de coletar espécimes fêmeas em campo; Roubik (2019) utilizou fêmeas de euglossini, percebendo que elas tendem a ser maiores que os machos, enquanto Peruquetti (2003) verificou que a variação entre machos e fêmeas em *Eulaema nigrita* era insignificante, o que leva a crer que não iria alterar de forma significativo as comparações: todas as outras amostras de outras espécies são de abelhas fêmea, que são a maioria dos exemplares do acervo, com a finalidade de evitar a variação de tamanho devido ao gênero. Também é interessante notar que a *Xylocopa grisescens* apresenta comportamento social facultativo: de acordo com Camillo e Garófalo (1989), fêmeas de *Xylocopa* que apresentam parentesco podem dividir cavidades de ninho. Com as amostras de abelhas sociais, teve-se o cuidado de realizar a medição de espécimes coletados em diferentes locais do Estado do Ceará, uma vez que muitos dos

indivíduos da mesma espécie coletados em campo provavelmente pertenceriam à mesma colônia, diminuindo significativamente a variação de tamanho da amostra. Todo o trabalho foi realizado no Setor de Abelhas da UFC, no campus do Pici.

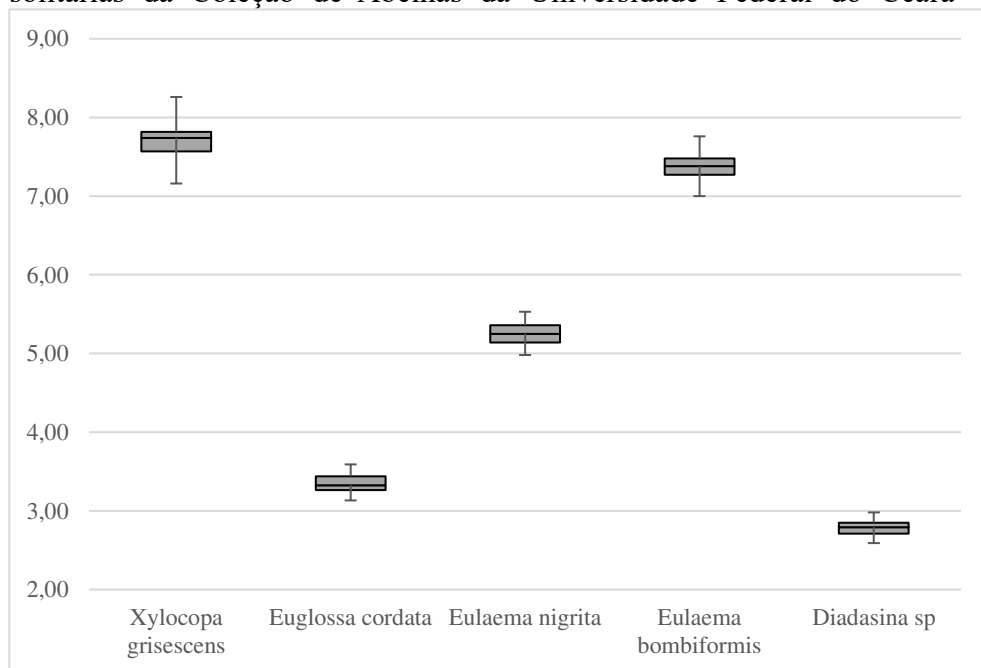
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das medições foram divididos em duas tabelas e quatro gráficos separados para as abelhas solitárias e sociais, para facilitar a leitura dos dados. Na tabela 1 e gráfico 1, pode se observar os dados coletados de abelhas solitárias.

Tabela 1 –Variação Percentual da Distância Intertegular de cinco espécies de abelhas solitárias da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará

	<i>Xylocopa griseascens</i>	<i>Euglossa cordata</i>	<i>Eulaema nigrita</i>	<i>Eulaema bombiformis</i>	<i>Diadasina sp.</i>
n	100	100	100	100	100
Mediana	7,74mm	3,33mm	5,25mm	7,38mm	2,79mm
Desvio Padrão	0,26mm	0,12mm	0,15mm	0,17mm	0,10mm
Variação Percentual	3,3%	3,6%	2,9%	2,4%	3,7%

Gráfico 1 – Distância Intertegular (mm) de cinco espécies de abelhas solitárias da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará



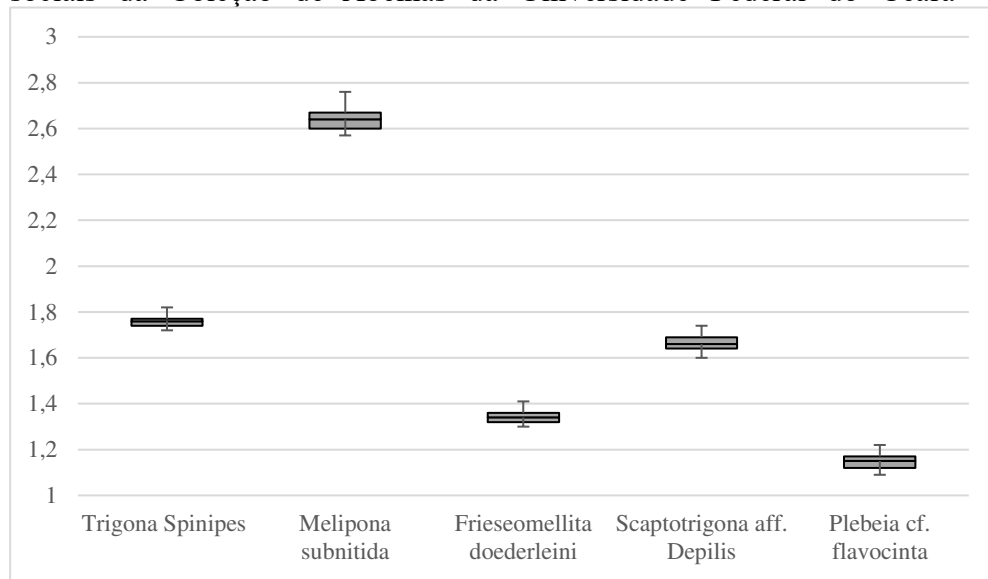
Fonte: elaborado pelo autor.

A média da variação percentual da DI encontrada nas abelhas solitárias foi de 3,18%. Verificou-se que quanto maior a espécie de abelha solitária maior o desvio padrão absoluto observado, mas não necessariamente maior variação percentual. Exemplificando brevemente, a espécie *Xylocopa grisescens*, apresentando mediana de distância intertegular de 7,74mm demonstrou um desvio padrão de 0,26mm absoluto e 3,3% percentual, enquanto que *Diadasina* sp., com a mediana de 2,79mm apresenta apenas 0,10mm de desvio absoluto e 3,7% percentual; não só isso, como as duas espécies de *Eulaema* utilizadas no estudo, *E. Bombiformis* e *E. nigrita*, também as maiores abelhas utilizadas no estudo depois da *Xylocopa grisescens*, apresentaram os menores valores de variação percentual do DI dentro das espécies de abelhas solitárias, com 2,4% e 2,9% respectivamente. A *Xylocopa grisescens* apresenta também os maiores outliers, um fenômeno interessante pois como visto por Camillo e Garófalo (1989), devido ser a única espécie de abelha com comportamento social facultativo do estudo: é possível que indivíduos que escolhem dividir uma cavidade para o ninho apresentem tendências de tamanho diferente daquelas que nidificam sozinhas, mas é necessário um trabalho mais aprofundado neste gênero para verificar essa hipótese; este grande outlier poderia ser comparado com o trabalho de Peruquetti (2003) que verificou grandes diferenças de tamanho ocasionados pelos indivíduos nascidos em época de chuva e época de seca.

Tabela 2 – Variação Percentual da Distância Intertegular de cinco espécies de abelhas sociais da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará

	<i>Trigona Spinipes</i>	<i>Melipona subnitida</i>	<i>Friesomellita doederleini</i>	<i>Scaptotrigona aff. depilis</i>	<i>Plebeia</i> cf. <i>flavocinta</i>
n	100	100	100	100	100
Mediana	1,76mm	2,64mm	1,34mm	1,66mm	1,15mm
Desvio Padrão	0,03mm	0,05mm	0,03mm	0,03mm	0,03mm
Variação Percentual	1,5%	1,9%	2,1%	1,9%	3,0%

Gráfico 2 – Distância Intertegular (mm) de cinco espécies de abelhas sociais da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará

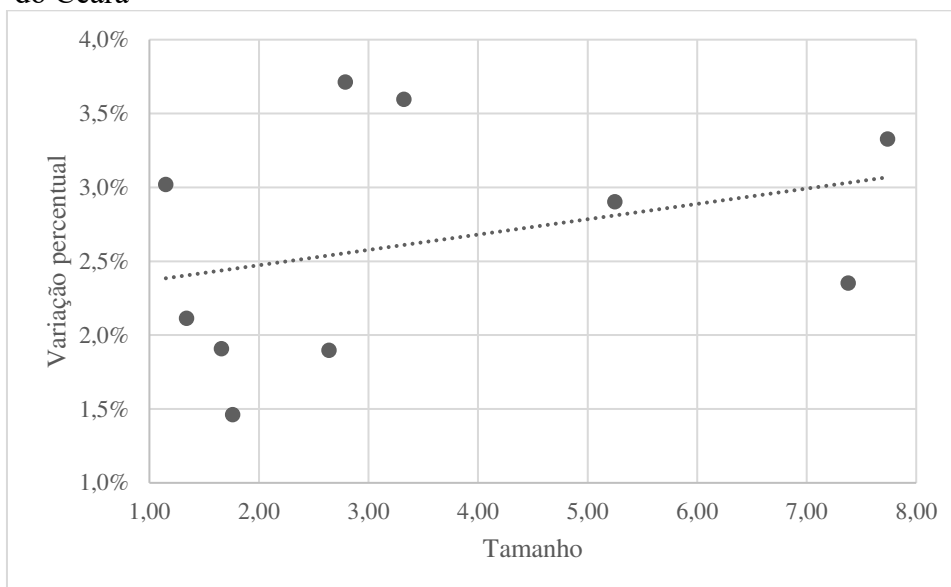


Fonte: elaborado pelo autor.

Como se observa na tabela 2 e no gráfico 2, a variação percentual da DI entre as espécies sociais utilizadas no estudo foi bem semelhante, encontrando uma média de variação percentual de 2,08% e revelando maior uniformidade entre os indivíduos da mesma espécie entre abelhas sociais. Nas espécies sociais, mesmo com a coleta de indivíduos de diferentes localidades do estado, se verifica menor variação nos valores absolutos e percentuais da distância intertegular do que nas espécies solitárias, com exceção da espécie *Plebeia cf. flavocinta*, que apresentou variação percentual de 3%, valor mais próximo da média de variação percentual observado em abelhas solitárias: é possível que esta alta taxa se deva ao fato de, pôr serem as menores amostras, a mensuração manual com o paquímetro fora mais difícil, mesmo com o auxílio da lupa estereoscópica; estudos futuros podem refazer a medição desta espécie utilizando outro método, como Cane (1987), que utilizou um micrômetro ocular acoplado ao seu microscópio. O desvio padrão encontrado em quatro das cinco espécies foi de 0,03mm, apenas com a espécie *Melipona subnitida*, a maior espécie social utilizada no estudo, com o valor de 0,05mm de desvio padrão.

O gráfico 3 foi produzido utilizando o coeficiente de correlação de Pearson para relacionar a variação percentual, representada pelo coeficiente de variação, com o tamanho médio da DI, representada pela mediana, coletados das amostras das dez espécies de abelhas da coleção entomológica do Setor de Abelhas da UFC. O r de Pearson encontrado no gráfico foi de 0,332, demonstrando baixa correlação entre o tamanho médio da espécie de abelha e a variação percentual.

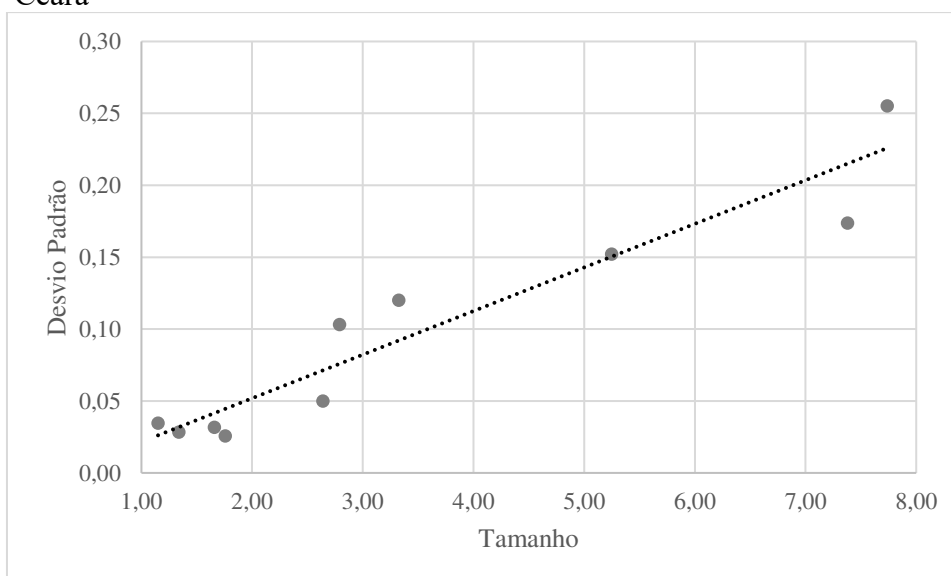
Gráfico 3 – Correlação da variação percentual com o tamanho (mm) de dez espécies de abelhas da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará



Fonte: elaborado pelo autor.

As espécies de abelhas de maior porte de fato apresentam maior variação de tamanho entre indivíduos da mesma espécie: essa tendência pode ser verificada no gráfico 4. O r de Pearson encontrado para a correlação do desvio padrão e o tamanho médio das espécies de abelhas foi de 0,948, demonstrando a alta correlação entre o tamanho médio da espécie de abelha e a variação absoluta entre os indivíduos da mesma espécie.

Gráfico 4 – Correlação do desvio padrão com o tamanho (mm) de dez espécies de abelhas da Coleção de Abelhas da Universidade Federal do Ceará



Fonte: elaborado pelo autor.

Essa correlação, porém, não rejeita a hipótese nula de que espécies de abelhas de diferentes portes tenham alguma tendência a variar mais ou menos de tamanho entre indivíduos da mesma espécie, pois só demonstra a variação de números absolutos: afinal, já é esperado que espécies maiores tenham variação absoluta maior entre indivíduos do que espécies menores. Também é provável que a correlação positiva entre o comprimento do DI e a variação percentual se deve ao fato de que as maiores espécies são de solitárias: abelhas solitárias possivelmente apresentam maior variação de tamanho, devido às diferenças de provisionamento que as fêmeas de espécies solitárias dão em seus ninhos, como da espécie *Eulaema nigrita*, utilizada no estudo, que pode haver uma grande variação na quantidade de alimento depositada na célula de cria, chegando a até 85% de diferença (PEREIRA-MARTINS & KERR, 1991); e também segundo Peruquetti (2003), os maiores indivíduos de *Eulaema nigrita* observados em seu estudo foram coletados do período chuvoso, enquanto os coletados em período de seca apresentaram maior variação. De fato, a diferença mais notável foi entre a média de variação percentual da DI das espécies de abelhas solitárias e abelhas sociais utilizadas no estudo, com abelhas sociais apresentando a média de variação percentual da DI de 2,08% e abelhas solitárias apresentando a média de variação percentual da DI de 3,18%, confirmando uma das hipóteses alternativas do estudo; não é possível, porém, afirmar a existência de um padrão sem se realizar um trabalho mais extenso: medir mais espécies de abelhas nativas, assim como utilizar outras medidas alométricas como o comprimento das asas e a largura da cabeça poderia mostrar mais dados que corroborassem esse fenômeno. Um fator que pode ter tido forte influência é o método de medição: o paquímetro Asimeto® utilizado, embora tenha altíssima sensibilidade e precisão por ser digital, depende da manipulação do medidor, o que pode diminuir a confiança nas medições.

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que uma hipótese nula não fora rejeitada: embora abelhas maiores apresentem uma maior variação absoluta no comprimento da distância intertegular, abelhas menores apresentam uma variação semelhante percentualmente. Pesquisas futuras podem realizar essa comparação utilizando uma amostragem maior de espécies de abelhas, tanto com mais espécies de abelhas solitárias de tamanho corporal menor, como abelhas sociais de tamanho corporal maior, como as do gênero *Melipona*. As espécies de abelhas solitárias utilizadas no estudo apresentaram maior variação percentual da distância intertegular, com a média da variação percentual da DI de abelhas sociais de 2,08% e das abelhas solitárias com 3,18%; é provável que essa diferença se deva a maior variação de provisionamento encontrada nos ninhos de espécies solitárias em relação às espécies sociais. futuros trabalhos comparando mais espécies de abelhas sociais e solitárias, além de utilizar outras medidas alométricas, seriam interessantes para verificar esse padrão; mais estudos sobre a variação de provisionamento em espécies de abelhas solitárias podem ajudar a confirmar essa hipótese de causalidade.

REFERÊNCIAS

- BATRA, S.W. **Solitary Bees**. Scientific American, Nova Iorque, 250, n. 1, p. 86 – 93, 1984.
- CANE, James H. Estimation of Bee Size Using Intertegular Span (Apoidea). **Journal of the Kansas Entomological Society**, Kansas, v. 60, ed. 1, p. 145-147, 1987. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/25084877>>. Acesso em: 25 ago. 2021.
- CAMILLO, Evandro; GARÓFALO, C. A. Social organization in reactivated nests of three species of *Xylocopa* (Hymenoptera, Anthophoridae) in Southeastern Brasil. **Insectes Sociaux**, v. 36, n. 2, p. 92-105, 1989.
- HONĚK, Alois. Intraspecific variation in body size and fecundity in insects: a general relationship. **Oikos**, [s. l.], v. 66, n. 3, p. 483-492, 1993.
- KENDALL, Liam K. et al. Pollinator size and its consequences: Robust estimates of body size in pollinating insects. **Ecology and Evolution**, v. 9, n. 4, p. 1702-1714, 2019.
- KROMBEIN, Karl V. **Trap-nesting wasps and bees : life histories, nests, and associates**. Washington : Smithsonian Press, p. 570, 1967. Disponível em : <<https://library.si.edu/digital-library/book/trapnestingwasps00krom>>. Acesso em 25 de agosto, 2021.
- ROUBIK, David W. Population traits and a female perspective for *Aglae* and *Exaerete*, tropical bee parasites (Hymenoptera, Apinae: Euglossini). **Psyche**, v. 2019, 2019.
- MICHENER, Charles D. **The Bees of the World**. 2. ed. Baltimore & Londres: The John Hopkins University Press, 2007.
- PERUQUETTI, Rui Carlos. Variação do tamanho corporal de machos de *Eulaema nigrata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Euglossini). Resposta materna à flutuação de recursos?. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 207-212, 2003.
- PEREIRA-MARTINS, S. R & W. E. KERR. Biologia de *Eulaema nigrata*. Construções de células oviposição e desenvolvimento. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 37, n. 13, p. 227-235, 1991.
- WILSON, Edward O.; HÖLLDOBLER, Bert. Eusociality: origin and consequences. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 38, p. 13367-13371, 2005.
- ZAHER, Hussam; YOUNG, Paulo S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 24-26, Setembro, 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300017>. Acesso em 25 de agosto, 2021.