

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

YASMIN LEMOS DE MENEZES

Térreo ou cobertura? Estratificação vertical de *Vectius niger* (Araneae, Trochanteriidae) em árvores de *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G. P. Lewis (Leguminosae – Caesalpinioideae)

UBERLÂNDIA - MG

2023/1

YASMIN LEMOS DE MENEZES

Térreo ou cobertura? Estratificação vertical de *Vectius niger* (Araneae, Trochanteriidae) em árvores de *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G. P. Lewis (Leguminosae – Caesalpinioideae)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Instituto de Biologia (INBIO) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como requisito parcial obrigatório para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Área do conhecimento: Ecologia
Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Stefani Sul Moreira
Coorientadora: Iasmim Pereira de Freitas

UBERLÂNDIA - MG

2023/1

YASMIN LEMOS DE MENEZES

Térreo ou cobertura? Estratificação vertical de *Vectius niger* (Araneae, Trochanteriidae) em árvores de *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G. P. Lewis (Leguminosae – Caesalpinioideae)

Trabalho de Conclusão de Curso ou Dissertação ou Tese apresentado à Faculdade... ou Instituto... da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel, especialista, mestre ou doutor em

Área de concentração:

Uberlândia, 22 de junho 2023

Banca Examinadora:

Prof^ª. Dra. Vanessa Stefani Sul Moreira – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Me. Gabriela Fraga Porto – Universidade de São Paulo (USP)

Me. Vitor Miguel da Costa Silva – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, (FFCLRP-USP)

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão profunda a minha família, orientadora e amiga Lorena. Ao longo desta jornada de desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso, eu não teria alcançado este momento sem o apoio incondicional que recebi de cada um de vocês.

Minha estimada orientadora Vanessa, você foi minha bússola nesta jornada acadêmica. Com sua sabedoria, orientação e incentivo, fui capaz de encontrar meu caminho e superar os desafios que surgiram. Sua paciência e dedicação em me ensinar, orientar e corrigir meus erros foram fundamentais para meu crescimento. Acreditei em mim mesmo graças à confiança que você depositou em meu potencial. Serei eternamente grato por seu apoio incansável.

Minha família amada, Paulinha, Jessica, Robinson e Luiz Carlos, vocês são meu porto seguro, meu apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Vocês me deram forças quando eu mais precisei e me encorajaram a seguir em frente, mesmo quando a jornada parecia difícil demais. Cada palavra de encorajamento, cada abraço caloroso, cada risada compartilhada me encheu de ânimo e me fez acreditar que eu era capaz de alcançar meus objetivos. Sem o amor e o apoio de vocês, eu não teria chegado tão longe. Obrigado por serem minha base, meu alicerce.

E a você, minha amiga Lorena, que esteve ao meu lado nessa luta incansável para concluir nosso curso. Juntas, enfrentamos desafios, superamos obstáculos e celebramos cada conquista. Sua amizade, apoio e colaboração foram essenciais para minha trajetória acadêmica. Ter você ao meu lado, compartilhando as alegrias e as dificuldades, tornou tudo mais especial e significativo. Sua dedicação e compromisso com o trabalho inspiraram-me a ser melhor a cada dia. Obrigado por ser uma amiga incrível e por estar sempre presente.

Obrigada, orientadora Vanessa e coorientadora Iasmim, por me guiar pelo caminho do conhecimento. Obrigado, família querida, por serem minha força motriz. Obrigada, Lorena, por ser minha companheira de luta. Vocês são o motivo pelo qual cheguei até aqui e jamais esquecerei do apoio inestimável que recebi de cada um.

RESUMO

As aranhas possuem uma grande aptidão para selecionar habitat sendo uma das características evolutivas mais importante, pois elas obtêm o acesso a recursos que contribui para o seu desenvolvimento e abundância. No presente estudo temos como objetivo apresentar informações sobre a espécie *Vectius niger* e seu habitat. Investigamos se há variações do tamanho das aranhas em relação à altura da planta hospedeira *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G. P. Lewis. (Leguminosae – Caesalpinioideae), e se essa variação persiste nas estações chuvosas e secas. Nossa hipótese é que há uma uniformidade na distribuição vertical nas faixas de altura, e que haverá variação no tamanho das aranhas entre diferentes alturas e estações do ano. Os resultados revelaram que não houve relação no tamanho do cefalotórax das aranhas com as alturas dos troncos das árvores. Entretanto encontramos uma maior abundância de aranhas nos estratos mais baixos das árvores, sendo corroborado a não uniformidade vertical. Em resumo, essa pesquisa fornece uma melhor compreensão sobre a história natural de *V. niger* e um melhor conhecimento de como essa espécie se distribui em seu ambiente.

Palavras-chave: Habitat de aranhas no tronco; Abundância de aranhas nas diferentes classes de alturas nas plantas; Não tecedeiras. Aranhas errantes; Interação de aranhas-plantas.

ABSTRACT

Spiders have a great aptitude for selecting habitat, which is one of the most important evolutionary characteristics, as they gain access to resources that contribute to their development and abundance. In the present study we aim to present information about the species *Vectius niger* and its habitat. We investigated whether there are variations in the size of spiders in relation to the height of the host plant *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G.P. Lewis. (Leguminosae – Caesalpinioideae), and whether this variation persists in the wet and dry seasons. Our hypothesis is that there is a uniformity in the vertical distribution in the height ranges, and that there will be variation in the size of the spiders between different heights and seasons. The results revealed that there was no relationship between the size of the cephalothorax of the spiders and the height of the tree trunks. However, we found a greater abundance of spiders in the lower strata of the trees, corroborating the vertical non-uniformity. In summary, this research provides a better understanding of the natural history of *V. niger* and a better understanding of how this species is distributed in its habitat.

Keywords: Habitat of spiders on the trunk; Abundance of spiders in different height classes on plants; Non-weavers; Wandering spiders; Spider-plant interaction.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1. Área de estudo	10
2.2. Espécie de planta	11
2.3. Coleta de dados (procedimentos)	12
2.4. Análise estatística	13
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A aptidão de selecionar um determinado habitat é uma das características evolutivas mais importantes para uma aranha (Mcnett & Rypstra, 2000). Essa habilidade é de vital importância no crescimento (Whitney, 2004), sobrevivência (Lubin et al., 1993) e sucesso reprodutivo (Figueira & Vasconcellos-Neto, 1993) das aranhas, pois influencia na abundância e diversidade dos indivíduos (Lapinski & Tschapka, 2013).

Aranhas (Classe Arachnida) são excelentes modelos biológicos de estudo (Wise, 1993), pois vários indivíduos possuem sua biologia relativamente bem conhecida (Foelix, 2001), ocorrem em praticamente todos os ecossistemas terrestres, inclusive em corpos de água (Wise, 1993; Marc et al., 1999) o que facilita suas mensurações e conseqüentemente o seu estudo. Sabe-se que a seleção de habitat por aranhas está fortemente influenciada por fatores bióticos e abióticos, como, a disponibilidade e diversidade de presas (Lubin et al., 1993; Horváth *et al.*, 2005), temperatura e umidade (Voss *et al.* 2007) além da complexidade estrutural do habitat (Messas et al., 2014). Turnbull (1973) aponta três fatores fundamentais que possibilitam o estabelecimento de aranhas em seu habitat: o primeiro se relaciona às características microclimáticas do ambiente, como a intensidade luminosa, temperatura, ventos e umidade, que estão associadas diretamente às necessidades fisiológicas do animal; o segundo trata se da complexidade estrutural do habitat, que determinam locais adequados para forrageamento e abrigo; e o terceiro fator é o rendimento energético que a aranha consegue obter através da seletividade pelo tipo e tamanho do alimento.

Como as aranhas selecionam seu habitat baseado na sua guilda (Dias *et al.*, 2010), diferentes características estruturais do habitat podem ser favoráveis a determinadas guildas de aranhas (Foelix, 2001). Por exemplo, para aranhas tecedeiras a densidade populacional é limitada pelo número de estruturas disponíveis para a fixação da teia (Messas et al., 2014). No caso das aranhas não tecedeiras, a estrutura física do habitat permite melhor percepção para captura de presas, além de abrigo e proteção contra predadores (Villanueva-Bonilla et al., 2016). A seleção de habitat pelas aranhas não tecedeiras também está relacionada à preferência de sítios associados para a escolha de co-específicos durante o período reprodutivo. Por exemplo, podemos encontrar famílias de aranhas que utilizam diferentes espécies de

plantas, conforme suas necessidades específicas. Isso visto para algumas espécies de Salticidae, como a aranha *Habronattus dossenus* (Salticidae), que tem seu comportamento de acasalamento ocorrendo apenas em pequenas rochas, areia e folhas (Elias et al., 2004). Já *Psecas chapoda* (Salticidae) mostra forte associação com *Bromelia balansae* (Bromeliaceae), assim como outras espécies de aranhas neotropicais do gênero *Cupiennius* (Ctenidae) que estão fortemente associadas a plantas da família Bromeliaceae, onde nas folhas da planta ocorrem a corte, reprodução, a deposição da ooteca e completam seu desenvolvimento (Barth et al., 1988; Romero & Vasconcellos-Neto 2005, 2011). A interação aranha-plantas também pode ser por vantagem específicas como visto para as aranhas do gênero *Peucetia* (Oxyopidae) que apresentam forte associação mutualística com plantas que apresentam tricomas glandulares, uma vez que, essas estruturas aprisionam os insetos facilitando a captura de presas (Vasconcellos-Neto et al., 2007; Romero & Vasconcellos-Neto 2011)

A arquitetura espacial da planta, assim como a diversidade de espécies, também pode determinar a diversidade, densidade e distribuição das espécies de aranhas (Balfour & Rypstra 1998, Raizer & Amaral 2001). A faixa de altura em relação ao solo e a distribuição de aranhas podem ser bem compreendidas através da observação da vegetação. Troncos, cascas, galhos de árvores e arbustos apresentam condições adequadas que possibilitam a presença de aranhas (Hatley & Macmahon 1980; Souza & Martins 2005). Estas relações entre estruturas da vegetação e as comunidades de aranhas aparentemente são determinadas pela complexidade estrutural das plantas, que podem providenciar, além de condição microclimática adequada, uma variedade de locais de refúgio ideais para aranhas não tecedeiras (Villanueva-Bonilla et al., 2016). Portanto, as aranhas associadas a troncos de árvores, encontram nichos para descanso, localização de alimentos (Southwood, 1978; Pinzón e Spence, 2010), presas (Ponte et al. 2021), e possibilita mecanismos de proteção, como a camuflagem (Messas et al., 2014).

Trochanteriidae é uma família monofilética da super família Gnaphosidae, os indivíduos agrupados nessa família, possuem como característica o corpo achatado habitando sob casca de árvores ou rachaduras. Segundo Azevedo e colaboradores (2018), *Vectius niger* (Araneae: Trochanteriidae), são encontradas sob troncos de árvores de sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides* (Benth.) G. P. Lewis (Leguminosae – Caesalpinioideae), e podemos localizar em ambiente urbano de

Uberlândia, Minas Gerais. O gênero *Vectius* possui somente uma espécie descrita, *V. niger* (Simon, 1880), distribuída no Brasil, Paraguai e Argentina (Platnick, 2008). Suas principais características são: aranhas não tecedeiras com hábito noturno; corpo achatado dorso ventralmente, uma adaptação para a vida em interstícios (Crews; Wienskoski; Gillespie, 2008; Crews, 2009).

Ainda hoje existem poucos trabalhos realizados e divulgados na literatura referente ao tipo de vida e relações dessas aranhas nas árvores. Há grandes lacunas sobre a história natural dessa espécie, dificultando um melhor conhecimento de aspectos gerais importantes para conhecimento da evolução desse grupo. Em comparação com outras espécies sabemos que a forma como as aranhas se distribui ao longo da planta está relacionada com a disponibilidade de presa e local para poder se refugiar, acasalar e realizar a oviposição (Villanueva-Bonilla & Vasconcellos-Neto 2016; Gonzaga et al. 2007; Foelix, 2011). Como hipótese (i) espera-se que exista uma distribuição vertical uniforme das aranhas nas diferentes faixas de altura; (ii) que exista variação do tamanho das aranhas entre as diferentes alturas e estações do ano.

O entendimento destes aspectos fornecerá novas informações para a compreensão das interações entre aranhas e plantas, formação de conhecimento a respeito da seleção de micro-habitat e biologia da espécie proporcionando conhecimento para futuros estudos de distribuição espacial e restrições do habitat.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no campus do Umuarama ($18^{\circ}53'01''\text{S}$, $48^{\circ}15'34''\text{W}$) pertencente à Universidade Federal de Uberlândia do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, onde possui o bioma do cerrado com as estações bem definidas (verão chuvoso e inverno seco) (Figura 1). Neste ambiente são encontradas árvores *C. pluviosa* var. que se encontram nas calçadas ao longo de todo o campus. O bioma do Cerrado possui um clima subtropical caracterizado por um verão chuvoso e inverno seco, que ocorrem eventos de fogos. A temperatura média varia entre 18 a 28 °C (Oliveira-Filho & Ratter 2002).



Figura 1. Imagens por satélite demonstrando o Campus Umuarama (área do campus marcado em vermelho). Fonte: Google Maps.

2.2. Espécie de planta

A árvore utilizada para estudo foi a sibipiruna (Figura 2), essa espécie pode chegar a medir dimensões próximas de 50cm à 28m de altura de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30m do solo) na idade adulta. O seu tronco chega a medir até 7m de comprimento, sua casca tem em média 5mm de espessura, a parte externa ou ritidoma é áspera, cinzenta, fissurada e com marcas horizontais resultantes das lenticelas, sendo um local apropriado de servir como abrigos para vários artrópodes (Carvalho, 2008).

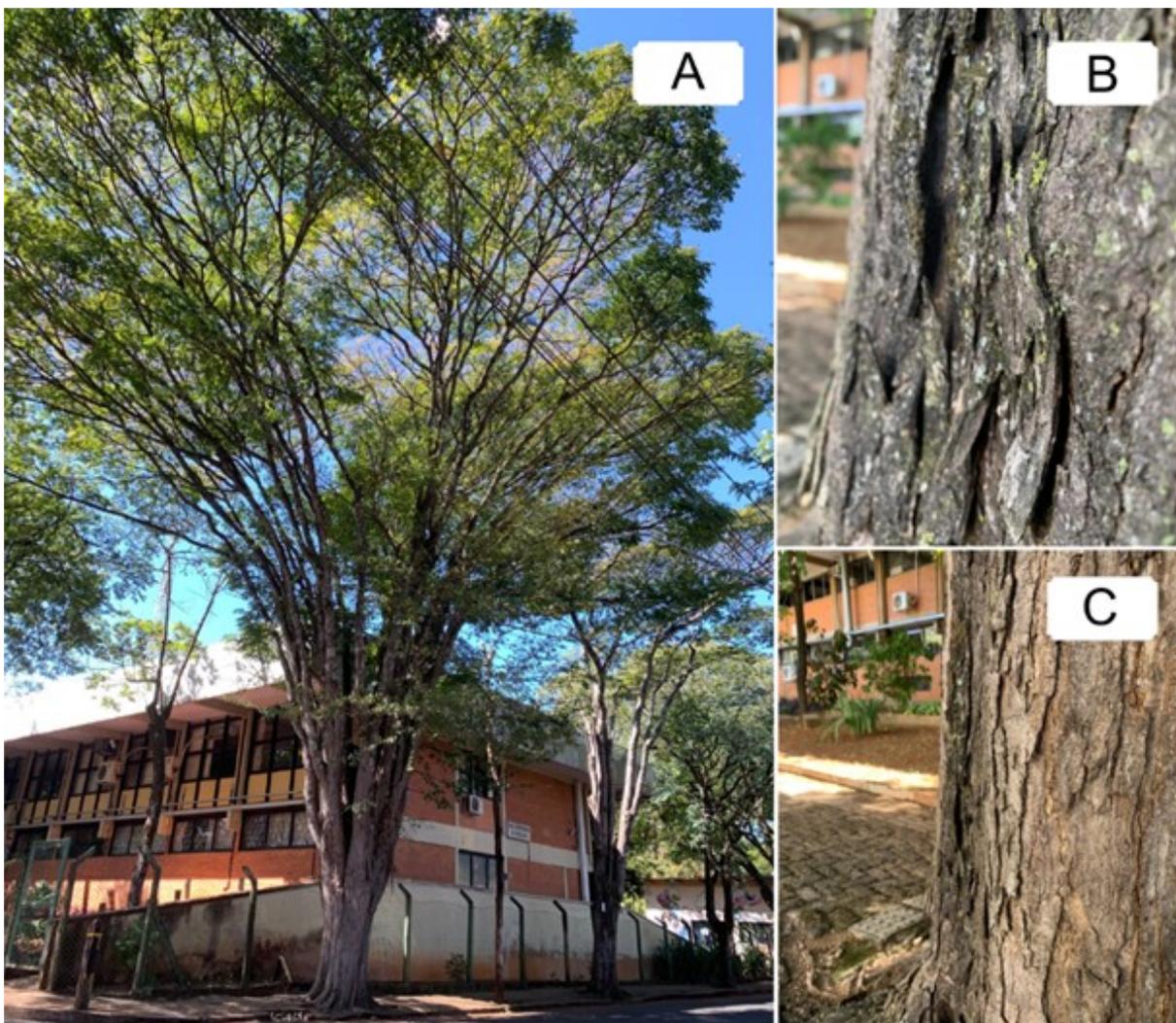


Figura 2. Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides*.) presente no campus Umuarama. (A) Imagem demonstrando a dimensão da árvore de coleta; Tronco visto de perto, ressaltando as cascas utilizadas como habitat por *Vectius niger* (B) e (C). Fonte: Yasmin L., 2023

2.3. Coleta de dados (procedimentos)

O trabalho foi desenvolvido no período chuvoso (nos meses de janeiro e fevereiro) e no período seco (de junho e julho) do ano de 2022. Foram inspecionadas (n=30) árvores de sibipiruna em três classes de alturas: a) baixa: de 0 a 70cm; b) média: de 71 a 140cm; c) alta: maior que 141cm. Em cada altura, foi realizado o seguinte procedimento: primeiramente, realizou-se a remoção da casca das árvores, seguida da utilização de uma bandeja branca posicionada abaixo da área onde estava ocorrendo a remoção da casca para capturar as aranhas com maior eficiência. (Figura 1). Cada indivíduo capturado era levado ao laboratório, onde era registrado utilizando uma máquina fotográfica. Utilizando as imagens, o cefalotórax (largura x comprimento) de cada exemplar de *V. niger* foi medido com o auxílio do programa ImageJ (Figura 2). Após o processo de captura e registro fotográfico, as aranhas eram soltas novamente nas mesmas árvores e alturas em que foram coletadas.



Figura 3. Procedimento das coletas (A) Determinação das classes de altura sendo realizada; (B) inspeção e retirada da casca; (C) busca ativa; e (D) aranha *Vectius niger* (Trochanteriidae) encontrada. Fonte: Yasmin Lemos, 2023

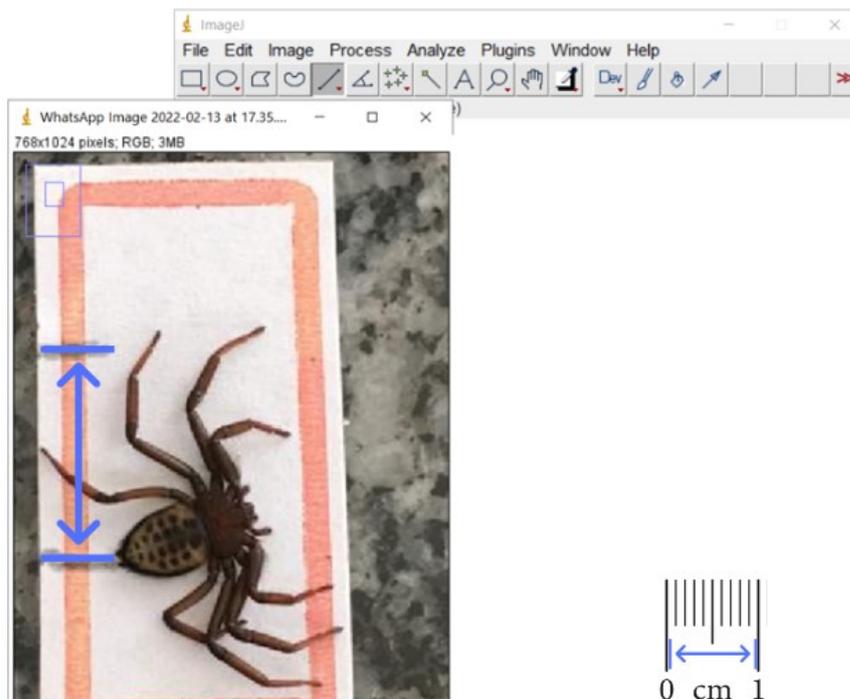


Figura 4. Programa ImageJ sendo utilizado para medir o cefalotórax da aranha, comprimento marcado em 1cm. Fonte: Yasmin Lemos, 2023.

2.4. Análise estatística

Para avaliar se a variação do tamanho do cefalotórax das aranhas estão distribuídas uniformemente na árvore de sibipiruna nas diferentes estações do ano, realizamos uma análise de Modelos Lineares de Generalizados Mistos com distribuição normal (GLMMs gaussianas). A variável explicativa foi a altura, a variável resposta foi o tamanho do cefalotórax nas diferentes estações juntas (Largura x Comprimento) e as variáveis aleatórias foram a planta e estações do ano.

Para testar se existe uma distribuição vertical uniforme nas diferentes faixas de altura entre as estações do ano, foi comparado a abundância da aranha em diferentes alturas da árvore (estrato baixo = 0 – 70cm; médio = 71 – 140cm; alto = acima de 141cm). Posteriormente, analisamos a abundância dessas aranhas realizando Modelos Lineares de Generalizados Mistos (GLMMs poisson). A variável explicativa foi a altura, a variável resposta abundância de aranhas e as variáveis aleatórias foram a planta e estações do ano.

Todas as análises foram feitas no software RStudio versão 4.1.2 (Core Development Team, 2020). Os GLMMs foram conduzidos com a função `glmer` do pacote “lme4” (Bates et al., 2015). A significância do modelo foi analisada com o teste Wald χ^2 , através da função `Anova`, pacote “car” (Fox, 2008). Os gráficos foram

realizados através do suporte do Microsoft Office Excel versão 2112 Build 16.0.14729.20254 e a função “plot”. Também foi utilizado para análise dos modelos o pacote “DHARMa” v0.4.5 R (Hartig, 2022).

3. RESULTADOS

Nossos resultados mostraram que não houve correlação entre o tamanho do cefalotórax e as diferentes alturas mensuradas ($F=2,091$, $df =139$, $p=0,15$; GLMM gaussiana) (Figura 5). Porém existe variação do tamanho do cefalotórax entre as estações seca e chuvosa ($F=6,693$, $df =138$ e $p=0,01$; GLMM gaussiana), onde na estação chuvosa se encontra um cefalotórax maior na comparação com a seca. Também não houve variação entre o tamanho do cefalotórax com a interação entre altura da planta e estação do ano ($F=1,132$, $df =137$ e $p=0,28$; GLMM gaussiana). Houve variação na abundância de aranhas nas diferentes alturas amostradas ($\chi^2=4,94$; $df =177$; $p=0.0002$; GLMM poisson), porém não houve variação da abundância nas diferentes estações, seca e chuvosa ($\chi^2=2,12$; $df =147$; $p=0,206$; GLMM poisson). A maior abundância encontrada foi no estrato mais baixo, seguido da altura média e alta (Figura 6).

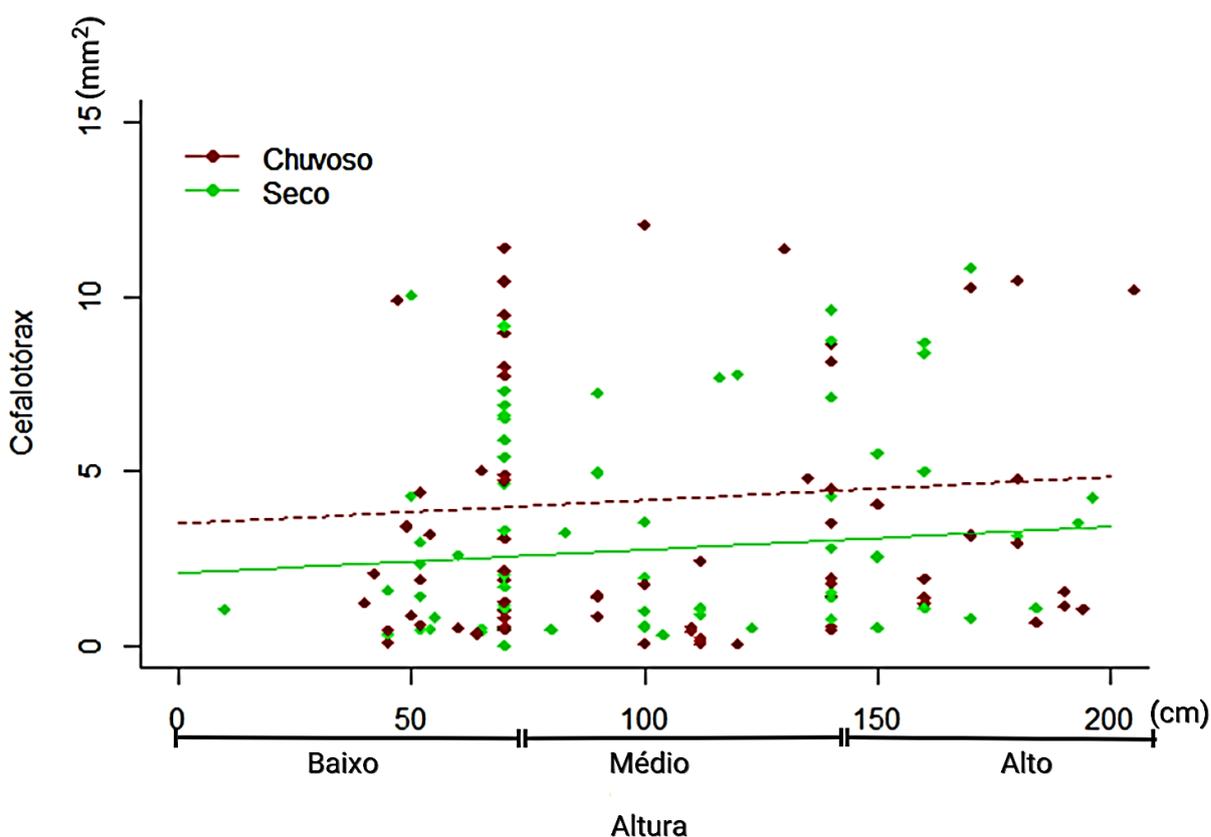


Figura 5. Gráfico demonstrando a relação do tamanho do cefalotórax com relação às alturas nos troncos das árvores. Diferenças de cores para evidenciar os tamanhos em diferentes estações, sendo a cor verde no período seco e o vermelho no período chuvoso, linhas horizontais evidenciando a diferença do cefalotórax entre as estações.

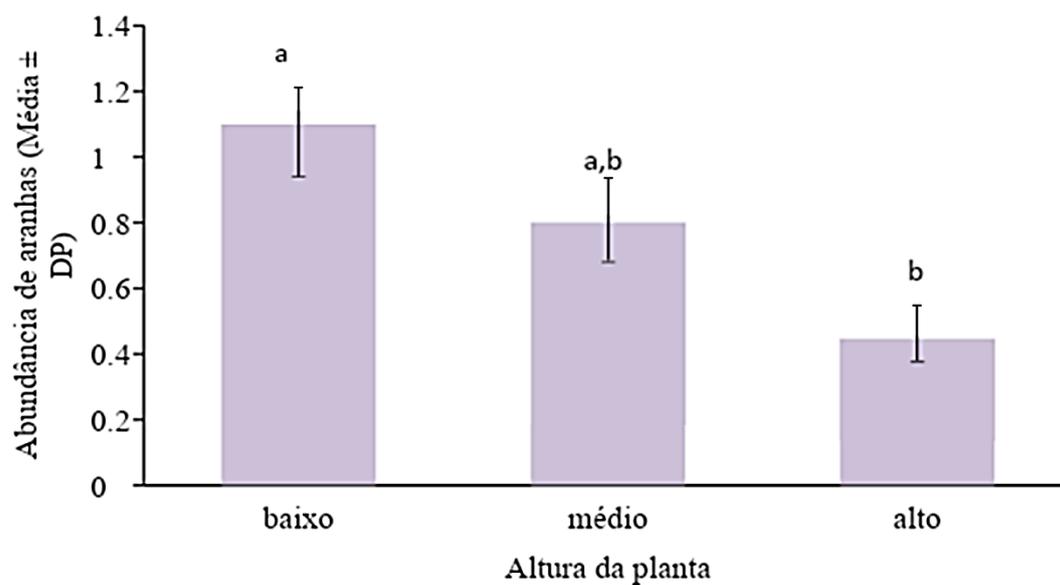


Figura 6 – Abundância média de *V. niger* em diferentes alturas nos troncos de sibipiruna. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas significativas e as linhas verticais indicam o erro padrão.

4. DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram que as aranhas não possuem distribuição uniforme nas diferentes faixas de altura, pois a maior abundância foi encontrada no estrato mais baixo, tanto na estação seca quanto na chuvosa, refutando nossa primeira hipótese. Não houve variação no tamanho do cefalotórax nas diferentes alturas das árvores, porém houve diferenciação do tamanho do cefalotórax nas estações distintas. Acreditamos que a aranha *V. niger* se alimenta principalmente de formigas (observação pessoal). Sabe-se que umas das principais escolhas que leva as aranhas residir e super abundar em um habitat é a disponibilidade de presa, ou seja recurso energético que proporciona os valores nutricionais necessário para seu desenvolvimento (Mayntz et al. 2005). Turnbull (1966) e Wise (1984) indicaram que a disponibilidade de recursos, em especial a abundância de presas, é particularmente importante para determinar como as aranhas estão distribuídas no ambiente.

Há possibilidade que a maior abundância das aranhas ter sido localizada nas regiões mais baixas dos troncos ter correlação com quantidade de presas em potencial pode ser localizada nessa mesma altura. Inicialmente, as aranhas eram consideradas predadoras generalistas e não seletivas (Greenstone, 1978). No entanto, estudos têm mostrado que elas exibem uma preferência seletiva por presas que atendam às suas necessidades nutricionais específicas e isso tem impactos fortes na permanência das espécies e seu crescimento (Greenstone, 1978; Mayntz et al., 2005; Toft & Wise, 1999a; Mayntz & Toft 2001). De acordo com Villanueva-Bonilla & Vasconcellos-Neto (2016), foram encontradas aranhas da espécie *Selenops cocheleti* (Solenopidae), que habitam a planta *Plinia cauliflora* (Myrtaceae), em alturas variando entre 1,1 e 2,5 metros. Essa variação de altura pode ser atribuída à abundância de presas. Já a espécie *Eustala taquara* (Araneidae) teve maior registro de abundância em árvores em uma faixa de 1 a 1,5m de altura (Da Silva et al., 2013), e isso também pode está correlacionado com a disponibilidade de presa e maior taxa de sobrevivência devido uma baixa de predação, ou seja, as condições mais favoráveis para ocorrer uma maior proliferação e aumento da população nesses locais (Turnbull, 1973; Brown, 1981; Lubin et al., 1991; Marshall & Rypstra, 1999). Para a aranha *Deinopis cylindracea* (Deinopidae) habitando planta de *Plinia cauliflora* na Mata Atlântica brasileira a altura mais frequente encontrada foi nos 50cm mais próximos ao solo do tronco em comparação com outras faixas de altura, isso devido a essas aranhas possuírem uma preferência de formigas (seu principal item alimentar) serem

encontradas em maior quantidade próximas ao solo do que em tronco de árvores (Da Ponte et al., 2021). Desta forma, a aranha *V. niger* é encontrada com maior frequência nos estratos mais baixos, possivelmente a maior quantidade de presas. Há também outros estudos que correlacionam a abundância de presas com o local que as aranhas escolhem para usar (Rypstra, 1985; Chmiel et al., 2000, Harwood et al., 2003; Thévenard et al., 2004).

Não encontramos variação entre o tamanho do cefalotórax nas diferentes alturas mensuradas, mas encontramos variação do tamanho do cefalotórax com as diferentes estações do ano, confirmando parcialmente nossa segunda hipótese. Assim podemos perceber que não existe um domínio, baseado em tamanho, pelas aranhas nos diferentes estratos de altura. Isso pode estar associado com a história de vida da aranha. Ou seja, no período seco do ano encontramos os cefalotórax menores, relacionado com época de nascimento das aranhas (observação pessoal), enquanto no período chuvoso encontramos as fases adultas, que possuem tamanho maior. Na região tropical, Romero & Vasconcellos-Neto (2003) indicaram que não só a disponibilidade de presas, mas também as variáveis climáticas são fatores que influenciam a densidade populacional em aranhas. Nos estudos das aranhas *Eustala perfida*, foi constatado que no seu estágio de desenvolvimento, havia picos sucessivos de abundância durante o ano, tendo picos de classes em diferentes idades ocorrendo em janeiro, fevereiro, abril e junho e as estações e a disponibilidade de recursos pareciam se coincidir com o ciclo de vida e a fenologia dessa espécie (Messas et al., 2017). Portanto, é possível perceber uma necessidade para as aranhas na sua sobrevivência a adequação de suas fases de vida entre o tempo que ocorrem as flutuações climáticas (Campón, 2010).

5. CONCLUSÃO

Com base nesses estudos, podemos concluir que as aranhas *V. niger* não escolhem alturas distintas para seu desenvolvimento, mas elas são encontradas em maior abundância de indivíduos localizados nos estratos mais baixos. Além disso, observamos variação no tamanho do cefalotórax das aranhas de acordo com as estações do ano, o que indica uma adaptação às condições climáticas. Estudos anteriores também apoiam essas conclusões, ressaltando a importância da disponibilidade de presas e das variáveis climáticas na distribuição e abundância das aranhas.

REFERÊNCIAS

- Azevedo, G. H. F.; Griswold, C. E.; Santos, A. J. Systematics and evolution of ground spiders revisited (Araneae, Dionycha, Gnaphosidae). **Cladistics**. 34(6):579-626, 2018.
- Balfour, R. A.; Rypstra, A. L. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. **Journal of Aracnology**. 26:221-226, 1998.
- Barth, F. G.; Seyfarth, E. A.; Bleckmann, H.; Schüch, W. Spiders of the genus *Cupiennius* Simon 1891 (Araneae, Ctenidae). Range distribution, dwelling plants, and climatic characteristics of the habitats. **Oecologia**. 187-193, 1988.
- Bates, D. et al. Fitting linear mixed-effects models using lme4. **Journal of Statistical Software**. 67(1):1–48, 2015.
- Brown, K. S. The biology of *Heliconius* and related genera. **Annual Review of Entomology**. 26:427-456, 1981.
- Campón, F. Cross-habitat variation in the phenology of a colonial spider: Insights from a reciprocal transplant study. **Naturwissenschaften**. 97(3):279–289, 2010.
- Carvalho, P. E. R. **Sibipiruna: *Caesalpinia pluviosa* var. *peltophoroides***. In: Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008.
- Chmiel, K.; Herberstein, M. E.; Elgar, M. A. Web damage and feeding experience influence web site tenacity in the orb-web spider *Argiope keyserlingi* Karsch. **Animal Behaviour**. 60(6): 821-826, 2000.
- CORE DEVELOPMENT TEAM, R. **A Language and Environment for Statistical Computing**. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- Crews, S. C.; Wienskoski, E.; Gillespie, R. G. História de vida da aranha *Selenops occultus* Mello-Leitão (Araneae, Selenopidae) do Brasil com notas sobre a história natural do gênero. **Journal of Natural History**. 42(43-44):2747-6, 2008.
- Crews, S. C. Selenopidae of the Northwestern Hemisphere: Molecular Systematics, Biogeography, Population Genetics and Life History. Dissertação (Mestrado) - Curso de Filosofia, University Of California, Berkeley, 24. f. 2009.
- Dias, S. C.; Carvalho, L. S.; Bonaldo, A. B.; Brescovit, A. D. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). **Journal of Natural History**. 44:219–239, 2010.
- Elias, D. O.; Mason, A. C.; Hoy, R. R. The effect of substrate on the efficacy of seismic courtship signal transmission in the jumping spider *Habronattus dossenus* (Araneae: Salticidae). **Journal of Experimental Biology**. 207(23):4105-10, 2004.
- Figueira, J. E. C.; Vasconcellos-Neto, J. Reproductive success of *Latrodectus*

(Theridiidae) on *Paepalanthus bromelioides* (Eriocaulaceae): Rosette size, microclimate, and prey capture. **Ecotropicos**. 5:1–10, 1993.

Foelix, R. F.; Edwards, G. B. Biology of spiders: The Florida Entomologist. **JSTOR**. 84(2):324–324, 2001.

Foelix, R. F. **Biology of Spiders**. **Insect Systematics & Evolution**, 2011. v. 14, n. 1, p. 16.

Foelix, R. **Biology of Spiders**. **Oxford University Press**; Oxford. 2011. 432 pp.

Fox, J. **Applied regression analysis and generalized linear models**. 3. ed. New York: Sage publications, 2015.

Greenstone, M. H. The numerical response to prey availability of *Pardosa ramulosa* (McCook) (Araneae: Lycosidae) and its relationship to the role of spiders in the balance of nature. **Symposium of the Zoological Society of London**. 42:183-193, 1978.

Gonzaga, M. O.; Santos, A. J.; Japyassú, H. F. Ecologia e comportamento de aranhas. Rio de Janeiro: **Editora Interciência**. 2007. pp.185-208.

Hartig, F. DHARMA: residual diagnostics for hierarchical (multi-level/mixed) regression models. **Cran.R-Project**. 2022.

Harwood, J. D.; Sunderland, K. D.; Symondson, W. O. Web-location by linyphiid spiders: prey-specific aggregation and foraging strategies. **Journal of Animal Ecology**. 72(5): 745-756, 2003.

Hatley, C. L.; Macmahon, J. A. Spider community organization: seasonal variation and the role of vegetation architecture. **Environmental Entomology**. 9(5):632-639, 1980.

Horváth, R.; Lengyel, S.; Szinétár, C.; Jakab, L. The effect of prey availability on spider assemblages on European black pine (*Pinus nigra*) bark: spatial patterns and guild structure. **Canadian Journal of Zoology**. 83(2):324-335, 2005.

Lapinski, W.; Tschapka, M. Habitat used in an assemblage of Central American wandering spiders. **Journal of Arachnology**. 41(2):151-159, 2013.

Lubin, Y.; Ellner, S.; Kotzman, M. Web relocation and habitat selection in desert widow spiders. **Ecology**. 74(7):1916-28, 1993.

Lubin, Y.; Kotzman, M.; Ellner, S. Ontogenetic and seasonal changes in webs and websites of a desert widow spider. **The Journal of Arachnology**. 19: 40-48, 1991.

Marc, P.; Canard, A.; Ysnel, F. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 74:229-273, 1999.

Marshall, S.; Rypstra, A. Spider competition in structurally-simple ecosystems. **The Journal of Arachnology**. 27:343–51, 1999.

Mayntz, D.; Raubenheimer, D.; Salomon, M.; Toft, S.; Simpson, S. J. Nutrient-specific foraging in invertebrate predators. **Science**. 307(5706):111-13, 2005.

Mayntz, D.; Toft, S. Nutrient composition of the prey's diet affects growth and survivorship of a generalist predator. **Oecologia**, 127(2): 207-213, 2001.

Mcnett, B. J.; Rypstra, A. L. Habitat selection in a large orb-weaving spider: vegetational complexity determines site selection and distribution. **Ecological Entomology**. 25(4):423-32, 2000.

Messas, Y. F. et al. Population dynamics of the bark-dwelling spider *Eustala perfida* Mello-Leitão, 1947 (Araneidae). **Journal of Natural History**, 51(45–46): 2661–79, 2017.

Messas, Y. F. et al. Spatial distribution and substrate selection by the orb-weaver spider *Eustala perfida* Mello-Leitão, 1947 (Araneae: Araneidae). **Journal of Natural History**. 48(43–44):2645–2660, 2014.

Olive, C. Optimal phenology and body-size of web-weaving spiders: Foraging constraints. **Oecologia**. 49(1):83-87, 1981.

Oliveira-Filho, A.T.; Ratter, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. New York Chichester, West Sussex: Columbia University, 91-120, 2002.

Pinzón, J., Spence, J.R. Bark-dwelling spider assemblages (Araneae) in the boreal forest: dominance, diversity, composition and life-histories. **J Insect Conserv**. 14:439–58, 2010.

Platnick, N. I. The world spider catalog. American Museum of Natural History. 8(5).

Ponte, R. P.; Stefani, V.; Vasconcellos-Neto, J. Natural history of the ogre-faced spider *Deinopsis cf. cylindracea* (Araneae: Deinopidae): revealing its phenology. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 56(3):210–219, 2021.

Romero, G. Q.; Vasconcellos-Neto, J. **Interações entre aranhas e plantas: associações específicas e mutualismos**. In: Del-Claro K, Torezan-Silingardi HM (eds) *Ecologia das Interações Plantas-Animais: Uma Abordagem Ecológico-Evolutiva*. Brasil: Technical Books Livraria. 1. ed. 241-256, 2011.

Romero, G. Q.; Vasconcellos-Neto, J. Natural history of *Misumenops argentatus* (Thomisidae): seasonality and diet on *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraceae). **Journal of Natural History**. 39(2):153-163, 2003.

Romero, G. Q.; Vasconcellos-Neto, J. Population dynamics, age structure and sex ratio of the bromeliad-dwelling jumping spider, *Psecas chapoda* (Salticidae). **Journal of Natural History**. 39(2):153-163, 2005.

Rosa, R.; Lima, S. C.; Assunção, L. W. Abordagem preliminar das condições

climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**. 3(5):91-108, 1991.

Raizer, J.; Amaral, M. E. C. A complexidade estrutural das macrófitas aquáticas explica a diversidade das assembleias de aranhas associadas? **Journal of Aracnology**. 29:227-237, 2001.

Rypstra, A. L. Aggregations of *Nephila clavipes* (L.)(Araneae, Araneidae) in relation to prey availability. **Journal of Arachnology**. 71-78, 1985.

Santos, M. M. Citogenética de aranhas *Vectius niger* (Gnaphosidae) e *Misumenops* sp. (Thomisidae)(Araneae, Dionycha) do perímetro urbano do município de Ivinhema, Mato Grosso do Sul. **ANAIS DO ENIC**. 5, 2013.

Southwood, T. R. E. Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations. **The English Language Book Society and Chapman-Hall**, London. 524, 1978.

Souza, A. L. T.; Martins, R. P. Foliage density of branches and distribution of plant-dwelling spiders. **Biotropica**. 37(3): 415-419, 2005.

Souza, Hebert da Silva. **Biologia e ecologia de Eustala taquara (Keyserling, 1892), (Araneae, Araneidae) na Serra do Japi, Jundiá - SP, Brasil**. 2013. 71 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP.

Thévenard, L.; Leborgne, R.; Pasquet, A. Web-building management in an orbweaving spider, *Zygiella x-notata*: influence of prey and conspecifics. **Comptes Rendus Biologies**. 327(1): 84-92, 2004.

Toft, S.; Wise, D. H. Behavioral and ecophysiological responses of a generalist predator to single-and mixed-species diets of different quality. **Oecologia**. 119(2):198-207, 1999a.

Turnbull, A. L. A population of spiders and their potential prey in an overgrazed pasture in eastern Ontario. **Canadian Journal of Zoology**. 44:557-583, 1966.

Turnbull, A. L. Ecology of true spiders. **Annual Review of Entomology**. 18:305- 348, 1973.

Vasconcellos-Neto, J.; Romero, G. Q.; Santos, A. J.; Dippenaar-Schoeman, A. S. Associations of Spiders of the Genus *Peucetia*, (Oxyopidae) with Plants Bearing Glandular Hairs. **Biotropica**. 39:221-226, 2007.

Villanueva-Bonilla, G. A.; Vasconcellos-Neto, J. Population dynamics and phenology of the wall crab spider *Selenops cocheleti* Simon, 1880 (Araneae: Selenopidae) in Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. 215–30, 2016.

Voss, S. C.; Maln, B. Y.; Dadour, I. R. Habitat preference of the urban wall spider *Oecobius navus* (Araneae, Oecobiidae). **Australian Journal of Entomology**. 46: 261-268, 2007.

Wise, D. H. Phenology and life history of the filmy dome spider (Araneae; Linyphiidae) in two local *Maryland* populations. **Psyche**. 91:267-288, 1984.

Wise, D. H. **Spiders in Ecological Webs**. Cambridge: University Press, 1993.

Whitney, K. D. Experimental evidence that both parties benefit in a facultative plant-spider mutualism. **Ecology**. 85(6):1642-50, 2004.