

A riqueza de espécies de formigas que mantêm atividade sobre *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, 1898

Veridiane Noronha da Silva

Universidade Estadual do Paraná – Unespar

Contato: veridianenoronha@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a riqueza de formigas presentes nas árvores de *Araucaria angustifolia* localizadas no sul do Estado do Paraná, Brasil. A amostragem utilizou coleta manual em 30 diferentes espécimes de *A. angustifolia* no mês de Setembro 2021. Ao total foram 71 exemplares, distribuídos em 26 espécies, 13 gêneros e 6 subfamílias. Destacou-se em riqueza a subfamília Myrmicinae (S=11), seguida por Formicinae (S=8), Dolichoderinae (S=3), Pseudomyrmecinae (S=2) e Ectaoiminae, Ponerinae (S=1). As espécies mais frequentes foram *Brachymyrmex* sp.3, (0,15); *Linepithema micans* (0,14) e *Crematogaster crinosa* (0,14). A curva de rarefação indicou maior necessidade de coletas. O estudo serve como subsídio para conhecer a diversidade de formigas que frequentam *A. angustifolia* no município de União da Vitória PR.

Palavras-chave: Biodiversidade, Mata-Atlântica, Interações, *Myrmicinae* *Brachymyrmex* sp.3.

Ants maintaining activity on *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, 1898

Abstract: The aim of this was to evaluate the richness of ants present in *Araucaria angustifolia*, located in the south of Paraná State, Brazil. Sampling used manual collection in 30 different specimens of *A. angustifoliano* in the month of September 2021. In total there were 71 specimens, distributed in 26 species, 13 genera and 6 subfamilies. The subfamily Myrmicinae (S=11) stood out in richness, followed by Formicinae (S=8), Dolichoderinae (S=3), Pseudomyrmecinae (S=2) and Ectaoiminae, Ponerinae (S=1). The most frequent species were *Brachymyrmex* sp.3, (0.15); *Linepithema micans* (0.14) and *Crematogaster crinosa* (0.14). The rarefaction curve indicated a greater need for collections. The study serves as subsidies to understand the diversity of ants that frequent *A. angustifolia* in the municipality of União da Vitória PR.

Keywords: Biodiversity, Atlantic Forest, Interactions, *Myrmicinae*, *Brachymyrmex* sp.3.

INTRODUÇÃO

As formigas desempenham papéis importantes na dinâmica de muitos ecossistemas bem como a dispersão e predação de sementes e ainda ciclagem de nutrientes (CORRÊA et al., 2006) Além disso, as formigas

interagem diretamente com uma série de organismos (Hölldobler & Wilson 1990). O conhecimento da diversidade de formigas de uma determinada área pode fornecer importantes informações para planos de manejo e conservação, bem como uma vez que a riqueza e a composição das espécies podem indicar o grau de conservação ou de degradação local, ou ainda uma possível vulnerabilidade a mudanças ambientais (ALBUQUERQUE et al., 2009)

A araucária, ou pinheiro brasileiro *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze, 1898 é uma árvore pertencente à família Araucariaceae, sendo o único representante nativo desta família no Brasil (VIEIRA et al., 2009). Originalmente cobria grandes áreas contínuas na Região Sul, estendendo-se para São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo na forma de pequenas manchas isoladas, principalmente nas regiões mais frias e altas destes estados. É uma das espécies nativas mais importantes do Sul do Brasil (MARINHO et al., 2010).

Todavia, a alta valorização de sua madeira e aumento da atividade econômica resultou em sua extensa exploração, o que reduz a área natural de sua espécie para cerca de menos de 4% da floresta original (KUBIAK et al., 2021).

Nestes remanescentes de floresta e, sobre as araucárias verificamos as formigas. Estas em florestas tropicais úmidas constituem junto com as térmitas quase um terço de toda a biomassa. Quando alinhamos a diversidade de hábitos alimentares que elas possuem com o hábito de nidificação e sua eficiência no forrageamento, compreendemos que elas interferem significativamente na estrutura dos ecossistemas terrestre, sendo importantes no fluxo de energia e de biomassa (ALONSO et al., 2000).

Tanto a riqueza como a composição de espécies de formigas costumam variar de acordo com fatores como a altitude, latitude e condições climáticas como temperatura e umidade (ALBUQUERQUE et al., 2009). As comunidades de formigas também podem estar associadas direta ou indiretamente com as espécies de árvores. Seja por relações diretas que incluem ligações tróficas fornecidas por nectários florais, pólen e locais de nidificação específicos, ou por relações indiretas como a proteção de mirmecófitas por formigas contra insetos herbívoros ou ligações trofobióticas como o uso de melada (KETTERL, 2003).

A ampla distribuição e abundância local, alta riqueza de espécies e a rápida adaptação a variações no ambiente, junto ao fato de serem fáceis amostrar (MARINHO et al., 2002), as colocam como potenciais para que reconheçamos sua associação com esta importante espécie arbórea que é a *A. angustifolia*.

Principalmente porque observa-se poucos estudos voltados à fauna de formigas em áreas de florestas com *A. angustifolia*. Podemos citar as reflexões de Albuquerque et al. (2009), Ketterl et al. (2003), Kubiak et al. (2021), que buscam entender os processos ecológicos decorrentes em solos deste habitat, e que utilizaremos como fonte teórica.

O objetivo deste estudo é estudar pela primeira vez na cidade de União da Vitória – PR a riqueza de espécie de formigas que mantêm atividade sobre *A. angustifolia*.

METODOLOGIA

Localização

As araucárias selecionadas para coleta das formigas estão localizadas no município de União da Vitória que está localizado no extremo sul do estado do Paraná (Figura 1) e pertence à Microrregião do Médio Iguaçu, apresenta 786 Km², sendo 703 km² de área rural e 83 Km² de área urbana, sendo ainda dividido em área de florestais 58%, área ociosa 6,1%, áreas inaproveitáveis 2,6%, áreas especiais 0,2%, áreas hidrográficas 0,3%, áreas de transito 1,5% (HORT, 1999).

De acordo com a classificação de Köppen, predomina o clima do tipo subtropical mesotérmico úmido, tipo Cfb (Clima Temperado), apresentando verões brandos e invernos com geadas severas e frequentes, com temperatura anual média de 23,3°C, com chuvas bem distribuídas durante os meses do ano, com precipitação média anual de 1700mm. Predomina o clima subtropical mesotérmico úmido, tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando verões brandos e invernos com geadas severas e frequentes, sendo a precipitação média mensal aproximada de 140 mm. Seu índice pluviométrico anual médio é de 1.380mm (HORT, 1999; MAACK, 1981).

Dentre as araucárias participante do estudo na sua maioria eram árvores jovens entre 30 e 40 anos, inseridas em lavouras, próximas a estradas, ou seja em áreas antrópicas.



Figura 1 – Localização das espécimes de *A. angustifolia* onde foram conduzidos as amostragens de formigas, durante o mês de setembro 2021 no município de União da Vitória – PR (localizado em preto)

Coleta biológica

Foram selecionadas 30 exemplares de araucárias aleatoriamente para a coleta de formigas no mês de setembro de 2021 com temperaturas entre 28° e 29°. Todas as coletas foram realizadas no período da tarde com céu limpo. Foi utilizada coleta manual com a captura ativa de formigas nas partes inferiores do tronco em média até 1,60m de altura (Figura 2), baseados no fato de que na casca temos boas amostragens de insetos (KETTERL et al., 2003). Utilizou-se 15 minutos para cada coleta manual por espécimes de árvore. No total foram 450 minutos de amostragem. As formigas encontradas foram coletadas e preservadas em álcool (70%).

O material coletado foi transportado para o Laboratório da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) *Campus* União da Vitória para triagem e identificação dos exemplares.



Figura 2 – Coleta manual de formigas encontradas em araucárias no período de setembro 2021 no município de União da Vitória – PR.

Análises dos dados

A riqueza observada de espécies (Sobs) foi obtida pelo somatório do número das espécies coletadas. A frequência foi calculada a partir do número de registro de espécies. O software PAST (Hammer et al., 2003) foi utilizado para gerar a curvas de rarefação, baseada nas amostragens, para se verificar se as mesmas foram suficientes. Para essa análise, as amostras foram aleatorizadas 100 vezes.

RESULTADOS

Nas 30 *A. angustifolia* foram coletados 71 espécimes, distribuídos em 26 espécies, 13 gêneros e 6 subfamílias. Não houve estabilização da curva de rarefação (Figura 1).

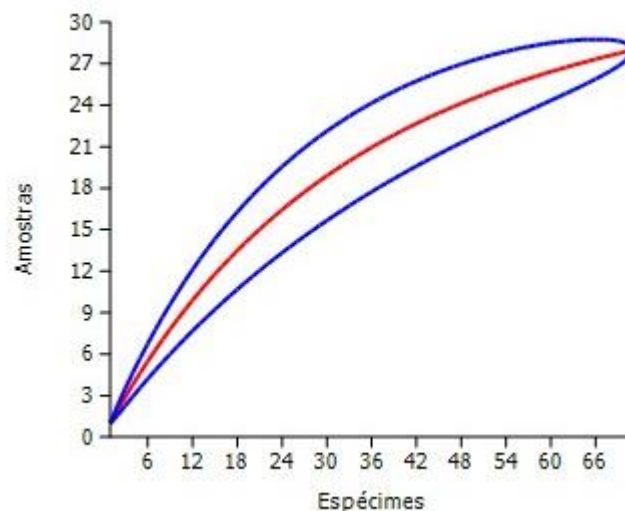


Figura 1: Curva de rarefação de espécimes de formigas em diferentes exemplares de *A. Angustifolia* no Município de União da Vitoria – PR, mês de setembro de 2021. As curvas superiores e inferiores para cada ambiente representam o intervalo de confiança de 95%.

A subfamília *Myrmecinae* apresentou a maior riqueza de espécies ($S_{obs}=11$), seguida por *Formicinae* ($S_{obs}=8$), *Dolichoderinae* ($S_{obs}=3$), *Pseudomyrmecinae* ($S_{obs}=2$) e *Ectaominae*, *Ponerinae* ($S_{obs}=1$). Gêneros com maior número de espécies foram *Camponotus* ($S_{obs}=04$), *Crematogaster* ($S_{obs}=04$), *Pheidole* ($S_{obs}=03$) e *Brachymyrmex* ($S_{obs}=03$). As espécies mais frequentes foram *Brachymyrmex* sp3, (0,15); *Linepithema micans* (0,14) e *Crematogaster crinosa* (0,14) (Tabela 1).

Tabela 1: Subfamílias, espécies e frequência relativa de formigas capturas em coleta manual sob *Araucaria angustifolia* em setembro de 2021 no município de União da Vitória PR.

Subfamília	Espécie	Frequência	
Dolichoderinae	<i>Linepithema micans</i> (Forel, 1908)	0,14	
	<i>Linepithema neotropicum</i> Wild, 2007	0,03	
	<i>Azteca instabilis</i> (Smith, F., 1862)	0,01	
Ectaominae	<i>Gnamptogenys moelleri</i> (Forel, 1912)	0,01	
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> sp.1	0,04	
	<i>Brachymyrmex</i> sp.2	0,01	
	<i>Brachymyrmex</i> sp.3	0,15	
	<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	0,01	
	<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius, 1775)	0,01	
	<i>Camponotus</i> sp.6	0,01	
	<i>Camponotus</i> sp.8	0,01	
	<i>Nylanderia fulva</i> (Mayr, 1862)	0,03	
	Myrmecinae	<i>Acromyrmex subterraneus</i> (Forel, 1893)	0,03
		<i>Crematogaster crinosa</i> Mayr, 1862	0,14
<i>Crematogaster curvispinosa</i> Mayr, 1862		0,03	
<i>Crematogaster distans</i> Mayr, 1870		0,01	
<i>Crematogaster obscurata</i> Emery, 1895		0,01	
<i>Pheidole</i>		0,03	
<i>Pheidole</i> sp.1		0,01	
<i>Pheidole</i> sp.2		0,06	
<i>Solenopsis</i>		0,01	
<i>Solenopsis invicta</i>		0,04	
Ponerinae	<i>Wasmannia williamsoni</i> Kusnezov, 1952	0,08	
	<i>Neoponera latinoda</i> (Mackay, WP & Mackay, EE, 2010)	0,01	
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex</i> sp.3	0,01	
	<i>Pseudomyrmex</i> sp.5	0,01	
Total Geral		1	

DISCUSSÃO

Este trabalho foi o primeiro a amostrar a fauna de formigas em araucárias no Município de União da Vitória. O número de registros de espécies vinculadas a uma espécie vegetal em específico é similar aos encontrados neste estudo. Podemos citar Albuquerque (2009) que utilizando coletas manuais e iscas, conseguiram uma amostragem de 32 espécies. Já o presente estudo utilizou-se de apenas coletas manuais e encontrou uma grande riqueza de formigas sendo essas 26 espécies.

Observa-se que a curva de rarefação não estabilizou uma vez que o local da coleta apresenta uma grande interação de espécies o que possibilita uma expressiva riqueza e conseqüentemente o aparecimento de espécies raras. A não estabilização da curva de rarefação é comum em estudos com formigas e normalmente está associado ao fato de constituírem um grupo rico, também da raridade de algumas espécies e sua distribuição agregada (BILCE et al., 2011). Um exemplo é o estudo de Martins (2006), que não estabilizou a curva de rarefação na amostragem devido ao alto número de espécies raras.

Myrmicinae foi a subfamília de formigas mais frequente porque é uma característica da região de Mata Atlântica, corroborando com os resultados de (CANTARELLI et al., 2015) que utilizando de coletas manuais, registrou a subfamília Myrmicinae com maior número de espécies com 10 tribos, 18 gêneros e 66 espécies. Outro fator que colabora com esse resultado é que a subfamília Myrmicinae é a mais diversa de Formicidae, abrigando metade de todas as espécies conhecidas, e possuindo imensa variedade morfológica, estratégias de nidificação e obtenção de alimento (HÖLLDOBLER E WILSON, 1990; BACARRO et al., 2015).

Os gêneros *Camponotus*, *Crematogaster* e *Pleidole* são comum para região Neotropical (Martins 2010). Os gêneros *Camponotus* e *Pleidole* são considerados como hiperdiversos havendo uma ampla distribuição geográfica sendo considerados os gêneros mais prevalentes em escala global. (CORRÊA et al, 2006) . *Crematogaster* por sua vez é composto por formigas arborícolas com características generalistas, então sua presença era esperada e em número significativo (LONGINO, 2003).

O gênero *Brachymyrmex* forrageia no solo e são formigas generalistas onde se alimentam de cadáveres de insetos (RAMOS 2003). Também é caracterizado em termos de dieta alimentar como verdadeiro onívoro e algumas espécies estão associados à homópteros crípticos que habitam as raízes superficiais, abaixo da serrapilheira (SILVA et al., 2004). Observamos que no substrato em torno de algumas das espécies de *A. angustifolia* amostradas, havia presença de serrapilheira o que poderia corroborar para a presença de *Brachymyrmex*.

As espécies do gênero *Solenopsis* apresentam características agressivas na utilização de recursos, podendo até mesmo passar longos períodos de escassez de alimentos e competir por estes com outras espécies de formigas (Fonseca, et al, 2004), e neste caso apresentaram atividade também sobre a araucária.

O gênero *Linepithema* possui característica dominante nos ambientes, podendo ocasionar impacto negativo sobre outras espécies de formigas por conta da competição estabelecida (ILHA et al., 2017). Espécies como *Linepithema micans* (neotropicus) apresentam ninhos múltiplos com diversas rainhas e frequentemente dominam os habitats que elas invadem. Albuquerque (2009) obteve uma frequência de 4,1 para esta espécie o presente estudo que foi de 0,14.

O gênero *Camponotus* também possui muitas espécies dominantes sobre copas de arvores, como indicaram Floren; Linsenmair (1998) com estudos realizados na Malásia. Algumas dessas espécies utilizam de plantas como local de nidificação, aproveitando ramos escavados por coleópteros e raízes de epífitas (BARTTIOLA et al. 2005), o que pode explicar os resultados aqui obtidos para este grupo.

5. CONCLUSÃO

- Os resultados desse estudo mostram uma grande riqueza de espécies de formigas mesmo sendo em uma região antropizada. O estudo foi o primeiro realizado no município de União da Vitória – PR.
- O estudo serve como subsídio para compreender a riqueza da assembleia de formigas que frequentam *A. angustifolia* no município de União da Vitória PR.

bem como, abre a possibilidade de informações para futuros planos de manejo e conservação destas áreas.

- *Myrmicinae* é a subfamília de formigas mais expressiva sobre *A. angustifolia*.

6. AGRADECIMENTOS

A professora Dra. Daniela Roberta Holdefer pelo auxílio na identificação das espécies estudadas.

REFERENCIAL

Albuquerque, E. Z. de.; Diehl, E.; **Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Entomologia [online]. 2009, v. 53, n. 3, pp. 398-403. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262009000300014>>. Acesso em 12/09/22.

ALONSO, L.E.; AGOSTI, D 2000. **Biodiversity studies, Monitoring and ants: na overview**, AGOSTI, D, MAJER, J. D, ALONSO, L. E., SCHUTZ, T.R(Orgs.) ants: Standar Methods for Measurina and Monitorng Biodiversity Washigton: Smithson Inst.. Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity, v. 1, 2000.

BACARRO, F. B.; FEITOSA. R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO,T. J.; SOUSA, J. L. P. de., SOLAR, R. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil.** Manaus: Editora INPA, p. 388, 2015.

BATTIROLA, L. D.; MARQUES, M. I.; ADIS, J. & DELABIE, J. H. C. **Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart.(Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia, v. 49, n. 1, p. 107-117, 2005.

BILCE, J. M. et al. **Contribuição ao conhecimento da fauna de formigas (hymenoptera: Formicidae) em bordas de fragmentos florestais do norte de Mato Grosso, Brasil.** Alta Floresta- MT: Revista de Ciências Agroambientais. v. 9, n. 2, p. 191-209, dez./2011.

CANTARELLI. E. B.; FLECK M. D. F.; G.; CORASSA. J. N.; D'AVILA, M. **Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Serrapilheira em diferentes sistemas de uso de solo.** Ciência Florestal [online]. 2015, v. 25, n. 3, pp. 607-616. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/1980509819612>>. Acesso em 04/09/22.

CORRÊA, M. M.; FERNANDES, W. D.; LEAL, I. R.; **Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área.** Neotropical Entomology [online]. 2006, v. 35, n. 6 pp. 724-730. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2006000600002>>. Acesso em 12/11/22.

DIEHL, E.; SACCHETT, F.; ALBUQUERQUE, E. Z. DE. **Riqueza de formigas de solo na praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia [online]. 2005, v. 49, n. 4 pp. 552-556. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262005000400016>>. Acesso em 4/11/22.

FONSECA, R. C.; DIEHL, E. **Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de Eucalyptus spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia [online]. 2004, v. 48, n. 1 pp. 95-100. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262004000100016>>. Epub 08 Jun 2004. Acesso em 04/11/22.

FLOREN, A.; K. E. LINSENAIR. **Diversity and recolonization of arboreal Formicidae and Coleoptera in a lowland rain forest in Sabah, Malaysia.** Selbyana v. 19, p. 155-161, 1998.

GOMES, D. S.; ALMEIDA, F. S.; VARGAS, A. B.; QUEIROZ, J. M. **Resposta da assembleia de formigas na interface solo-serapilheira a um gradiente de alteração ambiental.** Iheringia. Série Zoologia [online]. 2013, v. 103, n. 2 , pp. 104-109. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0073-47212013000200004>. Epub 08 Ago 2013. Acesso em 05/09/22.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O., 1990. **The Ants.** Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.

HORT, J. **Geografia do Município de União da Vitória, União da Vitória:** UNIPORTO Gráfica e Editora Ltda, 1990.

ILHA C.; MAESTRI R.; LUTINSKI, 2017, **Assembleias de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas verdes urbanas de Chapecó, Santa Catarina.** Vol. 14, N. 1/2.

KETTERL, J.; VERHAAGH, M.; BIHN, J. H.; BRANDÃO, C. R. F.; ENGELS, W. **Spectrum of Ants Associated with Araucaria angustifolia Trees and Their Relations to Hemipteran Trophobionts.** In: Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 38, n. 3, p. 199-206, 2003.

KUBIAK, K. L.; da SILVA, J.C.; ZARZYCKI, I. F.W.; CASALI, C.A.; TESSARO, D.; TESSARO, **Fauna epiedáfica associada a fragmentos florestais de Araucaria angustifolia em diferentes condições edafoclimáticas no estado do Paraná.** Revista Brasileira de Geografia Física v.14, n.02, 2001.

LONGINO, J.T. **The Crematogaster (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) of Costa Rica.** Zootaxa v. 151, p. 1-150, 2003.

MAACK R, 3ª edição 2002, **Geografia Física do Estado do Paraná.**

MARINHO, C. G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. G. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; RAMOS, L. DE S. **Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da**

serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de cerrado de Minas Gerais. Neotropical Entomology [online]. 2002, v. 31, n. 2 , pp. 187-195. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200004>>. Acesso em 15/09/22.

SANTOS, M. S.; LOUZADA, J. N. C.; DIAS, N. **Litter ants richness (Hymenoptera, Formicidae) in remnants of a semi-decidus forest in the Atlantic rain forest**, Alto do rio Grande region, Minas Gerais, Brazil. Iherinia, série Zoologia., Porto Alegre, v. 96, n.1, p. 95-101, Mar., 2006.

Ramos L. S, Marinho C. G.S, Zantti R, Delabie J. H.C, Schlindwein M. N.; **Impacto de iscas formicidas granuladas sobre a mirmecofauna não-alvo em eucaliptais segundo duas formas de aplicação.** Neotropical Entomology [online]. 2003, v. 32, n. 2, pp. 231-237. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2003000200007>>. Acesso em 03/09/22.

QUEIROZ. J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. S., **Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas.** V.13, n.2, p. 37 - 45, 2006.

SOUZA, F. K., Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) Epigéicas em áreas de Pinus sp. Mata Nativa e Pastagem. 2010. 93 fls. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Dissertação - Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Paraná, setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Curitiba – PR, 2010.

SOARES, S. DE A.; ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; LIMA-JUNIOR, S. E. **Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera, Formicidae) em dois ambientes no Centro-Oeste do Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia [online]. 2010, v. 54, n. 1, pp. 76-81. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000100009>>. Acesso em 04/09/22.

SOARES. N. S.; ALMEIDA, L. DE O., GONÇALVES C. A.; MARCOLINO M. T.; BONETTI A. M. **Levantamento da diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG.** Neotropical Entomology [online]. 2006, v. 35, n. 3, pp. 324-328. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2006000300005>>. Acesso em 08/09/22.

SILVA, R. R. DA.; SILVESTRE, R.; **Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina.** Papéis Avulsos de Zoologia [online]. 2004, v. 44, n. 1, pp. 1-11. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0031-10492004000100001>>. Epub 18 Ago 2004. Acesso em 12/11/22.

VIEIRA. E. M., LOB, G. **Dispersão e predação de sementes da araucária (Araucaria angustifolia)** Pag. 85–95 In Floresta de Araucária: Ecologia, Conservação e Desenvolvimento Sustentável (Fonseca, C. R.; Souza, A. F., Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T.; Backes, A.; Ganade, G., Eds.). Editora Holos. Ribeirão Preto, SP. Brasil 2009.

ZANETTE F, DANNER A. M, CONSTANTINO V, WENDLING I, **Particularidades e biologia reprodutiva de Araucária angustifolia Cap. 1. 2010.**