

## Projeto

# DIVERSIDADE DE ÁCAROS PLANTÍCOLAS EM ÁREAS PRESERVADAS DOS BIOMAS CERRADO E MATA ATLÂNTICA NO BRASIL

### Resumo

Levantamentos intensivos têm sido realizados em áreas de fragmentos dos biomas brasileiros para determinar a diversidade dos ácaros que habitam as plantas. No entanto, a diversidade desses ácaros ainda não é muito conhecida em alguns biomas como o Cerrado e Mata Atlântica, principalmente em áreas legalmente protegidas. Os esforços para avaliar a biodiversidade dos biomas brasileiros são bastante urgentes, especialmente considerando que a Mata Atlântica está atualmente ameaçada pelo desmatamento em massa. O objetivo desta proposta é determinar a diversidade de ácaros (Acari) associados a plantas nativas, com ênfase em Tarsonemidae (Prostigmata) e Phytoseiidae (Mesostigmata), em áreas remanescentes preservadas da Mata Atlântica e Cerrado no Estado de São Paulo, Estado do Paraná. As amostras serão coletadas em remanescentes preservados de Mata Atlântica nos estados de São Paulo e Paraná. O material coletado de cada espécie de planta será composto por folhas e flores de plantas nativas mais abundantes que serão lavadas imediatamente após as amostragens e colocadas em frascos. O material coletado será examinado em estereomicroscópio e todos os ácaros encontrados serão montados em lâminas em meio de Hoyer e identificado com o auxílio de um microscópio óptico de contraste de fase na UNESP - São José do Rio Preto (SP). Portanto, com esta proposta, esperamos documentar novos registros de espécies de ácaros plantícolas não descritos na vegetação natural brasileira remanescentes.

**Palavras-chave:** ácaro fauna, Acari, taxonomia, plantas nativas

### Equipe executora:

**Antonio Carlos Lofego<sup>1</sup>, Poliane Sá Argolo<sup>2</sup>, José Marcos Rezende<sup>2</sup>, Elizeu Barbosa de Castro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Professor e Supervisor, Depto. de Zoologia e Botânica, UNESP São J. do R. Preto-SP.

<sup>2</sup>Pós-Doutorando, Depto. de Zoologia e Botânica, UNESP São J. do R. Preto-SP.

Projeto a ser desenvolvido junto ao Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), São José do Rio Preto-SP.

## Objetivos

O principal objetivo desta proposta é determinar a diversidade de ácaros (Acari) associados a plantas nativas, com ênfase nas famílias Tarsonemidae (Prostigmata) e Phytoseiidae (Mesostigmata), em áreas preservadas de remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado, verificando a importância das plantas nativas desse bioma como seus reservatórios. Já os objetivos específicos são: *a)* Realizar um levantamento qualitativo e quantitativo de ácaros associados a plantas nativas nos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, nas famílias Tarsonemidae e Phytoseiidae; *b)* fazer descrições de novas espécies dos gêneros de Tarsoneminae e Phytoseiidae, quando houver; *c)* elaborar uma chave dicotômica para identificação de tribos, subtribos e gêneros de Tarsoneminae e Phytoseiidae.

## Justificativa

O Brasil possui biomas praticamente intocados e localidades inexploradas para a Acarologia. Em face a alteração muito acelerada dos ambientes nos biomas brasileiros, grande parte da biodiversidade está se perdendo irreversivelmente através da extinção causada pela destruição destes habitats naturais. A crescente devastação das matas nos Biomas Cerrado e Mata Atlântica pode resultar na extinção de espécies ácaros antes mesmo de serem catalogadas. Neste sentido, o conhecimento da acarofauna associada a plantas nativas nestes biomas é incipiente e importante para futuros estudos de manejo de agroecossistemas, pois essas plantas podem servir como reservatórios para ácaros fitófagos, além de abrigarem espécies ainda desconhecidas de inimigos naturais que poderiam se tornar disponíveis como agentes de controle biológico de pragas agrícolas.

## Revisão Bibliográfica

Os ácaros (Acari) compreendem um grupo de pequenos artrópodes que vivem em diferentes habitats, incluindo água, solo, plantas e animais (Walter e Proctor, 2013). Os ácaros plantícolas têm sido amplamente estudados devido à sua importância ecológica, biológica e evolutiva e devido ao fato de que as atividades humanas estão ameaçando a sua biodiversidade (Landim e Hingst-Zaher, 2010). Várias espécies de ácaros plantícolas, tanto fitófagos quanto predadores, foram relatados em remanescentes de vegetação natural nos biomas naturais do Brasil, onde uma alta diversidade de ácaros tem sido observada em plantas nativas no Cerrado (Lofego e Moraes, 2006; Demite et al. 2009, 2017; Rezende e Lofego 2011; Rezende et al. 2014; Abreu et al. 2017; Teixeira et al. 2017) e em

áreas da Mata Atlântica (Feres et al. 2005; Buosi et al. 2006; Demite et al. 2011, 2013; Castro e Moraes 2010; Moraes et al. 2013; Gonçalves et al. 2015).

Pesquisas realizadas nos biomas brasileiros, a Mata Atlântica seguida do Cerrado apresentou o maior número de espécies de ácaros registradas onde as famílias Phytoseiidae, Tarsonemidae e Tetranychidae tiveram a maior representação taxonômica (Araújo e Daud, 2017). Sabe-se que a vegetação natural pode abrigar e manter a comunidade de ácaros, oferecendo recursos alimentares e abrigo o que aumenta a sobrevivência e reprodução destes artrópodes (Altieri, 1999; Daud e Feres, 2004). Informações sobre ácaros que habitam plantas são essenciais para futuros estudos sobre o manejo de agroecossistemas, visto que as plantas podem servir de reservatórios para ácaros fitófagos, além de abrigar espécies ainda desconhecidas de inimigos naturais que poderiam atuar como agentes de controle biológico de pragas agrícolas (Moraes et al. 2001, Lofego e Moraes, 2006; Demite et al. 2009). Portanto, conhecer a diversidade de espécies de plantas em uma área é um dos fatores determinantes para a conservação e riqueza de espécies de ácaros (Feres et al. 2007; Demite et al. 2013). O Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, mais de 12.000 espécies de plantas nativas já foram catalogadas, enquanto na Mata Atlântica mais de 16.000 espécies de plantas já foram registradas (Freitas, 2016; MMA, 2020). Esta informação chama a atenção para o potencial de novos registros e espécies não descritas de ácaros plantícolas em ambos os biomas. Portanto, os esforços para avaliar a biodiversidade dos biomas brasileiros são bastante urgentes, especialmente considerando que o Cerrado e Mata Atlântica são os ecossistemas terrestres mais ameaçados por conta da expansão do agronegócio, que tem sido apontado como uma das principais causas do desmatamento (Myers et al. 2000; Landim e Hingst-Zaher, 2010). Embora já haja alguns trabalhos sobre a fauna de ácaros do Cerrado (Lofego et al. 2004; Demite et al. 2009, 2016, 2017; Rezende e Lofego 2011, Rezende et al. 2014, Abreu et al. 2017, Lofego et al. 2017, Teixeira et al. 2017), ainda existem muitas lacunas de amostragem, principalmente em unidades de conservação legalmente protegidas, de modo que ainda há muito a se saber sobre a real diversidade de ácaros nos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, como é o caso do Parque Nacional da Serra da Canastra, localizado no sudoeste de Minas Gerais e no Parque Estadual dos Pirineus no estado de Goiás, Brasil. Da mesma forma, em relação à Mata Atlântica, as amostragens têm sido feitas apenas em parte deste bioma, concentrando essencialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste do Estado de São Paulo (Feres et al. 2005; Buosi et al. 2006; Castro e Moraes 2010; Demite et al. 2011; Moraes et al. 2013; Gonçalves et al. 2015). Até o presente momento poucas amostragens de ácaros foram realizadas na região sudeste, precisamente onde estão concentradas as maiores áreas de floresta preservada desse bioma.

Próximo a São Paulo, o estado do Paraná também abriga extensões de Mata Atlântica e nos últimos dois anos perdeu drasticamente 2.049 hectares de florestas que podem representar um alto impacto na diversidade da fauna (SOSMA, 2020). Embora, os biomas Mata Atlântica e Cerrado estão

fragmentados e fortemente degradados pelo intenso desmatamento, eles ainda podem conter espécies desconhecidas (Araújo e Daud, 2017). Amostragens intensivas em plantas hospedeiras nativas nessas áreas podem otimizar a descoberta de novas espécies devido à alta diversidade de plantas existente. Além disso, as espécies não registradas podem ter valor econômico, como para o controle biológicas de pragas. Por essas razões, há necessidade de aumentar o número de estudos taxonômicos nos Biomas de Mata Atlântica e Cerrado brasileiros, tanto para entender melhor sua diversidade quanto para desenvolver aplicações práticas.

## Material e Métodos

Já foram realizadas coletas em duas áreas do bioma Cerrado, com 64 plantas amostradas na Serra da Canastra Parque Nacional, São Roque de Minas (MG) e 22 no Parque Estadual dos Pirenéus, Pirenópolis (GO). Outras quatro áreas serão amostradas no bioma Mata Atlântica, os pontos de coleta eleitos até o momento são os **Parques Estaduais de Intervalos em Ribeirão Grande-SP, Carlos Botelho em São Miguel Arcanjo-SP, Morro do Diabo em Teodoro Sampaio-SP, Pico do Marumbi em Morretes-PR, Pico do Paraná em Antonina-PR, João Paulo II em Curitiba-PR, Parque Nacional do Iguaçu em Foz do Iguaçu-PR, Parque Nacional Guaricana em Guaratuba-PR, Reserva Natural das Águas e Reserva Natural Guaricica em Antonina-PR**. Duas coletas serão realizadas em cada área durante a seca e estações chuvosas. Vinte espécies de plantas nativas mais abundantes serão amostradas nas áreas que serão determinadas para cobrir a maior parte da região em uma direção norte-sul e leste-oeste. A abundância de plantas será avaliada visualmente. As amostras serão coletadas duas vezes em cada local de amostragem durante o estudo: 1 amostra na estação seca e 1 amostra na estação chuvosa por área, conforme mencionado antes. O material coletado de cada espécie de planta consistirá em folhas e flores (quando presente).

Um volume de aproximadamente cinco litros de material vegetal (folhas, flores, ramos) será coletado de cada planta amostrada, que serão lavados em baldes, com capacidade de 20 litros, contendo 8 litros de etanol 30%, de acordo com Rezende e Lofego (2011). Após cada lavagem, o etanol será filtrado em peneiras com malha de náilon de 50 mm. Com uma garrafa de lavagem, os detritos na malha será lavada com etanol 70% em frascos contendo o mesmo álcool para preservação. Estes procedimentos serão realizados em campo imediatamente após as coletas. Os frascos serão colocados em caixas plásticas e transportados para o laboratório da UNESP - São José do Rio Preto (SP).

O material coletado será examinado em estéreio-microscópio e todos os ácaros encontrados serão montados em lâminas em meio de Hoyer e identificado com o auxílio de um microscópio óptico de contraste de fase. A nomenclatura adotada para categorias taxonômicas superiores seguirá

Lindquist et al. (2009) e o trabalho abrangente de Chant e McMurtry (2007). Espécimes das famílias Phytoseiidae e Tarsonemidae serão identificados nominalmente até a espécie, os outros ácaros serão identificados até o gênero ou família e diferenciada por morfoespécies.

A fim de comparar os resultados obtidos nas diferentes áreas, riqueza, equitabilidade ( $J'$ ) e índices de diversidade ( $H'$ ) serão calculados (Magurran 2004). Dendrogramas (Sokal e Rohlf 1962) serão construídos para analisar a similaridade entre áreas através da composição e abundância de espécies de indivíduos separados por hábito alimentar. O cálculo dos índices e dendrogramas será feito usando o software Primer® v. 6.1.6 (Plymouth Marine Laboratory, Reino Unido). Por último, gráficos serão feitos para determinar as proporções totais da composição e abundância das espécies por hábito alimentar para cada área amostrada. Os gráficos foram produzidos no software Excel® 2007 (Microsoft Corporation, Estados Unidos).

### Referências bibliográficas

ABREU, K.M.; ARAÚJO, F.G.; LIMA, E.L.; DAUD, R.D. Mites (Arachnida, Acari) on *Astronium fraxinifolium* Schott (Anacardiaceae) from the Cerrado remnants associated with nickel mining areas. *Acarologia*, 57(2), 223–232, 2017. <http://dx.doi.org/10.1051/acarologia/20164151>

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74: 19–31, 1999.

ARAÚJO, W.S.; DAUD, R. D. Insights on plant mite occurrence in natural vegetation remnants from Brazil. *Systematic and Applied Acarology*, 22(2), 302–322, 2017.

BUOSI, R.; FERES, R.J.F.; OLIVEIRA, A.R.; LOFEGO, A.C.; HERNANDES, F.A. Ácaros plantícolas (Acari) da “Estação Ecológica de Paulo de Faria”, Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 6, 1–20, 2006.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032006000100009>

CASTRO, T.M.M.G; MORAES, G.J. Diversity of phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) in the Atlantic Forest of São Paulo. *Systematics and Biodiversity*, 8, 301–307, 2010.  
<https://doi.org/10.1080/14772001003801375>

CHANT, D.A.; MCMURTRY, J.A. Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata). Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, 219 pp, 2007.

DAUD, R.D.; FERES, R.J.F. O valor de *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae), planta nativa do Brasil, como reservatório para o predador *Euseius citrifolius* Denmark and Muma (Acari, Phytoseiidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 21, 453–458, 2004.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752004000300006>

DEMITE, P.R.; FERES, R.J.F.; LOFEGO, A.C.; OLIVEIRA, A.R. Plant inhabiting mites (Acari) from the Cerrado biome of Mato Grosso State, Brazil. *Zootaxa*, 2061, 45–60, 2009.

DEMITE, P.R.; LOFEGO, A.C.; FERES, R.J.F. Phytoseiidae (Acari) in forest fragments in the State of São Paulo, Brazil. *Zootaxa*, 3086, 31–56, 2011. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3086.1.2>

DEMITE, P.R.; LOFEGO, A.C.; FERES, R.J.F. Mite (Acari: Arachnida) diversity of two native plants in fragments of a semideciduous seasonal forest in Brazil. *Systematics and Biodiversity*, 11, 141–148, 2013. <http://dx.doi.org/10.1080/14772000.2013.806368>

DEMITE, P.R.; CAVALCANTE, A.C.C.; DIAS, M.A.; LOFEGO, A.C. A new species and redescription of two species of *Euseius* Wainstein (Acari: Phytoseiidae) from Cerrado biome areas in Brazil. *International Journal of Acarology*, 42(7), 334–340, 2016. <http://dx.doi.org/10.1080/01647954.2016.1197311>.

DEMITE, P.R.; DIAS, M.A.; CAVALCANTE, A.C.C.; RAMOS, M.V.V.; LOFEGO, A.C. Phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) associated with Cerrado biome plants in Brazil, with description of a new species. *Systematic & Applied Acarology*, 22(12), 2141–2177, 2017. <http://doi.org/10.11158/saa.22.12.9>.

FERES, R.J.F.; LOFEGO A.C.; OLIVEIRA A.R. Ácaros plantícolas (Acari) da “Estação Ecológica do Noroeste Paulista”, Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 5(1), 43–56, 2005.

FERES, R.J.F.; BUOSI, R.; DAUD, R.D.; DEMITE, P.R. Padrões ecológicos da comunidade de ácaros em euforbiáceas de um fragmento de Mata Estacional Semidecidual, no Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 7, 1–10, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032007000200022>.

FREITAS, L.; SALINO, A.; NETO, L. M.; ALMEIDA, T.E.; MORTARA, S. R.; STEHMANN, J. R.; AMORIM, A. M.; GUIMARÃES, E. F.; COELHO, M.N.; ZANIN, A.; FORZZA, R. C. A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. *PhytoKeys* 58: 65–79, 2016.

GONÇALVES, D.; CUNHA, U.S.; BAMPI, P.M.; MORAES, G.J.; FERLA, N.J. Phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata) from Araucaria Forest of the State of Rio Grande do Sul, Brazil, with new records and descriptions of four new species. *Zootaxa*, 4032(5), 569–581, 2015.

LANDIM, M.I.P.F.; HINGST-ZAHER, E. Brazil's biodiversity crisis. *ICOM News*, 63, 14-15, 2010.

LINDQUIST, E.E.; KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. Order Mesostigmata. In: Krantz, G.W. & Walter, D.E. (eds.) *A manual of acarology*, 3rd ed. Lubbock, Texas Tech University Press, pp. 124–232, 2009.

LOFEGO, A.C.; MORAES, G.J.; CASTRO, L.A.S. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on Myrtaceae in the State of São Paulo, Brazil. *Zootaxa*, 516, 1–18, 2004.

<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.516.1.1>.

LOFEGO, A.C.; MORAES, G.J. (2006) Ácaros (Acari) associados a mirtáceas (Myrtaceae) em áreas de Cerrado no Estado de São Paulo com análise faunística das famílias Phytoseiidae and Tarsonemidae. *Neotropical Entomology*, 35(6), 731–746, 2006.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2006000600003>.

LOFEGO, A.C.; DEMITE, P.R.; FERES, R.J.F. Two new species of *Typhlodromips* (Acari: Phytoseiidae) from Brazil. *International Journal of Acarology*, 37(2), 110–115, 2011.

<http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2011.596950>.

LOFEGO A.C.; REZENDE, J.M.; DEMITE, P.R.; FERES, R.J.F. Mite fauna associated with *Cecropia pachystachya* Trec. (Urticaceae)— the importance of the plant as reservoir and dissemination means for predatory mites. *Systematic & Applied Acarology*, 22(10), 1780–1794, 2017. <http://dx.doi.org/10.11158/saa.22.10.16>

MAGURRAN, A.E. *Measuring biological diversity*, 2nd ed. Blackwell, Oxford, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). O bioma Cerrado. Available from: <https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> (accessed in 20 July 2020).

MORAES, G.J.; BARBOSA, M.F.D.C.; CASTRO, T.M.M.G. Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) from natural ecosystems in the State of São Paulo, Brazil. *Zootaxa*, 3700(3), 301–347, 2013.

<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3700.3.1>

MORAES, G.J.; ZACARIAS, M.S.; GONDIM JR., M.G.C.; FERES, R.J.F. Papel da vegetação natural como reservatório de ácaros predadores In VII Simpósio de Controle Biológico (SICONBIOL), Poços de Caldas, 2001.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858, 2000.

<http://dx.doi.org/10.1038/35002501>

REZENDE, J.M.; LOFEGO, A.C. Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) on plants of the central region of the Brazilian Cerrado. *Acarologia*, 51(4), 449–463, 2011.

<https://doi.org/10.1051/acarologia/20112027>

REZENDE, J.M.; LOFEGO, A.C.; NUVOLONI, F.M.; NAVIA, D. Mites from Cerrado fragments and adjacent soybean crops: does the native vegetation help or harm the plantation? *Experimental and Applied Acarology*, 64(4), 501–518, 2014.

TEIXEIRA, J.V.; RIBEIRO, R.N.; DAUD, R.D. Mites on *Curatella americana* L. (Dilleniaceae) from Cerrado vegetation remnants in mining site vicinities. *International Journal of Acarology*, 43(4), 302–307, 2017. <https://doi.org/10.1080/01647954.2017.1284899>

WALTER, D.E.; PROCTOR, H.C. Mites: ecology, evolution and behaviour - life at a microscale. Dordrecht, Springer, 494 pp, 2013.

SOS MATA ATLÂNTICA (SOSMA). Divulgados novos dados sobre a situação da Mata Atlântica Available from: <https://www.sosma.org.br/noticias/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/> (accessed in 20 July 2020).

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. The comparison of dendrograms by objective methods. Taxon, 11, 33–40, 1962. <https://doi.org/10.2307/1217208>

## Cronograma

A duração do projeto será de dois anos. Primeiramente, será dada ênfase às coletas para amostragem de indivíduos. Após isso, serão feitas as montagens dos espécimes em lâmina para posterior identificação e análise de dados. Finalmente, com todos os dados disponíveis, serão redigidos os manuscritos derivados do trabalho.

**Tabela 1.** Cronograma de atividades previstas para o projeto “Diversidade de ácaros plantícolas em áreas preservadas do Bioma Cerrado e Mata Atlântica no Brasil”.

Atividades	Semestres			
	2021/2022		2022/2023	
	I	II	III	IV
Revisão bibliográfica	X	X	X	
Coletas nos parques	X	X	X	
Montagem dos espécimes em lâminas	X	X	X	
Identificações	X	X	X	X
Análise de dados		X	X	X
Redação e submissão dos manuscritos		X	X	X

**ORIGEM DOS RECURSOS:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES