



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Paulo Vittor Parecis Silva

Amostragem diurna versus noturna de ácaros (Arachnida: Acari)
associados a *Genipa americana* L. (Rubiaceae)

São José do Rio Preto
2014

Paulo Vittor Parecis Silva

Amostragem diurna versus noturna de ácaros (Arachnida: Acari)
associados a *Genipa americana* L. (Rubiaceae)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Sistemática e Evolução, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres

São José do Rio Preto
2014

Silva, Paulo Vittor Parecis.

Amostragem diurna versus noturna de ácaros (Arachnida: Acari) associados a *Genipa americana* L. (Rubiaceae) / Paulo Vittor Parecis Silva. -- São José do Rio Preto, 2014
57 f. : il., tabs.

Orientador: Reinaldo José Fazzio Feres

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ecologia. 2. Ácaro. 3. Acarofauna. 4. Ácaro de plantas – São José do Rio Preto. 5. Jenipapo. I. Feres, Reinaldo José Fazzio. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 595.42

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Paulo Vittor Parecis Silva

Amostragem diurna versus noturna de ácaros (Arachnida: Acari)
associados a *Genipa americana* L. (Rubiaceae)

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Sistemática e Evolução, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres
UNESP – São José do Rio Preto/SP
Orientador

Prof. Dr. Anibal Ramadan Oliveira
UESC – Ilhéus/BA

Prof. Dr. Antônio Carlos Lofego
UNESP – São José do Rio Preto/SP

São José do Rio Preto
17 de fevereiro de 2014

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Antônio João e Jandira**, por terem feito tudo que puderam para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. É um orgulho imenso tê-los como pais. Amo vocês.

À minha irmã **Maria Fernanda**, mesmo com a distância, por ser sinônimo de companheirismo e amizade.

Aos meus avós **Bolivar, Avani, Simpliciano e Rosa**, por representarem a base familiar que precisei para enfrentar desafios e dificuldades. Tenho certeza que, onde quer que estejam, encaminham meus passos para o sucesso.

Ao meu tio **Antônio Carlos**, por ser muito mais que um tio, fazendo o papel de pai, se tornando cada dia mais importante para mim.

À minha namorada **Marcella** por estar sempre comigo em bons e maus momentos. Sou um homem de sorte por tê-la em minha vida. Te amo.

AGRADECIMENTOS

Aqui demonstro os meus sinceros agradecimentos a todos que, de alguma forma, colaboraram comigo durante o período de realização deste trabalho:

- Ao Prof. Dr. **Reinaldo José Fazzio Feres**, pela amizade, paciência, ensinamentos de vida e profissionais, essenciais para a minha formação como pessoa e pesquisador. Agradeço pela orientação que foi de suma importância para a conclusão desse trabalho.
- À Prof. Dra. **Magdalena Vázquez** (University of Quintana Roo, México), pelo auxílio na identificação de algumas espécies de ácaros durante sua visita ao Laboratório de Acarologia.
- Ao Prof. **Anibal Ramadan Oliveira** (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus/BA), pelos ensinamentos acerca dos processos de clareamento e identificação de ácaros oribatídeos.
- Ao Sr. **José Carlos de Lima Bueno** (Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo), por ter autorizado as coletas noturnas no Bosque Municipal de São José do Rio Preto/SP.
- Ao Prof. Dr. **Antônio Carlos Lofego** e à Dra. **Mônica Ceneviva Bastos** (Universidade Estadual Paulista – UNESP, São José do Rio Preto/SP). Suas sugestões, críticas e correções durante o exame de qualificação foram muito importantes para a conclusão de uma dissertação com qualidade.
- Aos amigos do Laboratório de Acarologia (UNESP – São José do Rio Preto/SP), **Felipe Nuvoloni, Elizeu, José Marcos, Marcel, Alexandre, Felipe Ramos e Felipe Amaral**, pelo auxílio nas coletas de campo, montagem de material, identificação de espécies, sugestões e grande amizade construída ao longo da elaboração da dissertação.

- A todos os **professores do Programa de Pós Graduação em Biologia Animal** (UNESP/IBILCE), que de alguma forma auxiliaram em minha excelente formação.
- A todos os funcionários do **Departamento de Zoologia e Botânica** e da **Seção de Pós-Graduação** pela ajuda.
- Agradeço aos integrantes do Laboratório de Entomologia (UESC – Ilhéus/BA), **Adonay, Juliana, Greicy e Vinícius**, que me receberam muito bem durante o período em que aprendia as técnicas de clareamento e identificação de ácaros oribatídeos.
- Aos professores da minha graduação na Universidade Estadual Paulista – UNESP, Ilha Solteira/SP. Agradeço, em especial, à Prof. Dra. **Marineide Rosa Vieira** que me iniciou nos estudos da Acarologia.
- Aos amigos do Laboratório de Acarologia do Departamento de Fitossanidade Engenharia Rural e Solos (UNESP – Ilha Solteira/SP), **Vinícius, Mizael, Gustavo, Michele, Pedro e Gisele**, que foram meus primeiros parceiros no estudo dos ácaros.

Muito Obrigado

AUXÍLIO FINANCEIRO

O presente trabalho recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

MATERIAL TESTEMUNHO

O material testemunho está depositado na coleção de Acari (DZSJRP) - <http://www.splink.cria.org.br>, do Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, São Paulo.

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
INTRODUÇÃO.....	13
OBJETIVOS.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	17
Área de estudo	17
Amostragem	17
Identificação dos Oribatida.....	19
Análises dos resultados.....	19
RESULTADOS	22
Ácaros nas folhas.....	22
Composição da comunidade.....	22
Estrutura da comunidade	22
Comparação Dia/Noite e entre áreas	25
Correlação com fatores climáticos	26
Novos registros.....	29
Composição da comunidade.....	31
Estrutura da comunidade	33
Comparação Dia/Noite e entre áreas	35
Correlação com fatores climáticos	36
Sazonalidade.....	36
Novos registros.....	36
Diversidade das comunidades	38
Áreas X Períodos X Variáveis climáticas.....	41
Meses X Períodos X Variáveis climáticas.....	41
DISCUSSÃO	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

RESUMO

A composição da comunidade e a abundância de ácaros plantícolas e edáficos ao longo do período noturno são pouco conhecidas pelo fato dos estudos serem conduzidos apenas durante o dia. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi comparar a comunidade diurna e noturna avaliando as possíveis influências da acarofauna do folhedo na comunidade plantícola. A pesquisa foi desenvolvida mensalmente no período de julho de 2012 a junho de 2013 em três áreas no município de São José do Rio Preto, SP. Vinte e uma árvores adultas foram selecionadas para as amostragens no período diurno e noturno, e foram coletadas 10 folhas/árvore/período amostrado. Além disso, foi coletado parte do folhedo acumulado na base de três plantas de jenipapo, em cada uma das três áreas. As áreas foram amostradas sempre na mesma ordem, Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2, com as amostragens diurnas entre 8h e 11h e as noturnas entre 21h e 23h. Foram coletados 10.117 ácaros durante o dia e 7.632 durante a noite, distribuídos em 60 espécies. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma e *Euseius concordis* Chant apresentaram maiores abundâncias médias no período diurno, enquanto que *Agistemus floridanus* Gonzalez apresentou uma maior tendência de forragear as folhas no período noturno. No folhedo acumulado na base das plantas amostradas foram registradas 4.168 ácaros durante o dia e 3.153 durante a noite, identificados em 95 espécies. As duas espécies analisadas nesse ambiente, *Amblyseius aerialis* Muma e *Iphiseiodes saopaulus* Denmark & Muma, não apresentaram diferenças significativas entre abundâncias médias entre os dois períodos. A comunidade plantícola não apresentou similaridade com a comunidade do folhedo. Com relação à estrutura da comunidade, não houve diferença entre as áreas nem entre períodos. Os resultados atingidos confirmam que algumas espécies de ácaros apresentam um padrão de distribuição diferente entre os períodos estudados, porém o folhedo associado ao jenipapeiro não atua como refúgio desses ácaros. Logo, as espécies que apresentaram menor abundância nas folhas em um dos períodos do dia devem estar migrando para outras partes da planta no outro período. Além disso, esse estudo resultou em seis novos registros de espécies para o Brasil: *Neophyllobius trisetosus* De Leon, *Brevipalpus chamaedorae* Baker, *Tenuipalpus anoplus* Baker & Pritchard, *Cunaxa terrula* Den Heyer, *Cunaxoides croceus* Koch e *Iphiseiodes kamahorae* De Leon.

Palavras-chave: Amostragem diurna versus noturna, folhedo, jenipapo.

ABSTRACT

Community composition and abundance of plant and edaphic mites throughout nighttime are poorly known by the fact that studies are usually conducted only during the day. Thus, the objective of this study was to compare the diurnal and nocturnal community evaluating the possible influences of plant mites in the litter community. The research was conducted monthly from July 2012 to June 2013 in three areas in the municipality of São José do Rio Preto, SP. Twenty-one adult trees were selected for sampling in daytime and nighttime, and 10 leaves / tree / sample period were collected. In addition, part of the accumulated litter in the base of three Brazilian genipap plants in each of the three areas was collected. The areas were sampled always in the same order, Arboretum, Forest Grove 1 and Forest Grove 2, with daytime samplings between 8am and 11am and the evening samplings between 21pm and 23pm. 10,117 mites were collected during the day and 7,632 at night, distributed in 60 species. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma and *Euseius concordis* Chant showed higher abundances in the daytime, while *Agistemus floridanus* Gonzalez presented a greater tendency to forage leaves at night. In leaf litter accumulated at the base of the Brazilian genipaps sampled, 4,168 mites were recorded during the day and 3,153 at night, identified in 95 species. The two species analyzed in this environment, *Amblyseius aeralis* Muma and *Iphiseiodes saopaulus* Denmark & Muma, have no significant differences in mean abundances between the two periods. The plant community showed no similarity with the litter community. Regarding the structure of the community, there was no difference between areas or between periods. The achieved results confirm that some species of mites have a different pattern of distribution between the periods studied, but the litter associated with genipap not act as refuge of these mites. Thus, the species that had lower abundance in the leaves in one of the periods of the day should be migrating to other parts of the plant in another period. Furthermore, this study resulted in six new species records for Brazil: *Neophyllobius trisetosus* De Leon, *Brevipalpus chamaedorae* Baker, *Tenuipalpus anoplus* Baker & Pritchard, *Cunaxa terrula* Den Heyer, *Cunaxoides croceus* Koch e *Iphiseiodes kamahorae* De Leon.

Keywords: Daytime sampling versus night sampling, litter, genipap.

INTRODUÇÃO

Os delineamentos de estudos atuais com a finalidade de caracterizar uma comunidade de ácaros, em sua vasta maioria, são conduzidos de modo a amostrá-la apenas durante o período diurno. Com isso, a composição, abundância e diversidade desta comunidade ao longo do período noturno são pouco conhecidas (Onzo et al., 2003). Por outro lado, o estudo das comunidades de através de amostragens diurnas e noturnas já foram realizadas para diversos grupos de artrópodes (Basset et al., 2003; Hassan & Rashid, 1997; Saigusa et al., 2000; Novotny et al., 1999). Esses trabalhos mostram a importância e a necessidade de trabalhos que contraponham os resultados obtidos por meio de amostragens diurnas e noturnas da fauna com a finalidade de se refinar os resultados comumente atingidos no levantamento populacional de artrópodes.

O enriquecimento e a valorização de pesquisas da fauna associada às plantas podem ser realizados não somente através das amostragens nos dois períodos do dia, mas também com amostragens nas camadas de resíduos orgânicos sobre o solo. Essa camada, que é conhecida como folhedo, serrapilheira ou manta florestal, é originada a partir da queda de folhas, galhos, cascas de árvores, árvores inteiras tombadas, excrementos e animais mortos (Poggiani et al., 1996; Sautter & Trevisan, 1994) e abriga uma enorme diversidade de artrópodes terrestres, desempenhando inúmeras funções ecológicas nos ecossistemas e são importantes para a conservação e manejo de reservas biológicas, constituindo o local de maior abundância de ácaros (Correia & Oliveira, 2000; Franklin et al., 2004).

A fauna de artrópodes em serrapilheira destaca-se pela sua importância no processo de mineralização de nutrientes e degradação da matéria orgânica, já que esses organismos são os principais responsáveis pela fragmentação da matéria orgânica acumulada proveniente da vegetação existente (Moore et al., 1991; Seastedt, 1984). A fauna associada ao folhedo desempenha importantes funções ecológicas que auxiliam a manutenção da biodiversidade encontrada nesse ambiente (Correia & Oliveira, 2000; Seastedt, 1984). Além de desempenhar essa importante função, o folhedo atua como abrigo e refúgio de predadores frequentes no solo e propicia maiores recursos disponíveis, explicando a maior diversidade nesse ambiente (Cunha, 2004; Zardo et al., 2010). Essa maior disponibilidade de recursos pode ser observada no agroecossistema cafeeiro/folhedo-solo, o qual apresentou uma grande diversidade de ácaros com várias

espécies ocorrendo em mais de um substrato avaliado, indicando possível migração de ácaros de um substrato para outro (Mineiro & Sato, 2008).

Os estudos existentes envolvendo os artrópodes associados às camadas superficiais do solo nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul, da mesma forma, foram conduzidos apenas a partir de coletas diurnas (Barbosa et al., 2002; Cunha, 2004; Silva & Silvestre, 2004; Oliveira 2004; Carvalho, 2012), o que aumenta a necessidade de obtenção de dados provenientes de amostragens noturnas, em comparação às diurnas, nesses ambientes.

O Jenipapo ou jenipá (*Genipa americana* L., Rubiaceae) é uma espécie arbórea secundária tardia, com características de clímax e de crescimento moderado, ocorrendo em todo país (Carvalho et al., 2004). É originária da América Central e atualmente encontra-se distribuído nas regiões tropicais de diversos países da América, Ásia e África (Francis, 1993). Apresenta características de planta seletiva higrófito, ou seja, se desenvolve melhor em solos úmidos, com altura de 8 a 14 m e tronco de 40 a 60 cm de diâmetro, folhas simples, subcoriáceas, glabras, de 15 a 35 cm de comprimento (Andrade et al., 2000; Valeri et al., 2003).

Historicamente, a primeira importante utilização do jenipapo foi de cunho medicinal. Os ameríndios extraíam uma tintura azul-escura, à base de tanino, que para eles possuía propriedades mágicas. Outros usos para essa árvore foram desenvolvidos posteriormente. Sua madeira é amplamente usada nas construções civil e naval, e na marcenaria. Seu fruto, que é uma baga subglobosa e amarela quando maduro, fornece polpa que pode ser consumida *in natura* ou na forma de sucos (Fao, 1986; Santos, 1978). Pode também ser usada na arborização urbana e é uma boa opção para pequenos agricultores, tanto pela madeira como pelo fruto de valor comercial. A casca, o fruto, a raiz, as folhas e as sementes são ainda usados na medicina popular (Costa et al., 2005). Além disso, tem sido utilizada como espécie promissora em modelos de recuperação de áreas degradadas em ambientes de mata ciliar no estado de São Paulo (Barbosa et al., 1989).

As importâncias ecológica, medicinal e econômica atribuídas ao jenipapeiro, justificam sua escolha como modelo vegetal no estudo da composição da acarofauna diurna e noturna associada a essa planta. Como se trata de uma espécie arbórea de vasta distribuição tropical, estudos mais detalhados poderão resultar em informações importantes, uma vez que a *Genipa americana* é uma das árvores mais numerosas da flora de vários países. Além disso, países que comercializam a madeira do jenipapo para

atender as construções civil, naval e na marcenaria poderão se utilizar desse conhecimento para evitar a exportação de ácaros endêmicos juntamente com mudas ou madeira, o que poderia resultar em um desequilíbrio biológico entre ácaros fitófagos e/ou predadores oriundos de outras regiões.

Apesar das reconhecidas importâncias atribuídas à acarofauna associada a *Genipa americana*, poucos estudos são encontrados em matas nativas (Castro & Vieira, 2011; Rezende & Lofego, 2011). Além disso, a ciência se depara com uma lacuna de conhecimento acerca das relações entre o Jenipapeiro e o ambiente em que se encontra e com a acarofauna associada a essa planta nos diferentes períodos do dia. Dessa forma, esse trabalho é uma importante contribuição para o melhor conhecimento das relações ácaros/planta em relação aos dois diferentes períodos do dia.

OBJETIVOS

Comparar a estrutura da comunidade (i.e., abundância, riqueza, composição e sazonalidade) de ácaros associados a *Genipa americana* (jenipapo), entre os períodos diurno e noturno.

Verificar se a acarofauna associada ao folheto nas áreas vizinhas às plantas pode contribuir com possíveis variações na estrutura da comunidade dos ácaros plantícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida mensalmente no período de julho de 2012 a junho de 2013 no município de São José do Rio Preto, SP, no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, UNESP (Arboreto: 20°47'14.50"S 49°21'37.98"O) e em duas áreas distintas no Bosque Municipal de São José do Rio Preto, SP (Bosque 1: 20°46'46.41"S 49°21'15.58"O e Bosque 2: 20°46'32.12"S 49°21'12.48"O) (Figura 1). O Bosque 1 apresenta maior concentração de espécies vegetais, sendo uma mata mais fechada localizada em uma região mais alta do terreno. Já o Bosque 2 apresenta menor concentração de plantas, que são mais esparsas e localiza-se em área mais baixa do terreno. Além disso, essas duas áreas estão separadas por dois grandes lagos e um bambuzal que atua como quebra-vento.

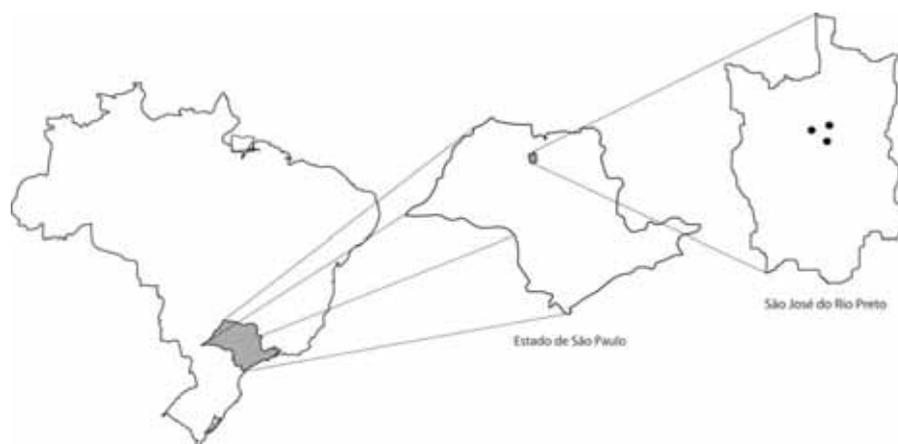


Figura 1. Localização das áreas de estudo.

Amostragem

Para avaliação mensal dos ácaros associados a *Genipa americana* L., em cada uma das três áreas foram selecionadas e marcadas sete árvores adultas, totalizando 21 árvores e, de cada uma delas, foram coletadas 10 folhas, com média de 25 cm de comprimento. As áreas foram amostradas sempre na mesma ordem: Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2. As amostragens diurnas tiveram início por volta das 8h no Arboreto, 9h no Bosque 1 e 10h no Bosque 2 e as noturnas por volta das 21h no Arboreto, 22h no Bosque 1 e 23h no Bosque 2.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e levado ao Laboratório de Acarologia da UNESP, Câmpus de São José do Rio Preto, onde foi pesado e armazenado em geladeira, a cerca de 10C°, no máximo por uma semana. Nesse

período o material coletado foi examinado sob estereoscópio e todos os ácaros encontrados em ambas as faces das folhas, exceto Oribatida, foram montados em lâminas de microscopia com o meio Hoyer (Moraes & Flechtmann 2008) e posteriormente contados. Os ácaros oribatídeos foram removidos com pincel de poucas cerdas e armazenados em microtubos com álcool etílico a 70%. A identificação dos ácaros foi realizada a partir de espécimes adultos devido à dificuldade de identificação segura dos ácaros imaturos.

Além da coleta das folhas, foi realizada a coleta de parte do folheto acumulado na base de três plantas de jenipapo, no máximo à 50cm de distância de cada árvore, que apresentavam a maior quantidade de folheto acumulado, em cada uma das três áreas. Para a coleta do folheto, a delimitação da área coletada foi feita por meio de uma armação retangular de madeira de 20 cm x 35 cm, coletando-se apenas o folheto superficial nela compreendida (Silva, 2002; Zardo et al., 2010). Não foram coletadas amostras de solo. As porções coletadas foram colocadas em sacos plásticos, levadas ao laboratório e pesadas. Posteriormente, ficaram mantidas por cerca de cinco dias até a secagem do material, em funis de Berlese-Tülgren iluminados com uma lâmpada incandescente de 60W, com um recipiente contendo álcool etílico a 70% na extremidade inferior. O material obtido pelo consequente deslocamento vertical dos animais presentes e sua fixação em recipiente coletor na extremidade inferior dos funis, foi triado sob estereoscópio e os ácaros, exceto Oribatida, posteriormente montados em meio Hoyer (Moraes & Flechtmann 2008) para a identificação taxonômica. Os ácaros oribatídeos foram armazenados em microtubos com álcool etílico a 70% para a posterior identificação taxonômica. Os dados climáticos referentes à temperatura, umidade relativa do ar e precipitação atmosférica foram obtidos junto ao Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP – <http://www.inmet.gov.br>) (Figura 2), os quais foram correlacionados com as espécies mais abundantes, nas folhas e no folheto, de acordo com o hábito alimentar: espécie predadora, predadora tipo III-b, predadora tipo III-c e predadora tipo IV (McMurtry et al., 2013) e fitófagas. A temperatura e a umidade relativa do ar também foram registradas no momento da coleta nas proximidades de cada uma das 21 árvores selecionadas com a utilização de um termohigrômetro digital com a finalidade de comparar o microclima entre as três áreas estudadas nos instantes de cada coleta.

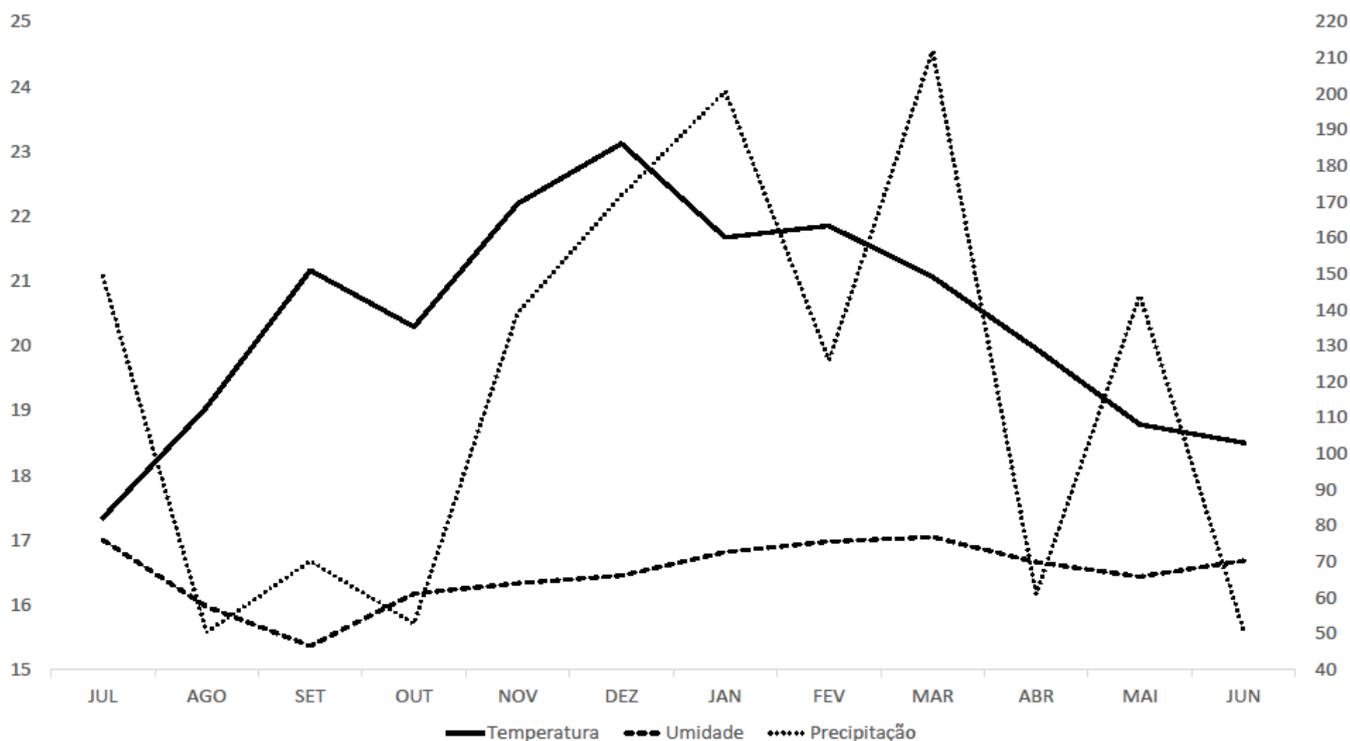


Figura 2. Umidade, Temperatura e Precipitação registradas no período de julho de 2012 a junho de 2013.

Identificação dos Oribatida

Para a identificação dos ácaros oribatídeos foi feito o processo de clareamento em ácido láctico. Primeiramente, foi removida parte do álcool contido nos tubos e acrescentadas 4-5 gotas de ácido láctico. Em seguida, os tubos foram mantidos 5-6 dias em estufa a cerca de 55°C para otimizar o processo de clareamento. Os espécimes foram determinados ao microscópio com contraste de fases usando-se as chaves de identificação de (Balogh & Balogh 1988, 1990, 1992) e de (Norton & Behan-Pelletier 2009), complementadas pelas descrições das espécies em questão. As espécies de Oribatida foram identificadas nominalmente ou determinadas como espécies morfológicamente distintas. O sistema de classificação adotado foi o de Subías (2013).

Análises dos resultados

A influência das variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação atmosférica) sobre a abundância das espécies foi verificada através do índice de correlação linear de Pearson, a 5% de probabilidade, através do software

©STATISTICA 7.0. Esta análise indicou a relação na associação linear entre uma e outra variável em análise (Gomes, 2000; Figueiredo Filho & Silva Júnior, 2009).

A comparação entre as comunidades diurnas e noturnas dos ácaros ao longo do ano foi realizada por meio de análises de co-variância (ANCOVA em medidas repetidas), confrontando a abundância das principais espécies entre os períodos diurno e noturno. Os pesos, em gramas, de folhas e de folheto foram utilizados como co-variáveis a fim de reduzir o viés amostral, evitando assim que diferenças na quantidade do material coletado interferissem na análise. Essa técnica estatística combina a regressão e a ANOVA e determina a correlação entre as co-variáveis e a variável dependente, aumentando a precisão na comparação entre os grupos.

Além da comparação entre as comunidades diurnas e noturnas, foram confrontados também os dados provenientes das três áreas estudadas a fim de avaliar a possível influência de cada área na composição da acarofauna.

Análises ecológicas de diversidade alfa e beta, riqueza, dominância, equitabilidade e composição também foram realizadas a fim de se caracterizar a estrutura dessas comunidades. Whittaker (1972) reconhece que diversidade alfa é a diversidade local, correspondente ao número de espécies numa pequena área de habitat homogêneo e a diversidade beta é a diversidade entre habitats, que se revela pela heterogeneidade da estrutura da comunidade.

A riqueza é simplesmente o número total de espécies em uma unidade amostral o que a torna, conseqüentemente, muito dependente do tamanho amostral. Segundo Gotelli (2009) a comparação das riquezas de diferentes comunidades é válida somente quando utilizamos amostras com números de indivíduos iguais. Dessa maneira, a curva de rarefação foi utilizada para comparar a riqueza encontrada nas amostras coletadas nos períodos diurno e noturno, baseando-se na menor amostra registrada.

O índice de dominância (D) expressa a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número de indivíduos de todas as espécies encontradas. A análise de equitabilidade mostra a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, indicando se elas possuem abundâncias semelhantes ou divergentes. A equitabilidade (e) pode ser expressa pelo índice de PEI, que mede a probabilidade de dois indivíduos, aleatoriamente retirados de uma amostra, serem de duas espécies diferentes. Assim, o índice de PEI pode variar de 0 (quando todos os indivíduos coletados são da mesma espécie) a 1 (quando todos os indivíduos coletados são de espécies diferentes) (Gotelli, 2009).

Análises de similaridades (ANOSIM) foram elaboradas através do índice de Bray Curtis para comparar a composição das comunidades diurna e noturna de ácaros no folheto, nas folhas do jenipapeiro, e entre o folheto e folhas do jenipapeiro. A ANOSIM é um método de análise multivariada amplamente utilizada em ecologia de comunidades. É principalmente utilizado para comparar a variação da abundância e composição de espécies entre as unidades de amostragem (diversidade Beta) em termos de algum fator de agrupamento ou níveis de tratamento experimental (Jones, 2011).

RESULTADOS

Ácaros nas folhas

Composição da comunidade

As doze coletas resultaram em 17.749 ácaros amostrados nas folhas do jenipapeiro, sendo 10.117 durante o dia e 7.632 durante a noite. Do total coletado, 13.754 corresponderam a ácaros adultos pertencentes a 60 espécies de 21 famílias (Tabela 1).

Estrutura da comunidade

As análises ecológicas dos resultados obtidos nas folhas do jenipapeiro indicaram que o Arboreto apresentou a maior abundância dentre as áreas totalizando 6.615 ácaros coletados, seguida dos Bosques 1 e 2 com 4.176 e 2.887, respectivamente. Com relação à avaliação das áreas entre os períodos, no período diurno ocorreu maior abundância que no noturno. No Arboreto foram coletados 3.716 ácaros durante o dia e 2.910 durante a noite, no Bosque 1 foram encontrados 2.370 durante o dia e 1.844 durante a noite e, no Bosque 2, 1.548 foram registrados durante o dia e 1.366 durante a noite (Figura 3).

Tabela 1. Ácaros adultos registrados sobre as folhas do jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Acaridae		63	46	55	165	53	164	546
Ascidae	<i>Asca</i> sp.1			1		2	2	5
	<i>Asca</i> sp.2					1		1
Bdellidae	<i>Spnibdella</i> sp.					1		1
Camerobiidae	<i>Neophyllobius trisetosus</i>	2	2		1		1	6
Cheyletidae	<i>Cheletogenes</i> cf. <i>ornatus</i>			4	5			9
	<i>Cheletomimus</i> cf. <i>duosetosus</i>			8	11	5	1	25
	<i>Chiapacheylus</i> cf. <i>edentatus</i>			10	3	1	1	15
	<i>Hemicheyletia</i> aff. <i>bakeri</i>		1					1
	<i>Hemicheyletia</i> cf. <i>wellsi</i>		1	2	10	9	8	30
Cunaxidae	<i>Armscirus</i> aff. <i>albiziae</i>	1				1	1	3
	<i>Armscirus</i> aff. <i>harrisoni</i>		1					1
	<i>Armscirus</i> aff. <i>taurus</i>					1	1	2
	<i>Cunaxa</i> aff. <i>bambusae</i>		10	45	29	13	8	98
	<i>Cunaxa</i> cf. <i>evansi</i>			3	2			5
	<i>Cunaxa</i> cf. <i>lehmane</i>			5	11			16

Tabela 1 (Continuação). Ácaros adultos registrados sobre as folhas do jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Cunaxidae	<i>Cunaxoides cf. capensis</i>			7	5			12
Eriophyidae	<i>Eriophyes</i> sp.	1				2	1	4
Erythraeidae	<i>Charletonia</i> sp.					1		1
Eupalopsellidae	<i>Exothorhis caudata</i>						1	1
Eupodidae	<i>Eupodes</i> sp.1			1	2	41	31	75
Galumnidae	<i>Galumna</i> sp.1					1		1
Iolinidae	<i>Pronematus</i> sp.1	241	124	40	20	10	22	457
Liacaridae	<i>Xenillus</i> sp.1						1	1
Mochlozetidae	<i>Mochlozetes</i> sp.1	2	1	23	12	1		39
Oribatellidae	<i>Oribatella</i> sp.1		1		1	16	6	24
Phytoseiidae	<i>Amblyseius acalyphus</i>					20	14	34
	<i>Amblyseius aerialis</i>			9		56	48	113
	<i>Amblyseius chiapensis</i>	4	3	1		190	146	344
	<i>Amblyseius herbicolus</i>			13	17			30
	<i>Euseius alatus</i>				1			1
	<i>Euseius citrifolius</i>	920	536	118	43	12	1	1630
	<i>Euseius concordis</i>			371	278	328	172	1149
	<i>Euseius ho</i>				7	9	20	36
	<i>Euseius inouei</i>			1				1
	<i>Euseius sibelius</i>	1		3	2			6
	<i>Galendromus annectens</i>	16	10	4	2	1		33
	<i>Iphiseiodes saopaulus</i>					3	3	6
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i>		1	15	15	187	140	358
	<i>Neoseiulus tunus</i>	1	1	9	3	2		16
	<i>Typhlodromalus marmoreus</i>					4	3	7
<i>Typhlodromus cf. macrum</i>		1	1	1			3	
Raphignathidae	<i>Raphignathus</i> sp.1	1				4		5
Scheloribatidae	<i>Scheloribates</i> sp.1			1	1	2		4
Stigmaeidae	<i>Agistemus floridanus</i>	62	81	97	168	41	58	507
	<i>Agistemus impavidus</i>	2	1			22	14	39
	<i>Primagistemus</i> sp.			4	6			10
Tarsonemidae		189	47	115	69	25	11	456
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus chamaedoreae</i>			159	159	102	120	540
	<i>Brevipalpus phoenicis</i> 1	263	190	229	179	8	9	878
	<i>Brevipalpus phoenicis</i> 2	1	3	3	1	3	1	12
	<i>Brevipalpus cf. tepicbutilonae</i>	2		2		1	1	4
	<i>Tenuipalpus anoplus</i>	1	1					2
Tetranychidae	<i>Allonychus</i> sp.				1	3	2	6
	<i>Aponychus</i> sp.1			1				1
	<i>Aponychus</i> sp.2			1				1

Tabela 1 (Continuação). Ácaros adultos registrados sobre as folhas do jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Tetranychidae	<i>Eotetranychus</i> sp.	21	3	40	2	82	81	229
	<i>Eutetranychus</i> sp.	26	13	14	5			58
	<i>Neotetranychus</i> cf. <i>asper</i>			9	1			10
	<i>Tetranychus</i> sp.	88	16	48	11	37	3	203
Tydeidae	<i>Brachtydeus formosus</i>	500	565	197	223	195	158	1.838
	<i>Tydeus</i> sp.	301	511	345	134	30	103	1.424
Winterschmidtidae		1.007	740	356	238	22	9	2.372
Abundância		3.716	2.910	2.370	1.844	1.548	1.366	
Riqueza		22	24	38	37	40	34	

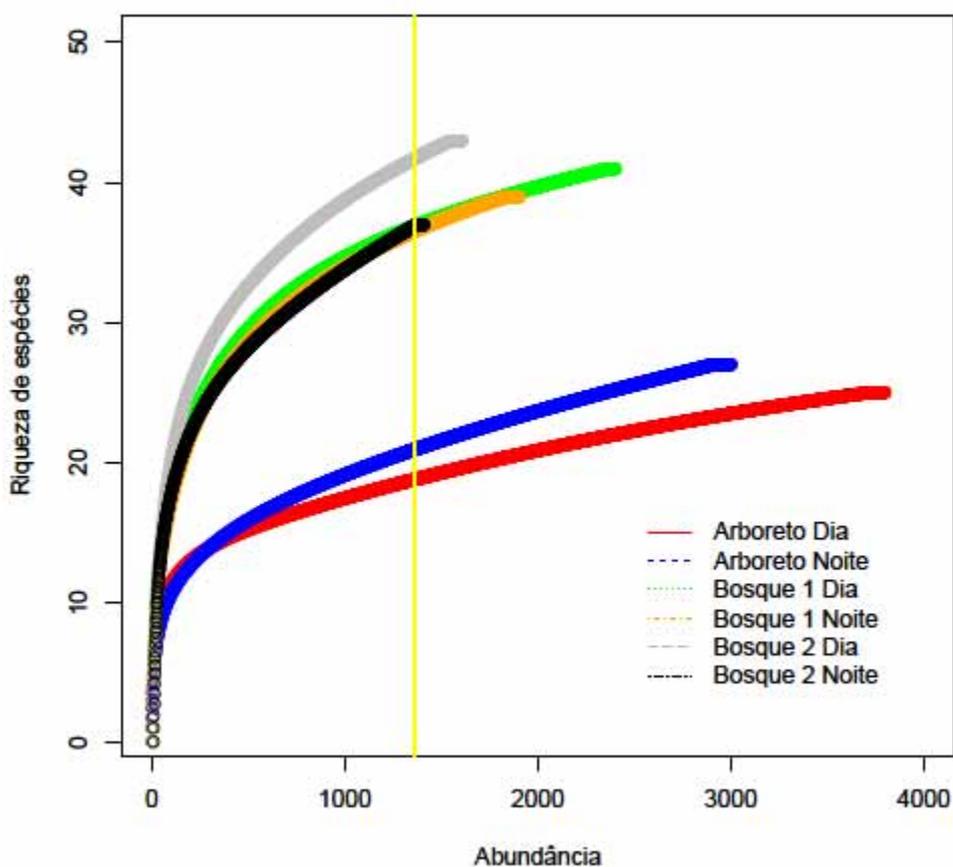


Figura 3. Curva de rarefação das espécies de ácaros adultos encontradas nos jenipapeiros nas áreas do Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2, nos períodos diurno e noturno, de julho de 2012 a junho de 2013.

O Arboreto apresentou a menor riqueza entre as áreas estudadas com 29 das 60 espécies de ácaros encontradas no jenipapeiro. *Euseius citrifolius* foi a espécie mais abundante no período diurno com 920 registros, enquanto que *Brachtydeus formosus* (*sensu* André, 2005) foi a espécie mais abundante no noturno totalizando 565 espécimes coletados. *Euseius sibelius*, *Oribatella* sp.1 e *Armscirus* aff. *albiziae*, com 1 registro cada, e *Brevipalpus* cf. *tepicbutilonae*, com dois registros, foram espécies exclusivas no período diurno. Por outro lado, *Typhlodromus* cf. *macrum*, *Iphiseiodes zuluagai*, *Hemicheyletia* aff. *bakeri* e *Armscirus* aff. *harrisoni*, todas com 1 espécime coletado, e *Cunaxa* aff. *bambusae* (10) foram espécies encontradas apenas no período noturno.

Já o Bosque 1 foi observada uma riqueza de 42 espécies. *Euseius concordis* foi a mais abundante durante os dois períodos com 371 indivíduos coletados no período diurno e 278 no período noturno. *Amblyseius aerialis* (9 indivíduos), *Brevipalpus* cf. *tepicbutilonae* (2), *A. chiapensis* (1 indivíduo), *Euseius inouei* (1), *Aponychus* sp.1 (1), *Aponychus* sp.2 (1), *Oribatella* sp.1 (1) e *Asca* sp.1 (1) foram espécies encontradas apenas no período diurno, enquanto que *Euseius ho* (7), *Euseius alatus* (1), *Allonychus* sp. (1) e *Neophyllobius trisetosus* (1) foram observadas apenas durante a noite.

O Bosque 2 apresentou a maior riqueza de espécies com 43 espécies observadas nos períodos diurno e noturno e, assim como no Bosque 1, *E. concordis* foi a espécie mais abundante nos períodos avaliados com 328 indivíduos coletados durante o dia e 172 durante a noite. *Neophyllobius trisetosus* e *Exothorhis caudatam* foram espécies exclusivas do período noturno com um registro cada, enquanto que *Asca* sp.2 (1 indivíduo), *Spinibdella* sp. (1), *Charletonia* sp. (1), *Galendromus annectens* (1), *Neoseiulus tunus* (2), *Schelorbates* sp.1 (2), *Galumna* sp.1 (1), *Mochlozetes* sp.1 (1) e *Raphignathus* sp. (4) foram encontrados apenas no período diurno.

Comparação Dia/Noite e entre áreas

Nas folhas do jenipapeiro foram selecionadas 1 espécie predadora tipo III-c (*Iphiseiodes zuluagai*), 1 espécie predadora (*Agistemus floridanus*), 2 espécies predadoras tipo IV (*Euseius citrifolius* e *E. concordis*) e 2 espécies fitófagas (*Brevipalpus phoenicis* 1 e *Eotetranychus* sp.) para o estudo da acarofauna nos períodos diurno e noturno.

Iphiseiodes zuluagai apresentou abundâncias médias estatisticamente iguais entre os períodos do dia. Por outro lado, *A. floridanus* apresentou abundâncias médias

maiores durante a noite e marginalmente significativas. Quanto a *E. citrifolius* e *E. concordis* foi observada uma abundância média significativamente maior durante o dia. As abundâncias médias de *B. phoenicis* 1 e *Eotetranychus* sp., diferentemente, não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os períodos (Figura 4).

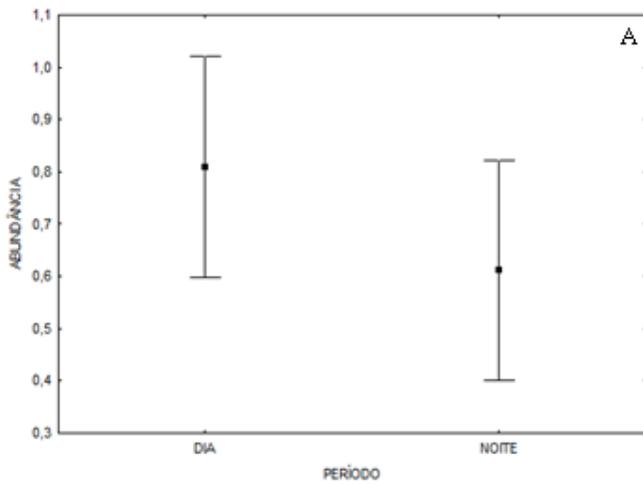
A comparação das abundâncias de *I. zuluagai* e *A. floridanus* entre as três áreas amostradas não apresentou diferenças significativas entre os períodos. Com relação aos predadores generalistas foi observado que a abundância média de *E. citrifolius* apresenta diferença significativa entre as áreas, o oposto do observado para *E. concordis* que não apresentou abundância estatisticamente diferente entre as áreas. As abundâncias de *B. phoenicis* 1 e *Eotetranychus* sp. registradas no Arboreto e nos Bosques 1 e 2 também não apresentaram diferenças entre os períodos (Figura 5).

Correlação com fatores climáticos

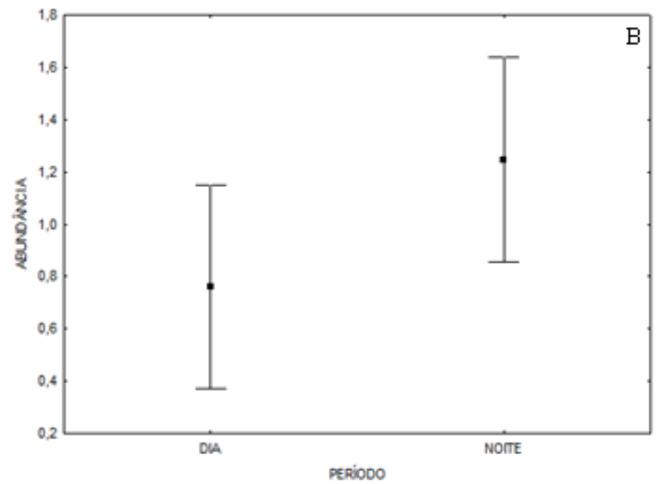
A abundância de *Iphiseiodes zuluagai* apresentou correlação com temperatura e precipitação. No caso de *Agistemus floridanus* a abundância apresentou correlação apenas com a temperatura. *Euseius citrifolius*, por sua vez, não apresentou correlação com nenhum dos fatores climáticos analisados. *Euseius concordis*, por outro lado, apresentou correlação com todos os dados climáticos estudados. Já as abundâncias das espécies fitófagas estudadas, *Brevipalpus phoenicis* 1 e *Eotetranychus* sp., apresentaram correlações com a umidade e precipitação (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de correlação de Pearson (r) e o valor de p a 5% de significância para Temperatura, Umidade e Precipitação.

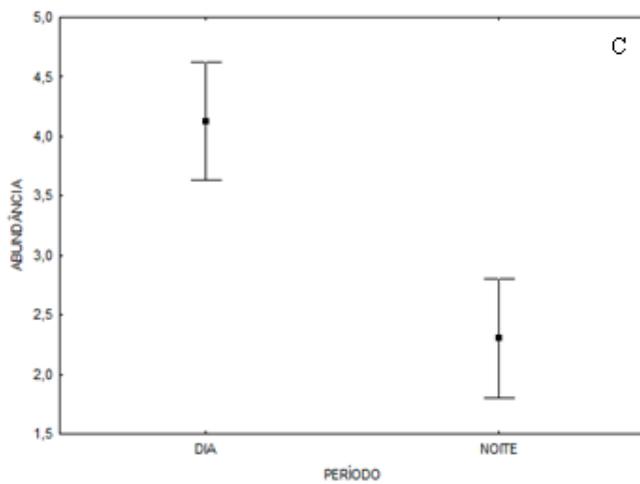
	Temperatura		Umidade		Precipitação	
	r	p	r	p	r	p
<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	-0,219	0,001	-0,021	0,636	-0,141	0,001
<i>Agistemus floridanus</i>	-0,293	0,001	0,082	0,06	-0,061	0,165
<i>Euseius citrifolius</i>	-0,022	0,607	-0,07	0,113	0,046	0,298
<i>Euseius concordis</i>	-0,205	0,001	-0,115	0,009	-0,14	0,001
<i>Brevipalpus phoenicis</i> 1	-0,073	0,1	-0,225	0,001	-0,215	0,001
<i>Eotetranychus</i> sp.	-0,058	0,193	-0,192	0,001	-0,177	0,001



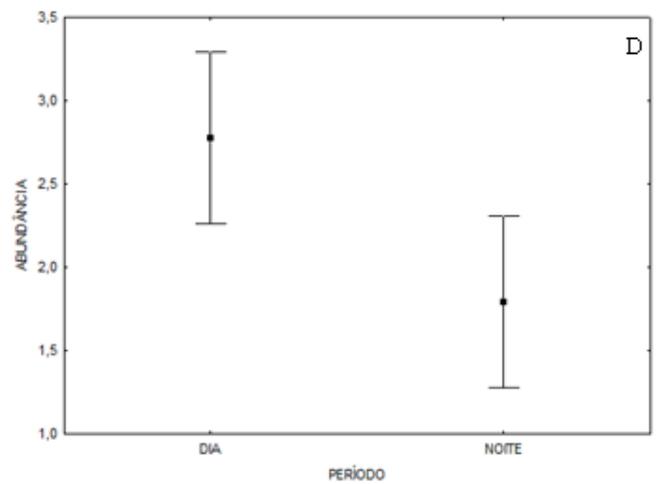
Dia: $0,801 \pm 0,131$ e Noite: $0,619 \pm 0,127$; $F_{1,431}=1,684$; $p=0,195$



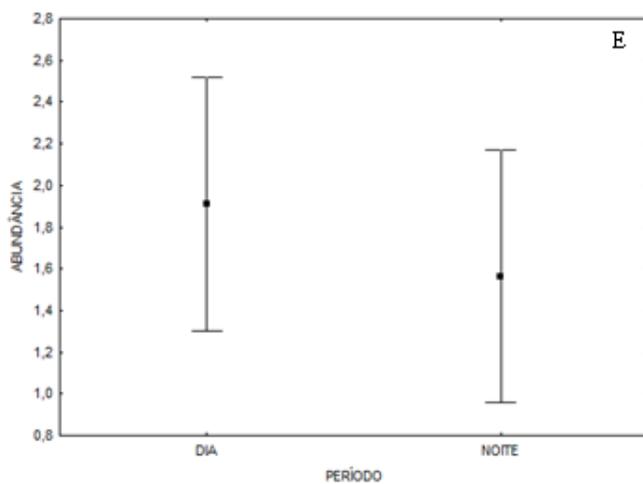
Dia: $0,789 \pm 0,143$ e Noite: $1,218 \pm 0,255$; $F_{1,431}=3,000$; $p=0,083$



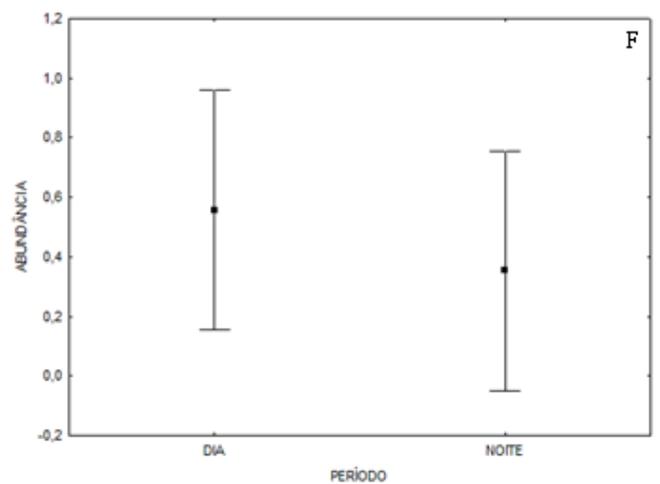
Dia: $4,154 \pm 0,460$ e Noite: $2,277 \pm 0,286$; $F_{1,431}=25,697$; $p=0,001$



Dia: $2,776 \pm 0,328$ e Noite: $1,785 \pm 0,286$; $F_{1,430}=7,04$; $p=0,008$

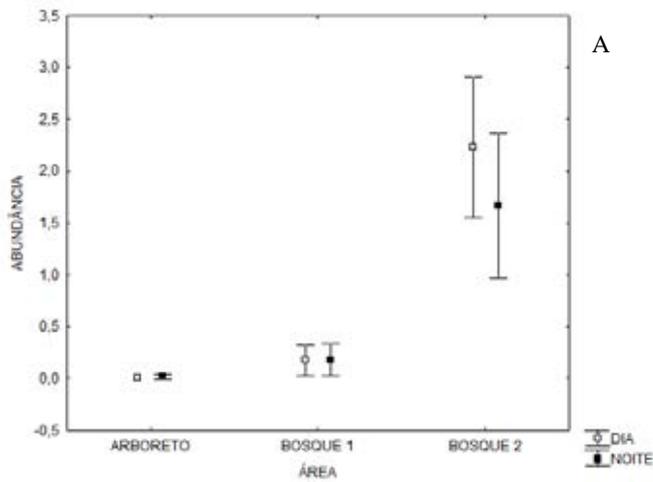


Dia: $1,976 \pm 0,359$; Noite: $1,5 \pm 0,315$; $F_{1,431}=0,628$; $p=0,428$

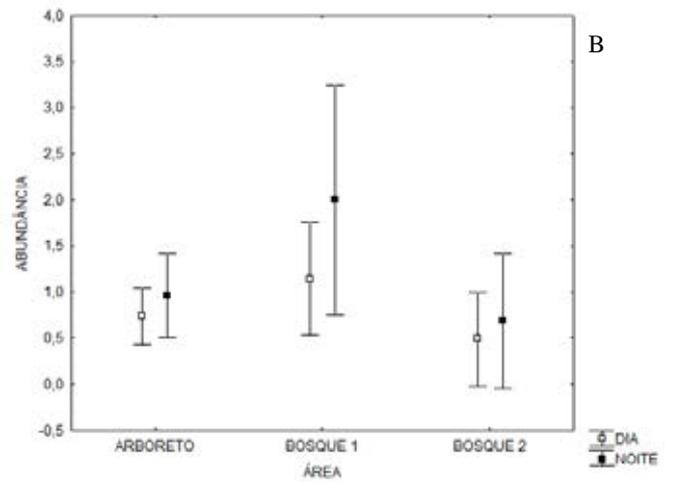


Dia: $0,567 \pm 0,238$; Noite: $0,341 \pm 0,168$; $F_{1,431}=0,493$; $p=0,482$

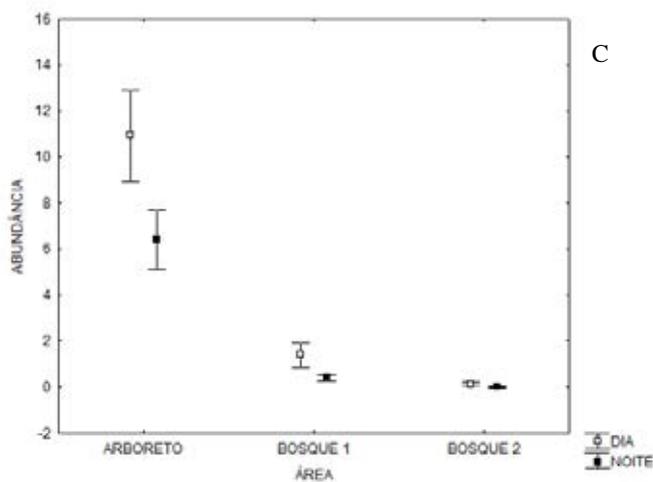
Figura 4. Abundâncias médias diurna e noturna de ácaros encontrados nas folhas dos jenipapeirs. **A.** *Iphiseiodes zuluagai*, **B.** *Agistemus floridanus*, **C.** *Euseius citrifolius*, **D.** *Euseius concordis*, **E.** *Brevipalpus phoenicis* 1, **F.** *Eotetranychus* sp.



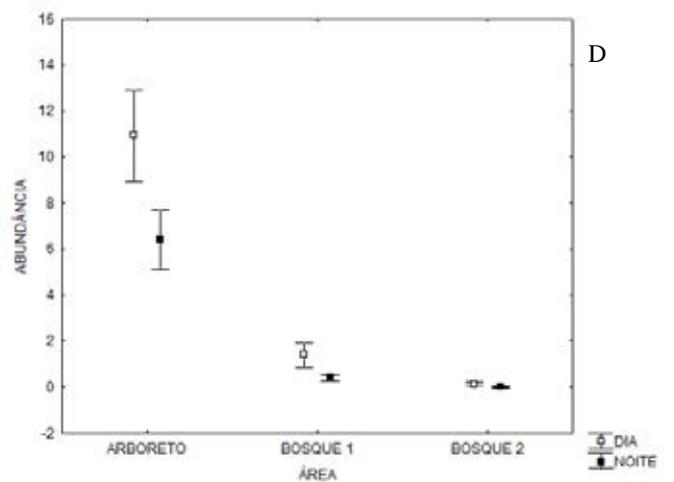
$F_{2,431}=1,452$; $p=0,235$



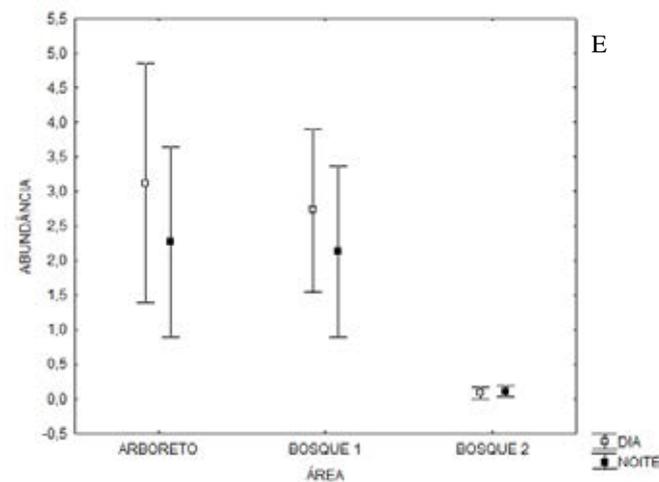
$F_{2,431}=0,528$; $p=0,589$



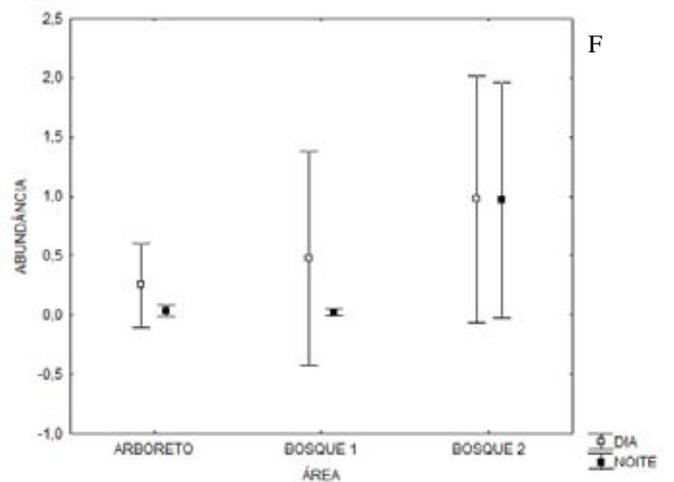
$F_{2,431}=13,260$; $p=0,001$



$F_{2,430}=2,255$; $p=0,106$



$F_{2,431}=0,222$; $p=0,8$



$F_{2,431}=0,194$; $p=0,823$

Figura 5. Abundâncias médias diurna e noturna de ácaros encontrados no jenipapeiro nas três áreas de estudo. **A.** *Iphiseiodes zuluagai*, **B.** *Agistemus floridanus*, **C.** *Euseius citrifolius*, **D.** *Euseius concordis*, **E.** *Brevipalpus phoenicis* 1, **F.** *Eotetranychus* sp.

Sazonalidade

A sazonalidade de *I. zuluagai* foi registrada de modo que apresentou uma resposta semelhante às análises de abundância média entre os períodos e entre as áreas, na qual não se constatou diferença estatística. A população dessa espécie apresentou uma queda contínua do número de indivíduos após o mês de agosto se estendendo até novembro. Depois disso, observaram-se dois picos de crescimento: um em janeiro e outro em abril (Figura 6A).

De modo semelhante, a abundância média de *A. floridanus* ao longo dos meses amostrados foi estatisticamente igual entre os períodos. A maior abundância média desse estigmeídeo foi registrada no mês de julho e as menores abundâncias foram observadas no período de setembro a dezembro (Figura 6B).

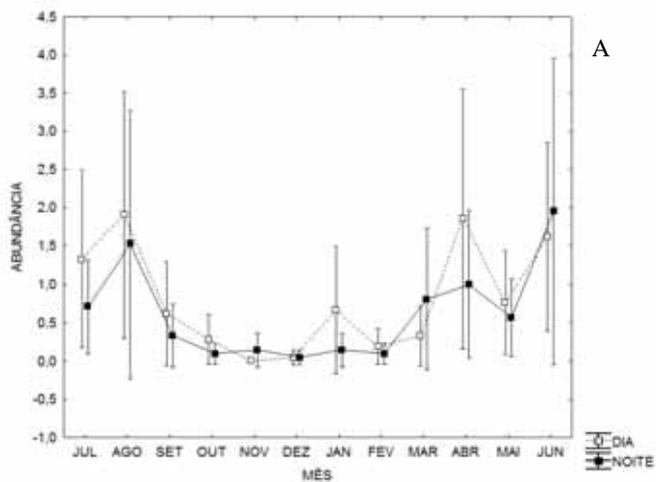
Diferente de *I. zuluagai* e *A. floridanus*, a distribuição anual de *E. citrifolius* indicou uma diferença estatística significativa entre os períodos do dia ao longo do ano, apresentando as maiores abundância médias nos meses de novembro e janeiro. Por outro lado, a análise da sazonalidade de *E. concordis* não indicou diferença significativa em relação à sua abundância ao longo do ano. (Figuras 6C,D).

B. phoenicis 1 não apresentou abundâncias médias estatisticamente diferentes entre os períodos ao longo das 12 coletas mensais. O pico populacional dessa espécie foi registrado no período diurno do mês de setembro e a menor abundância média foi observada no período noturno do mês de março (Figura 6E).

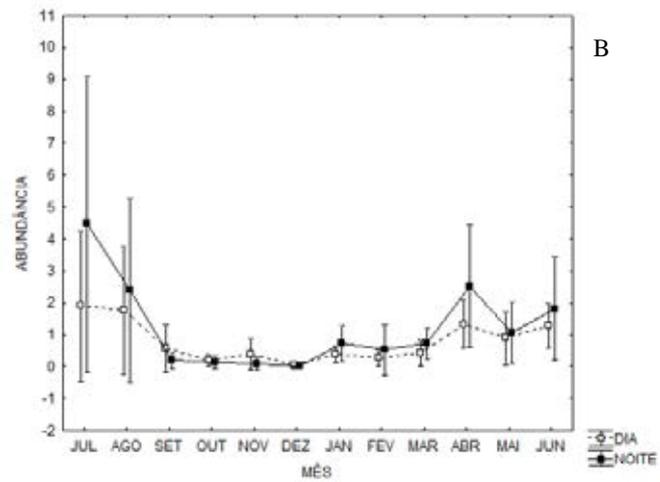
De maneira análoga, não foram observadas diferenças estatísticas entre a abundância média de *Eotetranychus* sp. nos dois períodos do dia ao longo dos meses amostrados. A população desse tetraniquídeo foi registrada apenas de julho a outubro e, de novembro a junho, não foi coletado nenhum ácaro dessa espécie (Figura 6F).

Novos registros

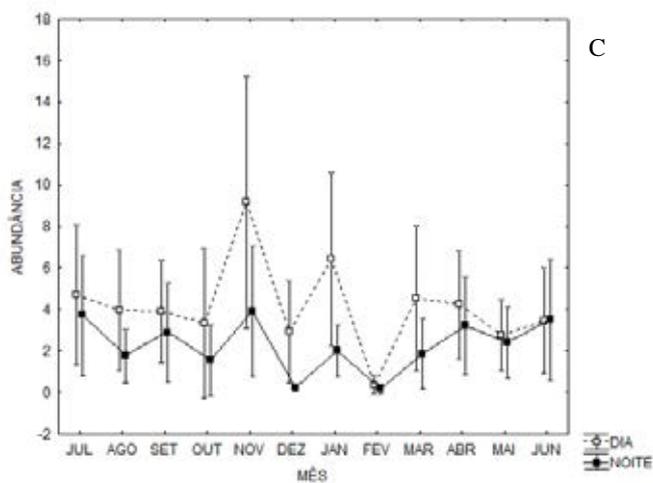
As amostragens nas folhas do jenipapeiro resultaram em 3 novos registros para o Brasil: *Neophyllobius trisetosus* De Leon (Camerobiidae), *Brevipalpus chamaedorae* Baker (Tenuipalpidae) e *Tenuipalpus anoplus* Baker & Pritchard (Tenuipalpidae).



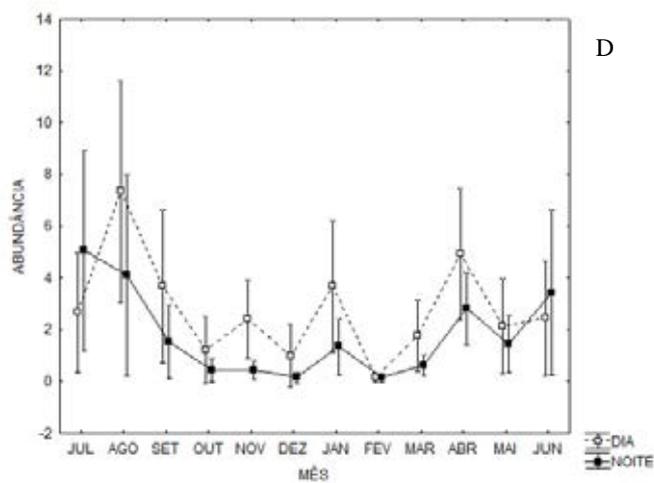
$F_{11,431}=0,566; p=0,856$



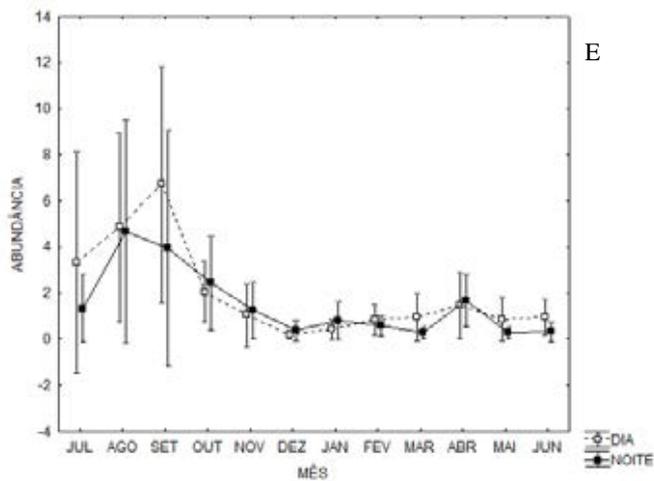
$F_{11,431}=0,649; p=0,786$



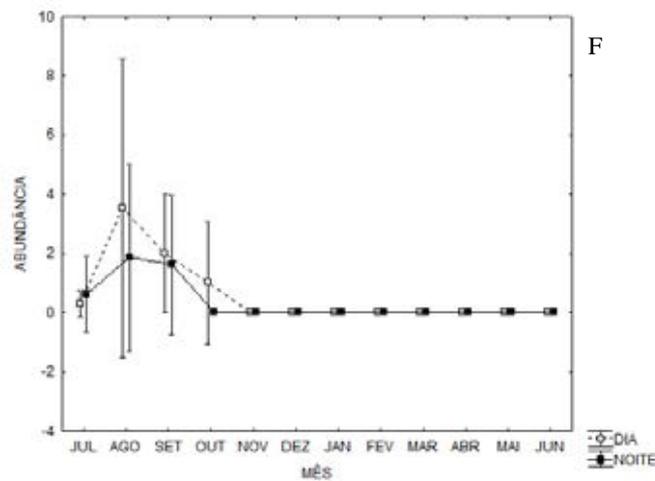
$F_{11,431}=1,903; p=0,037$



$F_{11,430}=1,642; p=0,142$



$F_{11,431}=0,234; p=0,995$



$F_{11,431}=0,291; p=0,987$

Figura 6. Sazonalidade registrada nos períodos diurno e noturno. **A.** *Iphiseiodes zuluagai*, **B.** *Agistemus floridanus*, **C.** *Euseius citrifolius*, **D.** *Euseius concordis*, **E.** *Brevipalpus phoenicis* 1, **F.** *Eotetranychus* sp.

Ácaros no folheto

Composição da comunidade

No folheto associado a base das plantas de jenipapo foram coletados 4.168 ácaros durante o dia e 3.153 durante a noite, totalizando 7.321 ácaros. Do total, 5.735 foram ácaros adultos pertencentes a 95 espécies de 34 famílias (Tabela 3).

Tabela 3. Ácaros registrados no folheto associado ao Jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Acaridae		37	53	215	70	364	191	930
Ascidae	<i>Asca</i> sp.3	22	53	41	72	56	94	338
	<i>Asca</i> sp.4	22	25	38	42	54	49	230
	<i>Proctolaelaps hypudaei</i>	30	30	27	24	37	44	192
Basilobelbidae	<i>Basilobelba</i> sp.			12	3			15
Camerobiidae	<i>Neophyllobius trisetosus</i>	1				1		2
Ctenacaridae	<i>Beklemishevia</i> sp.					1	1	2
Eremulidae	<i>Eremulus brasiliensis</i>						3	3
	<i>Eremulus</i> sp.			4	1	2	1	8
Erythraeidae	<i>Charletonia</i> sp.			7	9	7	7	30
Cheyletidae	<i>Cheletominus</i> cf. <i>duosetosus</i>						3	3
	<i>Hemicheyletia</i> aff. <i>bakeri</i>	1		1		1		3
	<i>Hemicheyletia</i> cf. <i>wellsi</i>					3	6	9
Cryptognathidae		1					3	
Cunaxidae	<i>Armascirus</i> aff. <i>harrisoni</i>	5	7	1		2		15
	<i>Armascirus</i> aff. <i>taurus</i>	8				1		9
	<i>Cunaxa terrula</i>		1	2	5			8
	<i>Cunaxoides croceus</i>					4	6	10
	<i>Neocunaxoides</i> aff. <i>andrei</i>	11	10	1	1	2	4	29
Eupalopsellidae	<i>Exothorhis caudata</i>					1		1
Eupodidae	<i>Eupodes</i> sp.2	16	21	34	13	66	75	225
Galumnidae	<i>Acrogalumna</i> sp.	6	6	6	2	8	3	31
	<i>Allogalumna borhidii</i>	3	4	14	6	1		28
	<i>Allogalumna</i> sp.	4		2	2			8
	<i>Galumna</i> sp.2		1	16	6	10	1	34
	<i>Globogalumna</i> sp.			1			1	2
	<i>Paracarinogalumna</i> cf. <i>genavensium</i>	2	6	56	85	165	57	371
	<i>Paracarinogalumna</i> sp.			3	1	4	8	16
	<i>Pergalumna complicata</i>				2			2
	<i>Pergalumna decoratissima</i>	4	1	45	38	1	2	91
<i>Pergalumna parva</i>	2		26	15	43	15	101	
Haplozetidae	<i>Rostrozetes</i> sp.			2		1		3

Tabela 3 (Continuação). Ácaros registrados no folheto associado ao Jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Heterobelbidae	<i>Heterobelba</i> sp.				1		1	2
Iolinidae	<i>Pronematus</i> sp.2	2	15		1	1	1	20
Liacaridae	<i>Xenillus fecundus</i>			1		23	29	53
Mochlozetidae	<i>Mochlozetes</i> sp.2	9	5	1	1	3	6	25
Nothridae	<i>Nothrus biciliatus</i>	10	9			11	9	39
Opiidae	<i>Amerioppia</i> sp.		3					3
	<i>Arcoppia (Brachioppia) deliciosa</i>					1		1
	<i>Arcoppia</i> sp.1			2		1	1	4
	<i>Arcoppia</i> sp.2			3				3
	<i>Globoppia tichotos</i>			1				1
	<i>Insculptoppia</i> sp.						4	4
	<i>Multioppia</i> sp.				1	6	2	9
	<i>Neoamerioppia</i> sp.					28	24	52
	<i>Oppiela</i> sp.				1			1
	<i>Oxyoppia</i> sp.	1		2	1	1		5
Oribatellidae	<i>Ceratobates fornerisae</i>	2	1		1		1	5
	<i>Lamellobates palustris</i>	8	11	33	21	72	86	231
	<i>Lamellobates</i> sp.			1		1		2
	<i>Oribatella</i> sp.2					1		1
	<i>Tectoribates</i> sp.						1	1
Oribatullidae	<i>Phauloppia</i> cf. <i>topali</i>					1		1
Oribotritiidae	<i>Indotritia bellingeri</i>	3	2	44	42	59	37	187
	<i>Indotritia</i> sp.			5	8	9	21	43
	<i>Oribotritia</i> sp.	1	4	4	7	2	2	20
Oripodidae	<i>Exoripoda suramericana</i>			2				2
Otocepheidae	<i>Dolicheremaeus</i> sp.						1	1
	<i>Dolicheremaeus taindinchani</i>					32	18	50
Phthiracaridae	<i>Hoplophorella</i> sp.1	7	6	5	1	16	10	45
	<i>Hoplophorella</i> sp.2	1	1	6	1	1		10
	<i>Hoplophorella</i> sp.3			1				1
Phytoseiidae	<i>Amblyseius aeralis</i>	1	1	25	15	45	42	129
	<i>Amblyseius chiapensis</i>	1		1		1	2	5
	<i>Amblyseius herbicolus</i>			6	1			7
	<i>Euseius citrifolius</i>					1		1
	<i>Euseius concordis</i>				1	1	1	3
	<i>Iphiseiodes kamahorae</i>	20	15	1			1	37
	<i>Iphiseiodes quadripilis</i>	2	26	2	1	5	6	42
	<i>Iphiseiodes saopaulus</i>			5	18	47	24	94
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i>		1			5	2	8
	<i>Neoseiulus barkeri</i>	5	2		1			8
	<i>Neoseiulus paspalivorus</i>	1						1
	<i>Neoseiulus tunus</i>		4	5	7	2	2	20

Tabela 3 (Continuação). Ácaros registrados no folheto associado ao Jenipapeiro (*Genipa americana*) nos períodos diurno e noturno nas três áreas de estudo.

Família	Espécie	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2		Total
		Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	
Phytoseiidae	<i>Typhlodromalus marmoreus</i>						2	2
	<i>Typhlodromus cf. macrum</i>			1		2		3
Podocinidae		7	18	10	5	39	48	127
Raphignathidae	<i>Raphignathus</i> sp.2	7	7	8	8	6	4	40
Rhodacaridae	<i>Rhodacarus roseus</i>	1						1
Scheloribatidae	<i>Monoschelobates parvus</i>			5				5
	<i>Scheloribates (Praencisus) acuticlava</i>	3	7	10	5	3		28
	<i>Scheloribates (Praencisus) rotundiclava</i>	69	114	20	10	118	123	454
	<i>Scheloribates laticlava</i>				2			2
	<i>Scheloribates</i> sp.2	1						1
Sejidae	<i>Sejus</i> sp.	1	1	3	1		8	14
Stigmaeidae	<i>Agistemus floridanus</i>	1						1
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus chamaedoreae</i>				1			1
	<i>Brevipalpus phoenicis</i> 1	1		1				2
	<i>Brevipalpus</i> sp.		1					1
Tetranychidae	<i>Eutetranychus</i> sp.				1	2		3
	<i>Tetranychus</i> sp.	2	2	3	5	1		13
Trhypochthoniidae	<i>Allonotrhus neotropicus</i>	19	22	2	3	1	2	49
	<i>Archegozetes longisetosus</i>	21	11	46	27	33	17	155
	<i>Archegozetes</i> sp.1	6	7	1		1		15
	<i>Archegozetes</i> sp.2		1					1
Tydeidae		8	3		1	5	9	26
Xylobatidae	<i>Brasilobates bipilis</i>	3	21	55	48	162	95	384
	<i>Brasilobates</i> sp.	1						1
	<i>Perxylobates</i> sp.	3	2					5
Uropodina		28	19	208	80	62	74	471
Abundância		431	560	1.083	725	1.646	1.290	
Riqueza		46	40	55	49	60	52	

Estrutura da comunidade

A análise da abundância da acarofauna no folheto associado a base dos jenipapeiros, ao contrário dos resultados obtidos nas folhas dessas árvores, indicou que o Arboreto possuiu a menor abundância em relação às outras duas áreas. Nesta área foram coletados 991 ácaros, sendo 431 no período diurno e 560 no período noturno. O Bosque 1 apresentou uma abundância total de 1.808 ácaros, 1.083 durante o dia e 725 durante a noite. Já no Bosque 2 foi observada a maior abundância entre as áreas, onde

foram coletados 1.646 ácaros durante o dia e 1.290 durante a noite, totalizando 2.936 (Figura 7).

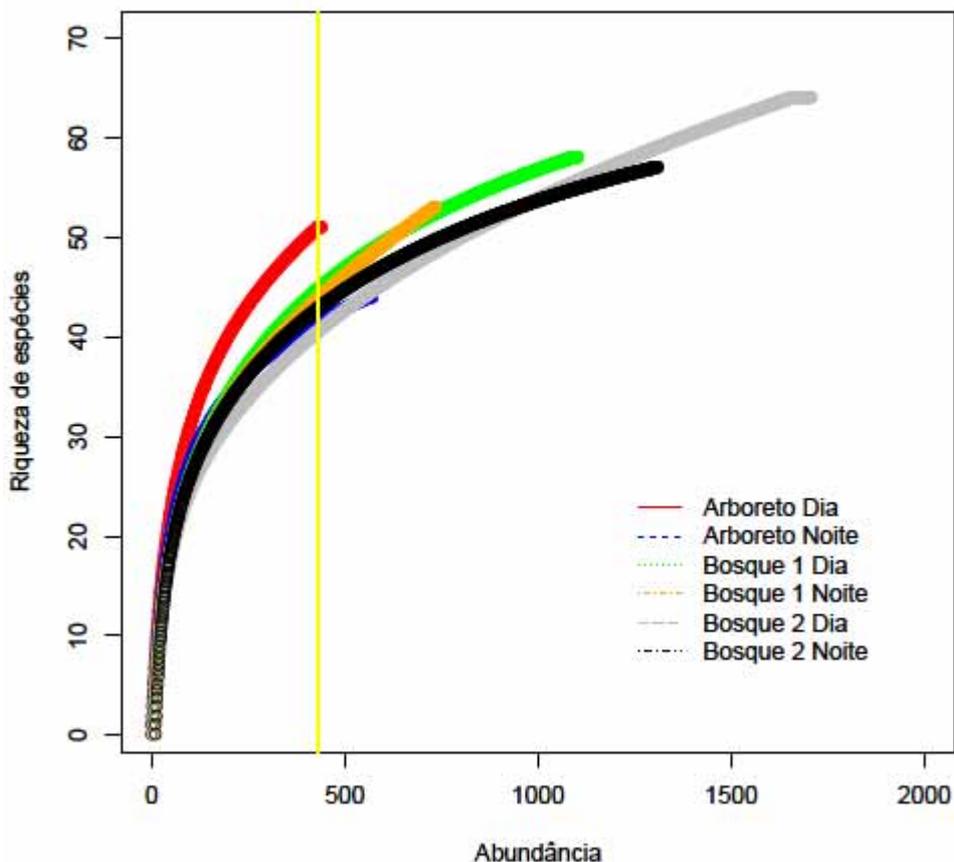


Figura 7. Curva de rarefação das espécies de ácaros adultos encontradas no folheto associado ao jenipapeiro nas áreas do Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2 nos períodos diurno e noturno, de julho de 2012 a junho de 2013.

A riqueza de espécies observada no Arboreto foi de 53 espécies, das 95 coletadas na soma dos dois períodos nas três áreas. Nos períodos diurno e noturno a espécie mais abundante foi *Schelorbates (P.) rotundiclava* com 69 e 114 indivíduos coletados, respectivamente. Doze espécies foram observadas apenas no período diurno: *Armascirus* aff. *taurus* (8), *Pergalumna parva* (2), *Neophyllobius trisetosus* (1), *Oxyoppia* sp. (1), *Schelorbates* sp.2 (1), *Brasilobates* sp. (1), *Rhodacarus roseus* (1), *Agistemus floridanus* (1), *Amblyseius chiapensis* (1), *Neoseiulus paspalivorus* (1), *Hemicheyletia* aff. *bakeri* (1) e *Brevipalpus phoenicis* (1). Por outro lado, *Neoseiulus tunus* (4), *I. zuluagai* (1), *Brevipalpus* sp. (1), *Galumna* sp.2 (1), *Amerioppia* sp. (3), *Archegozetes* sp.2 (1) e *Cunaxa terrula* (1) foram espécies exclusivas do período noturno.

O Bosque 1 apresentou uma riqueza de 66 espécies. A espécie mais abundante nos períodos diurno e noturno foi *Paracarinogalumna genavensium* com 56 e 85 registros, respectivamente. *Typhlodromus cf. macrum* (1), *A. chiapensis* (1), *Iphiseiodes kamahorae* (1), *Hemicheyletia aff. bakeri* (1), *Armscirus aff. harrisoni* (1), *Globogalumna sp.* (1), *Rostrozetes sp.* (2), *Xenillus fecundus* (1), *Arcoppia sp.1* (2), *Arcoppia sp.2* (3), *Globoppia Tichotos* (1), *Lamellobates sp.* (1), *Exoripoda suramericana* (2), *Hoplophorella sp.3* (1), *Monoschelobates parvus* (5), *Archegozetes sp.1* (1) e *B. phoenicis* 1 (1) foram registradas apenas no período diurno. Por outro lado, *Pergalumna complicata* (2), *Heterobelba sp.* (1), *Pronematus sp.2* (1), *Multioppia sp.* (1), *Oppiela sp.* (1), *Ceratobates fornerisae* (1), *Schelorbates laticlava* (2), *Euseius concordis* (1), *Neoseiulus barkeri* Hughes (1), *Eutetranychus sp.* (1) e *Brevipalpus chamaedoreae* (1) foram registradas apenas durante a noite.

O Bosque 2 apresentou a maior riqueza entre as áreas, registrando 70 espécies coletadas nos dois períodos estudados. *Paracarinogalumna cf. genavensium* com 165 registros foi a espécie mais abundante no período diurno, já no período noturno, *Schelorbates (P.) rotundiclava* foi a mais abundante com 123 espécimes coletados. *Typhlodromus macrum* (2), *Armscirus aff. harrisoni* (2), *Eutetranychus sp.* (2), *Neophyllobius trisetosus* (1), *E. citrifolius* (1), *Hemicheyletia aff. bakeri* (1), *Armscirus aff. taurus* (1), *Exothorhis caudata* (1), *Allogalumna borhidii* (1), *Rostrozetes sp.* (1), *Arcoppia (B.) deliciosa* (1), *Oxyoppia sp.* (1), *Lamellobates sp.* (1), *Oribatella sp.2* (1), *Phauloppia cf. topali* (1), *Hoplophorella sp.2* (1), *Schelorbates (P.) acuticlava* (3), *Archegozetes sp.1* (1), e *Tetranychus sp.* (1) foram espécies exclusivas do período diurno, enquanto que *Sejus sp.* (8), *Cheletominus cf. duosetosus* (3), *Eremulus brasiliensis* (3), *Globogalumna sp.* (1), *Heterobelba sp.* (1), *Insculptoppia sp.* (4), *Ceratobates fornerisae* (1), *Tectoribates sp.* (1), *Dolicheremaeus sp.* (1), *Typhlodromalus marmoreus* (2) e *Iphiseiodes kamahorae* (1) foram espécies exclusivas do período noturno.

Comparação Dia/Noite e entre áreas

No folheto associado ao jenipapeiro, as comparações entre as abundâncias diurnas e noturnas, foram realizadas a partir de 1 espécie predadora tipo III-b (*Amblyseius aerialis*) e 1 espécie predadora tipo IV (*Iphiseiodes saopaulus*).

A comparação das abundâncias médias dessas espécies nos períodos diurno e noturno, assim como entre as áreas de estudo, não apresentaram diferenças significativas (Figuras 8A,B,C,D).

Correlação com fatores climáticos

A abundância de *Amblyseius aerialis* apresentou correlação com a temperatura e umidade e a abundância de *Iphiseiodes saopaulus* apresentou correlação apenas com a temperatura (Tabela 4).

Tabela 4. Índice de correlação de Pearson (r) e o valor de p a 5% de significância para Temperatura, Umidade e Precipitação.

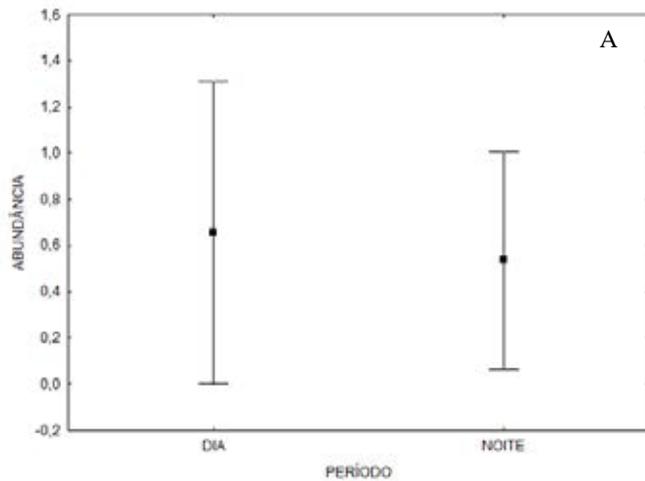
	Temperatura		Umidade		Precipitação	
	r	p	r	p	r	p
<i>Amblyseius aerialis</i>	-0,127	0,004	0,115	0,009	-0,027	0,533
<i>Iphiseiodes saopaulus</i>	-0,218	0,001	0,073	0,1	-0,076	0,08

Sazonalidade

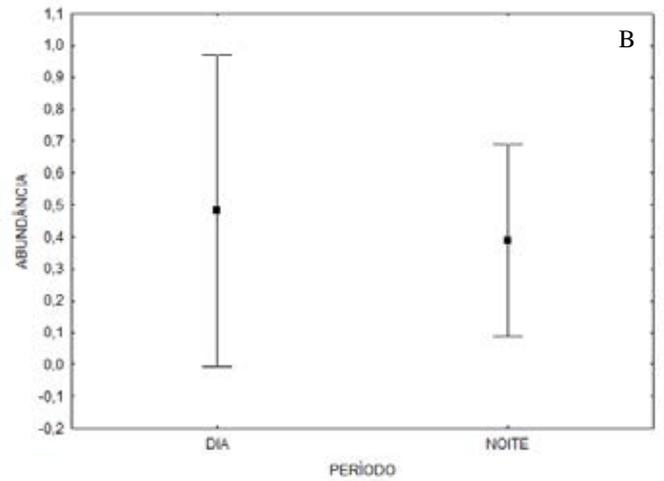
A abundância média de *Amblyseius aerialis* e *I. saopaulus* ao longo dos meses de coleta não apresentou diferenças significativas em relação aos períodos noturno e diurno. As populações desses fitoseídeos mostraram distribuições semelhantes ao longo do ano, de modo que ambas alcançaram as maiores abundâncias nos meses de agosto e setembro e, em outubro tiveram uma queda no número de indivíduos mantendo-se baixa até fevereiro (Figuras 8E,F).

Novos registros

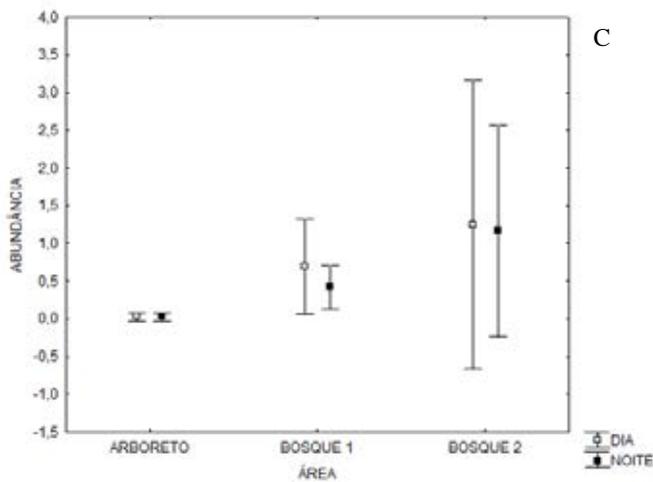
As amostragens no folheto associado ao jenipapeiro resultaram em 3 novos registros para o Brasil: *Cunaxa terrula* Den Heyer (Cunaxidae), *Cunaxoides croceus* Koch (Cunaxidae) e *Rhodacarus roseus* Lee (Rhodacaridae).



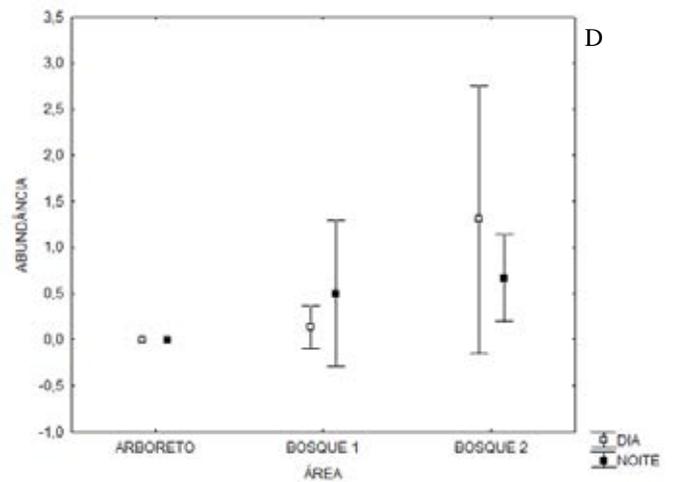
Dia: $0,657 \pm 0,330$ e Noite: $0,537 \pm 0,238$; $F_{1,143}=0,231$; $p=0,630$



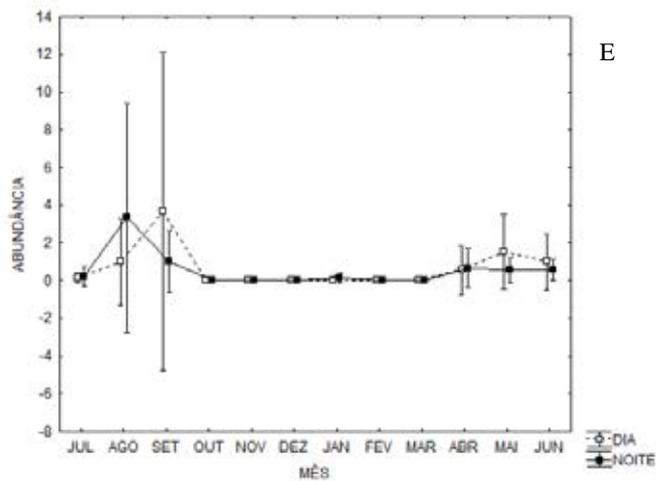
Dia: $0,481 \pm 0,245$ e Noite: $0,388 \pm 0,152$; $F_{1,143}=0,133$; $p=0,715$



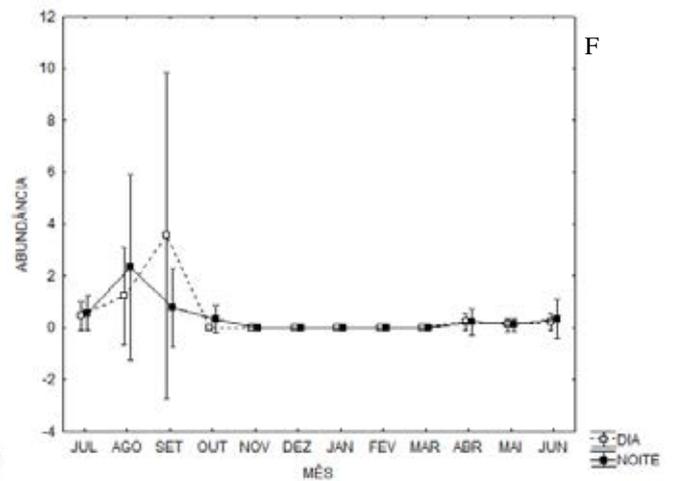
$F_{2,143}=0,004$; $p=0,995$



$F_{2,143}=1,147$; $p=0,320$



$F_{11,143}=0,738$; $p=0,699$



$F_{11,143}=0,898$; $p=0,543$

Figura 8. Abundâncias médias diurna e noturna de ácaros encontrados no folheto associado ao jenipapeiro nas três de estudo e ao longo do ano. **A.C.E.** *Amblyseius aerialis*, **B.D.F.** *Iphiseiodes saopaulus*.

Comunidade das folhas X Comunidade do folheto

A comparação entre as comunidades nas folhas de jenipapeiro e no folheto associado a base das plantas indicaram total dissimilaridade entre as duas comunidades, representando a total diferença entre as comunidades no jenipapeiro e no folheto associado a ele. Já com relação às acarofaunas das três áreas estudadas nos períodos diurno e noturno, a análise de similaridade indicou que a comunidade do Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2 são iguais entre si e entre os períodos (Figura 9).

O estudo da composição da acarofauna associada às folhas dos jenipapeiros revelou que a comunidade encontrada nas árvores do Arboreto é diferente daquela encontrada nos Bosques 1 e 2. Por outro lado, as comunidades diurna e noturna encontradas nas três áreas apresentam similaridade acima de 60%. No folheto associado ao jenipapeiro foram observados resultados semelhantes, os quais apresentam a acarofauna encontrada no Arboreto diferente daquela encontrada nos Bosques 1 e 2, porém com grande similaridade entre as comunidades diurnas noturnas dessas áreas.

Diversidade das comunidades

O estudo da diversidade de espécies encontradas no jenipapeiro e no folheto associado a ele nos períodos diurno e noturno revelou que as diversidades diurna e noturna são bem próximas. Além disso, o Arboreto apresentou os menores índices de diversidade, seguida dos Bosques 1 e 2, tanto na análise das folhas quanto do folheto (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5. Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (e) e dominância de Simpson (D) do jenipapeiro e do folheto durante o dia e a noite, no período de julho de 2012 a junho de 2013.

		H'	e	D
JENIPAPEIRO	Dia	2,484	0,66	0,876
	Noite	2,478	0,676	0,883
FOLHEDO	Dia	2,565	0,721	0,891
	Noite	2,432	0,722	0,868

Tabela 6. Índices de diversidade Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (e) e dominância de Simpson (D) do jenipapeiro e do folhedo localizado nas áreas do Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2 durante o dia e a noite, no período de julho de 2012 a junho de 2013.

JENIPAPEIRO						
	Arboreto		Bosque 1		Bosque 2	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
H'	1,552	1,577	2,294	2,174	2,441	2,577
e	0,547	0,597	0,688	0,675	0,725	0,781
D	0,661	0,721	0,851	0,852	0,877	0,903
FOLHEDO						
H'	2,481	2,344	2,327	2,136	2,34	2,243
e	0,802	0,81	0,764	0,725	0,718	0,725
D	0,897	0,881	0,875	0,832	0,876	0,857

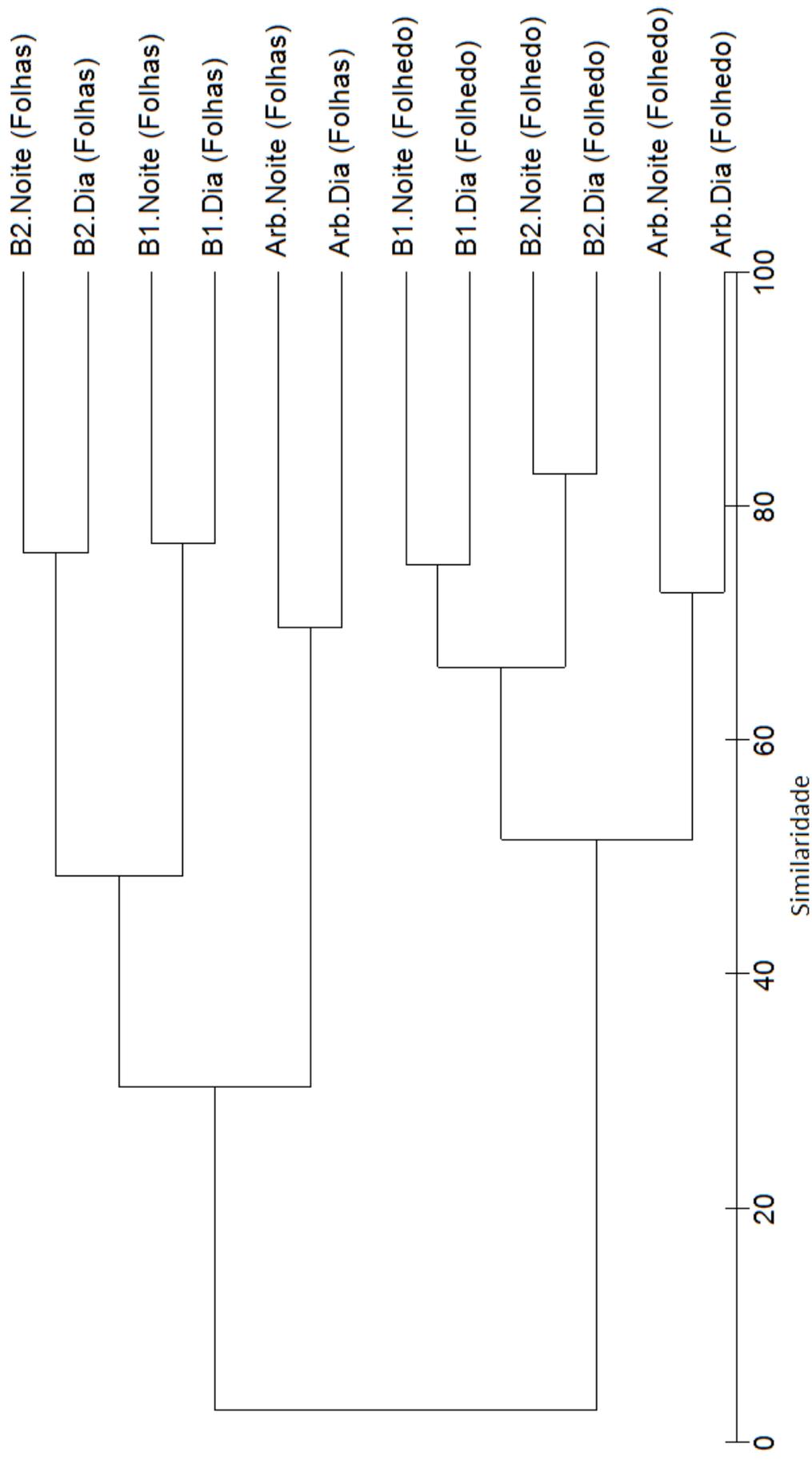


Figura 9. Análise de similaridade (Bray Curtis) entre as comunidades nas Folhas e no Folheto associado das áreas Arboreto (Arb), Bosque 1 (B1) e Bosque 2 (B2), nos períodos diurno e noturno, de julho de 2012 a junho de 2013.

Áreas X Períodos X Variáveis climáticas

A comparação da temperatura e da umidade relativa do ar registradas no momento da coleta apresentou resultados significativos entre as três áreas amostradas nos períodos diurno e noturno, bem como ao longo dos meses do ano.

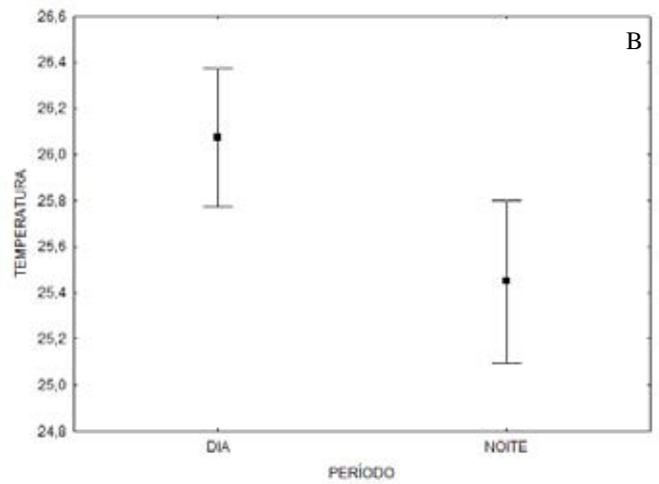
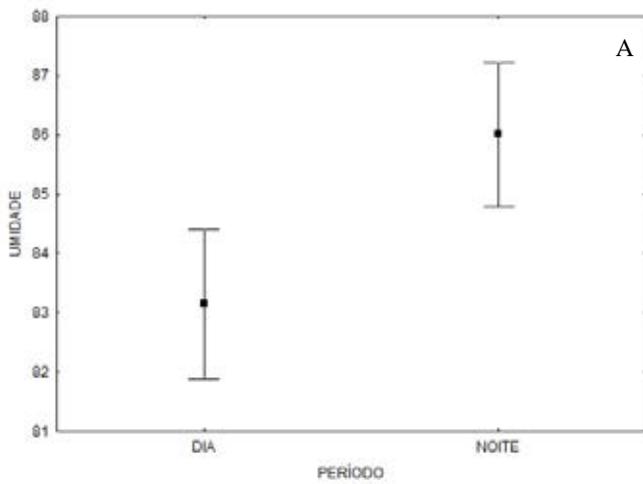
A umidade relativa no período diurno foi significativamente menor que no período noturno. Por outro lado, a temperatura média foi estatisticamente maior durante o dia em relação à noite (Figuras 10A,B).

As análises da influência da temperatura e umidade relativa do ar nas áreas do Arboreto, Bosque 1 e Bosque 2, separadamente, também resultou em diferenças significativas entre dia e noite. A área do Arboreto apresentou a menor umidade relativa média, seguida pelas áreas do Bosque 1 e 2. Com relação à temperatura média se observa uma inversão, na qual a área do Arboreto apresentou maiores valores que as áreas dos Bosques 1 e 2. Esta última apresentou temperatura média diurna menor que a noturna, o que não foi observado nas outras duas áreas (Figuras 10C,D).

Meses X Períodos X Variáveis climáticas

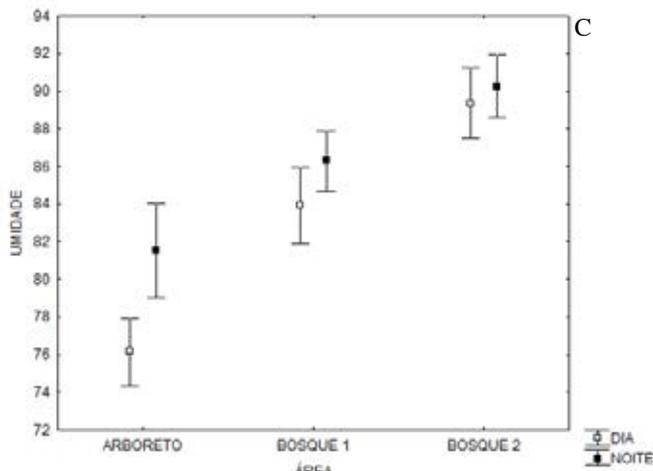
Assim como para as três áreas amostradas, a umidade relativa média e a temperatura média apresentaram resultados estatísticos significativos na comparação entre os períodos diurno e noturno ao longo do ano.

A umidade relativa média nos períodos diurno e noturno durante as doze coletas apresentaram resultados significativos e acima dos 75%, exceto no mês de agosto que a umidade relativa média foi de $64,447 \pm 1,422$ para o dia e $71,161 \pm 1,979$ para a noite. Da mesma forma, a temperatura média ao longo dos meses foi diferente entre os períodos diurno e noturno. A média da temperatura diurna sempre se mostrou maior que a média noturna, exceto no período de outubro/2012 a março/2013 em que a temperatura média noturna foi maior que a diurna (Figuras 10E,F).

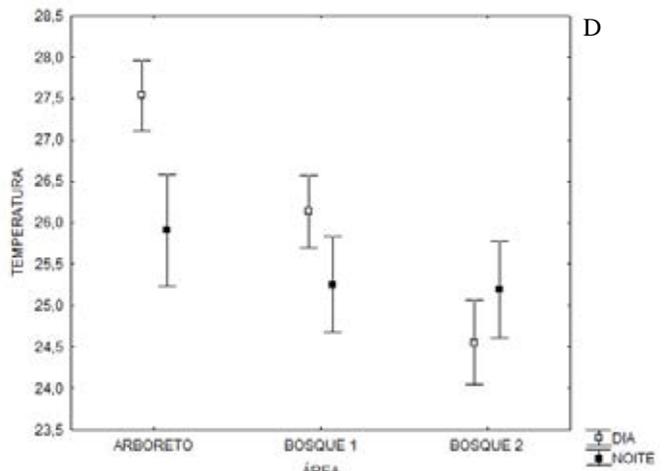


Dia: 83,145±0,644 e Noite: 86,012±0,617; $F_{2,431}=106,1$; $p=0,001$

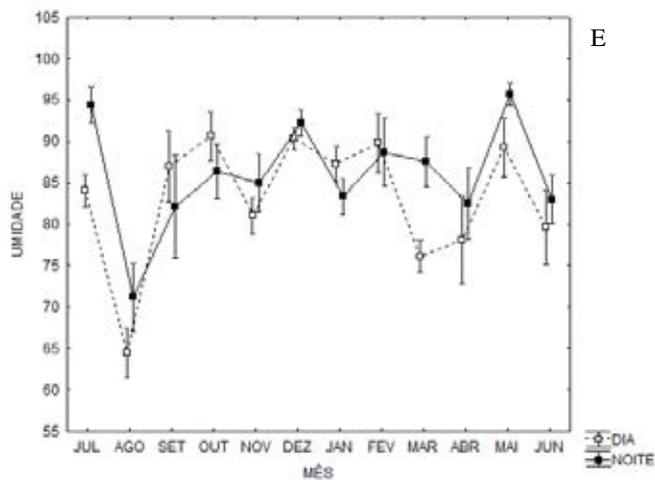
Dia: 26,075±0,152 e Noite: 25,449±0,179; $F_{2,431}=106,1$, $p=0,001$



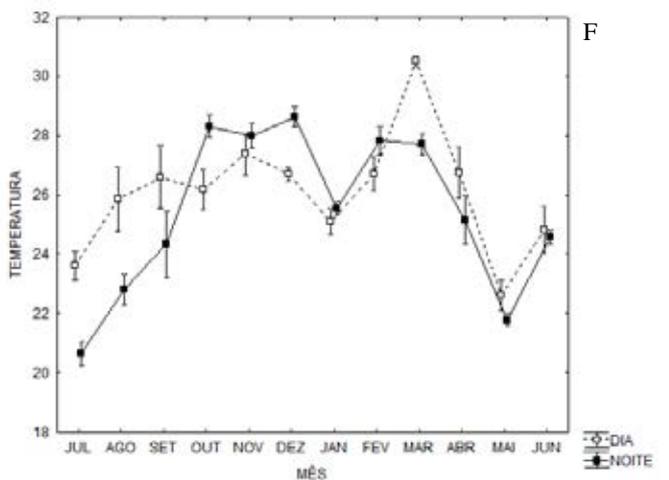
$F_{4,862}=106,62$, $p=0,001$



$F_{4,862}=106,62$, $p=0,001$



$F_{22,862}=85,431$, $p=0,001$



$F_{22,862}=85,431$; $p=0,001$

Figura 10. Comparação das variáveis climáticas entre os períodos, áreas e meses do ano. **A.C.E.** Umidade relativa do ar, **B.D.F.** Temperatura média

DISCUSSÃO

A comparação da acarofauna encontrada nas folhas do jenipapeiro entre os períodos diurno e noturno mostrou que, algumas espécies predadoras tipo II e IV, apresentam uma diferença em sua abundância que pode ser explicada através da busca de alimento ou ambientes propícios. Porém, as melhores condições de desenvolvimento não são encontradas no folheto associado ao jenipapeiro, visto que a acarofauna arborícola é totalmente diferente daquela encontrada no folheto. Assim, a comunidade de ácaros que habita as camadas superficiais do solo não contribui para variações na comunidade da acarofauna plantícola.

A riqueza da acarofauna encontrada nas folhas do jenipapeiro confirmam os resultados apresentados em diversos trabalhos que relatam o grande número de espécies observadas sobre vegetação tropical (Buosi et al., 2006; Daud & Feres, 2005; Feres & Nunes, 2001; Feres et al., 2007; Feres et al., 2003). Isso reforça a necessidade de medidas de preservação em áreas naturais a fim de se manter a diversidade animal.

A comparação da acarofauna através de amostragens diurnas e noturnas trouxe conhecimentos valiosos com relação à composição e estrutura da comunidade de uma maneira completa, pois revelou que, para espécies predadoras generalistas e predadoras, existe um padrão de distribuição diferente nos períodos observado por meio das diferenças entre as abundâncias diurna e noturna dessas espécies.

A abundância de *Euseius citrifolius* não apresentou correlação com a temperatura, umidade ou precipitação atmosférica, portanto sua maior abundância observada no período diurno não pode ser explicada procura de melhores condições climáticas para seu desenvolvimento. Essa espécie apresentou maior abundância no mês de novembro e, assim como os resultados publicados por Daud & Feres (2005), a maior abundância dessa espécie foi registrada no mês de floração das espécies vegetais hospedeiras. Na *Genipa americana* a maior abundância de *E. citrifolius* foi observada no mês de novembro e em *Mabea fistulifera* no mês de julho. Essa diferença na distribuição sazonal de *E. citrifolius* pode estar relacionado aos períodos de floração de *G. americana* e *M. fistulifera*, visto que essa espécie, em alguns casos, tem preferência por se alimentar de pólen (Furtado & Moraes 1998).

Por outro lado, a abundância de *Euseius concordis* apresentou correlação com a umidade relativa e, assim como os resultados obtidos em erva-mate (Gouvea et al., 2006), a maior abundância dessa espécie no período diurno pode estar relacionada com as menores umidades relativas registradas no período diurno. Além disso, a correlação entre a abundância de *E. concordis* e a precipitação atmosférica pode explicar o maior número de espécimes encontrados no mês de agosto. Como essa espécie também apresentou correlação com a temperatura, parece que umidade relativa e precipitação têm uma influência maior no desenvolvimento dessa espécie, determinando que as maiores abundâncias sejam registradas em períodos de menores umidades e níveis de chuva.

No caso de *Iphiseiodes zuluagai*, não foi observada diferenças entre as abundâncias diurna e noturna. Assim, é provável que os períodos diurno e noturno, mesmo com diferenças de temperatura e umidade, oferecem boas condições para o seu desenvolvimento. Na análise da distribuição de *I. zuluagai* entre as três áreas de estudo observou-se que sua maior abundância foi relatada na área do Bosque 2, sendo possivelmente explicada devido à forte correlação com a temperatura, uma vez que a abundância tende a ser maior em ambientes com temperaturas médias próximas àquelas registradas nessa área. (Albuquerque, 2006; Mineiro et al., 2001). Esse fitoseídeo apresentou, ao longo das amostragens diurnas e noturnas, a maior abundância nos meses de junho e julho, assim como os resultados encontrados em seringais vizinhos de fragmentos de cerrado, onde essa espécie teve a maior abundância no mês de junho (Demite & Feres 2007)

O estigmeídeo *Agistemus floridanus*, de maneira oposta aos resultados obtidos para *Euseius citrifolius* e *E. concordis*, apresentou abundância média mais pronunciada no período noturno devido, possivelmente, à correlação com a temperatura, de modo que as maiores abundâncias tendem a ser encontradas em ambientes com menores temperaturas médias como as registradas no período noturno. Estudos desenvolvidos com a finalidade de estabelecer as melhores condições para o desenvolvimento de ovos dessa espécie (Vis et al., 2006) permitem supor que a umidade relativa do ar média registrada no Bosque 1 também pode estar relacionada com sua maior abundância nessa área. O fato do Bosque 2 ter apresentado as menores umidades relativas médias é

provável que possa ter havido a interação da umidade relativa com outro fator limitante, ocasionando a pequena abundância de *A. floridanus* nessa área

O estudo das abundâncias das espécies fitófagas, diferentemente dos predadores e predadores generalistas, nos períodos diurno e noturno não mostrou diferenças entre dia e noite. Os resultados apresentados por *Brevipalpus phoenicis* 1 e *Eotetranychus* sp. sugerem que as populações dessas espécies fitófagas não se deslocam no jenipapeiro ao longo dos períodos do dia. *Brevipalpus phoenicis* 1 apresenta pequena mobilidade e assim, a colonização de folhas adjacentes é rara (Oomen, 1982). Da mesma forma, espécies de Tetranychidae se movimentam pouco e o deslocamento é limitado a pequenas distâncias (Jeppson et al., 1975; Suski & Naegele 1963).

As maiores abundâncias de *B. phoenicis* 1 registradas de agosto a setembro (estação seca) e as menores no mês de março (estação chuvosa) podem ser explicadas através da forte correlação com a precipitação atmosférica, a qual tende a ser maior sob menores níveis de precipitação. Além disso, análises da distribuição espacial desse tenuipalpídeo no cafeeiro associa sua menor ocorrência em períodos de maiores índices pluviométricos (Reis et al., 2000).

Da mesma forma, *Eotetranychus* sp. não apresentou diferença entre suas abundâncias diurna e noturna e teve sua maior abundância registrada no período de julho a setembro, assim como *Eotetranychus tiliarium* Hermann e *Eotetranychus uncutus* Garman em folhas de *Alnus japonica* e *Betula platyphylla*, respectivamente. A ocorrência desse tetraníquideo no período citado pode estar relacionado com a forte influência da umidade relativa do ar e precipitação no desenvolvimento da espécie, visto que nesse período foram registradas as menores umidades e níveis de precipitações (Gotoh, 1987, 1988).

Os resultados sugerem padrões comportamentais distintos entre ácaros fitófagos e predadores. Aparentemente, os fitófagos permanecem o tempo todo sobre as folhas que são suas fontes de alimento, enquanto que ao menos parte dos predadores e predadores generalistas ocupa esse hábitat preferencialmente em um dos períodos do dia. Por exemplo, *Euseius citrifolius* e *E. concordis* apresentaram maior abundância nas folhas durante o dia, enquanto que *Agistemus floridanus* apresenta uma tendência de forragear nas folhas com maior frequência durante a noite.

O padrão apresentado pelos predadores e predadores generalistas, pode estar relacionado com o comportamento de forrageamento das suas espécies, uma vez que são predadores ativos e/ou consumidores de pólen e outros itens alimentares. Assim, é possível que forrageiem durante o dia predominantemente nas folhas, onde encontram uma maior quantidade de presas, e utilizem outras partes da planta na busca de outras fontes de alimento, refúgio contra predadores, e até de um microclima mais favorável durante a noite. Os resultados apresentados pelos ácaros predadores e predadores generalistas associados ao jenipapeiro nos dois períodos do dia sugerem que essas espécies se deslocam na planta hospedeira na busca por ambientes mais estáveis. Essas variações de temperatura e umidade são mais facilmente vencidas por ácaros predadores e predadores generalistas, pois apresentam movimentos mais rápidos tornando eficaz a busca por um microclima mais favorável. Ácaros fitófagos, por sua vez, apresentam uma especificidade maior com a espécie hospedeira e, aliada a movimentos mais lentos, se deslocam menos.

A relação entre ácaros fitófagos e predadores ao longo dos períodos diurno e noturno foi estudada através da análise da interferência de refúgios na mandioca e suas consequências para o predador *Typhlodromalus aripo* De Leon e para o fitófago *Mononychellus tanajoa* Bondar (Onzo et al., 2003). Os resultados indicaram que os predadores foram encontrados mais abundantemente no ápice da planta durante o dia e, nas folhas jovens, durante a noite. Já os fitófagos não foram encontrados no ápice em nenhuma amostra. Dessa forma, os resultados indicam que, aparentemente, *T. aripo* exibe um padrão de migração vertical inverso a *E. citrifolius* e similar *E. concordis*, pois utiliza o ápice das plantas durante o dia como refúgio contra condições adversas, como baixa umidade e alta temperatura. A concentração dessas duas espécies de *Euseius* nas folhas revelou uma maior concentração desses predadores generalistas durante o dia. Já na mandioca os predadores foram mais abundantes no período noturno. Essa diferença observada entre os locais de maior abundância dos fitoseídeos pode ser explicada devido à presença de espécies diferentes encontradas no jenipapeiro e na mandioca, que responderiam de diferentes maneiras aos mesmos estímulos.

Estudos sobre os aspectos do comportamento de dispersão de ácaros predadores registraram que fêmeas de *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, *Typhlodromus hibisci* Chant e *T. limonicus* Garman & McGregor podem percorrer até

70 metros por dia sob estresse alimentar e térmico. Esses resultados indicam que espécies predadoras podem percorrer longas distâncias na busca por alimento ou ambientes mais estáveis. Dessa maneira, é possível a migração vertical desses ácaros no jenipapo ao longo dos períodos do dia para a busca de alimento ou ambientes propícios (Bernstein, 1983; Sabelis, 1981; Chant & Fleschner, 1960).

A temperatura e a umidade relativa do ar podem induzir padrões de comportamento sazonal em *Typhlodromalus aripo*, de modo que o deslocamento desse predador é fortemente influenciado pela umidade relativa do ambiente, no qual a diminuição e o ressurgimento da população estão relacionados, respectivamente, pela diminuição e o aumento da umidade relativa (Zundel et al., 2007).

Ácaros predadores apresentam um padrão de deslocamento mais heterogêneo em relação aos ácaros fitófagos que pode ser influenciado pela concentração de presas, por exemplo. Ácaros predadores respondem à disponibilidade e à distribuição de ninfas, de modo que seu hábito predatório e o número de presas disponíveis são diretamente proporcionais (Xiao & Fadamiro 2010; Gontijo et al., 2010).

Ácaros fitófagos apresentam uma alta taxa de fecundidade e/ou gerações em curto período de tempo, o que compensa efeitos secundários que possam diminuir suas populações como, ataque de predadores e efeitos climáticos, justificando sua permanência na folha ao longo de todo o período do dia (Krantz & Lindquist, 1979).

Os padrões comportamentais apresentados por fitófagos e predadores sugerem uma interdependência que regula seus aspectos ecológicos. As atividades de um dos grupos interferem diretamente na distribuição, no deslocamento e forrageamento do outro grupo. Dessa forma, o estudo das relações entre ácaros predadores e fitófagos ao longo do dia propicia um melhor entendimento do ecossistema, bem como suas variáveis ecológicas.

Os resultados atingidos a respeito das espécies mais abundantes no folheto associado ao jenipapeiro levam a acreditar que a acarofauna desse ambiente parece não sair em busca de alimento ou melhores condições de desenvolvimento, visto que as abundâncias médias de *Amblyseius aerialis* e *Iphiseiodes zuluagai* não foram estatisticamente diferentes entres os períodos amostrados.

Os resultados indicam que ácaros predadores e predadores generalistas que forrageiam as folhas da *Genipa americana* tendem a se movimentar em busca de

melhores condições ou mesmo maior disponibilidade de alimento. Assim, confirma-se um padrão de distribuição diferente entre os períodos estudados, sendo algumas espécies de ácaros predadores e/ou predadores generalistas as principais responsáveis por essas diferenças, porém o folheto associado ao jenipapeiro não atua como refúgio desses ácaros contribuindo com possíveis alterações na comunidade plantícola, sendo possível afirmar que esta comunidade tem pouca contribuição na variação da comunidade plantícola, visto que a similaridade entre elas foi baixa. Logo, as espécies predadoras que apresentaram menor abundância noturna nas folhas devem estar migrando para outras partes da planta como, flores, galhos, ramos e tronco.

Através do estudo comparativo entre as comunidades diurnas e noturnas associadas ao jenipapo foi possível conhecer a composição da acarofauna nos diferentes períodos do dia, com a possibilidade de determinar se o principal período de atividade de exemplares de um determinado gênero ou espécie sobre essa planta é restrito ou não a um dos períodos do dia. Além disso, os resultados a respeito da comunidade de ácaros associados ao folheto foram importantes na análise da possível influência desse micro ambiente na comunidade plantícola. A partir do estudo da comunidade do folheto acumulado na base das plantas de *Genipa americana* foi possível avaliar a contribuição desse ambiente nas variações da acarofauna plantícola. Dessa forma esse estudo acrescenta importantes informações sobre a estrutura da comunidade plantícola e do folheto nos diferentes períodos do dia ao medir possíveis influências de uma comunidade sobre outra. Além disso, os resultados apresentados a partir de amostragens noturnas refinaram os dados de abundância, riqueza e composição comumente atingidos por meio de amostragens exclusivamente diurnas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, F. A. de. 2006. “De Ácaros Em Cultivo Orgânico de Citros E Na Vegetação Natural Circundante, E Perspectivas Para a Criação Massal de Iphiseiodes Zuluagai (Acari: Phytoseiidae)”. Universidade Estadual Paulista.
- Andrade, A. C. S. de, A. F. de Souza, F. N. Ramos, T. S. Pereira, and A. P. M. Cruz. 2000. “Germinação de Sementes de Jenipapo: Temperatura, Substrato E Morfologia Do Desenvolvimento Pós-Seminal.” *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35 (3): 609–615.
- André, H. M. 2005. “In Search of the True Tydeus (Acari, Tydeidae).” *Journal of Natural History* 39 (13) (April): 975–1001. doi:10.1080/00222930400002838.
- Balogh, J., and P. Balogh. 1988. *Oribatid Mites of the Neotropical Region I*. Amsterdam: Elsevier.
- . 1990. *Oribatid Mites of the Neotropical Region II*. Amsterdam: Elsevier.
- . 1992. *The Oribatid Mites Genera of the World*. 2nd ed. Budapest: Hungarian Natural History Museum.
- Barbosa, L. M., J. M. Barbosa, E. A. Batista, W. Mantovani, S. A. Veronese, and R. Andreani. 1989. “Ensaio Para Estabelecimento de Modelos Para Recuperação de Áreas Degradadas de Matas Ciliares, Mogi-Guaçu (SP).” In *Simpósio Sobre Mata Ciliar*, edited by L. M. Barbosa, 268–283. Fundação Cargill.
- Barbosa, M. G. V., C. R. V. da Fonseca, P. M. Hammond, and N. E. Stork. 2002. “Diversidade E Similaridade Entre Habitats Com Base Na Fauna de Coleoptera de Serrapilheira de Uma Floresta de Terra Firme Da Amazônia Central.” *Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía Y Entomología Sistemática* 2: 69–83.
- Basset, Y, H. P. Aberlenc, H. Barrios, and G. Curletti. 2003. “Arthropod Diel Activity and Stratification.” In *Arthropods of Tropical Forests: Spatio-Temporal Dynamics*

and Resource Use in the Canopy, edited by R. L. Basset, Y., Novotny, V., Miller, S. E. & Kitching, 304–314. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bernstein, C. 1983. “Some Aspects of *Phytoseiulus Persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) Dispersal Behavior.” *Entomophaga* 28 (2): 185–198.

Buosi, R., R. J. F. Feres, A. R. Oliveira, A. C. Lofego, and F. A. Hernandez. 2006. “Ácaros Plantícolas (Acari) Da ‘Estação Ecológica de Paulo de Faria’, Estado de São Paulo, Brasil.” *Biota Neotropica* 6 (1).

Carvalho, A. N. 2012. “Ácaros (Acari: Oribatida) E Fitonematóides (Nematoda) Associados À *Brachiaria Humidicola* Em Pastagens de Ovinos Do Sul Da Bahia”. Universidade Estadual de Santa Cruz.

Carvalho, F. A., M. T. Nascimento, P. P. Oliveira, D. M. Rambaldi, and R. V. Fernandes. 2004. “A Importância Dos Remanescentes Florestais Da Mata Atlântica Da Baixada Costeira Fluminense Para a Conservação Da Biodiversidade Na APA Da Bacia Do Rio São João/Mico-Leão-Dourado/IBAMA - RJ.” *Anais Do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Vol. 1*.

Castro, E. B. de, and M. R. Vieira. 2011. “Acarofauna (Acari, Arachnida) Associada a *Genipa Americana* L.,(Rubiaceae) Em Ilha Solteira, São Paulo.” *Revista de Biologia Neotropical* 8 (1): 33–39.

Chant, D. A., and C. A. Fleschner. 1960. “Some Observations on the Ecology of Phytoseiid Mites (Acarina: Phytoseiidae) in California.” *Entomophaga* 5 (2): 131–139.

Correia, M. E. F., and L. C. M. Oliveira. 2000. “Fauna de Solo: Aspectos Gerais E Metodológicos.” *Embrapa Agrobiologia. Documentos*: 46.

Costa, M.C. da, M. C. de F. e Albuquerque, J. M. F. Albrecht, and M. de F. B. Coelho. 2005. “Substratos Para Produção de Mudas de Jenipapo (*Genipa Americana* L.)” *Pesquisa Agropecuária Tropical* 35 (1): 19–24.

- Cunha, N. L. da. 2004. "Artrópodes Associados À Serrapilheira Suspensa Acumulada Em Folhas de Duas Palmeiras, Amazônia Central." In *Ecologia Da Floresta Amazônica*, 1–6.
- Daud, R. D., and R. J. F. Feres. 2005. "Diversidade E Flutuação Populacional de Ácaros (Acari) Em *Mabea Fistulifera* Mart.(Euphorbiaceae) de Dois Fragmentos de Mata Estacional Semidecídua Em São José Do Rio Preto, SP." *Neotropica Entomol Entomol* 34 (2): 191–201.
- Demite, P. R., and R. J. F. Feres. 2007. "Ocorrência E Flutuação Populacional de Ácaros Associados a Seringais Vizinhos de Fragmentos de Cerrado." *Neotropical Entomology* 36 (1): 117–127.
- Fao. 1986. "Food and Fruit-Bearing Forest Species 3: Examples from Latin America." *Forestry Paper* 44 (3): 308.
- Feres, R. J. F., M. R. Bellini, and D. de C. Rossa-Feres. 2003. "E Diversidade de Ácaros (Acari, Arachnida) Associados a *Tabebuia Roseo-Alba* (Ridl.) Sand (Bignoniaceae), No Município de São José Do Rio Preto, São Paulo, Brasil." *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (3): 373–378.
- Feres, R. J. F., R. Buosi, R. D. Daud, and P. R. Demite. 2007. "Padrões Ecológicos Da Comunidade de Ácaros Em Euforbiáceas de Um Fragmento de Mata Estacional Semidecidual, No Estado de São Paulo." *Biota Neotropica* 7 (2): 1–10.
- Feres, R. J. F., and M. A. Nunes. 2001. "(Acari, Arachnida) Associados a Euforbiáceas Nativas Em Áreas de Cultivo de Seringueiras (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) Na Região Noroeste." *Revista Brasileira de Zoologia Bras. Zool* 18 (4): 1253–1264.
- Figueiredo Filho, D. B., and J. A. Silva Júnior. 2009. "Desvendando Os Mistérios Do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)." *Revista Política Hoje* 18 (1): 115–146.

- Francis, J. K. 1993. "Genipa Americana L." <http://www.fs.fed.us/global/iitf/Genipaamericana.pdf>.
- Franklin, E., T. Hayek, E. P. Fagundes, and L. L. Silva. 2004. "Oribatid Mite (Acari: Oribatida) Contribution to Decomposition Dynamic of Leaf Litter in Primary Forest, Second Growth, and Polyculture in the Central Amazon." *Brazilian Journal of Biology* 64 (1): 59–72.
- Furtado, I. P., and G. J. de Moraes. 1998. "Biology of Euseius Citrifolius, a Candidate for the Biological Control of Mononychellus Tanajoa (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae)." *Systematic and Applied Acarology* 3: 43–48.
- Gomes, R. 2000. "A Análise de Dados Em Pesquisa Qualitativa." In *Pesquisa Social: Teoria, Método E Criatividade*, edited by M. C. S. Minayo, 67–80. Editora Vozes.
- Gontijo, L. M., D. C. Margolies, J. R. Nechols, and R. A. Cloyd. 2010. "Plant Architecture, Prey Distribution and Predator Release Strategy Interact to Affect Foraging Efficiency of the Predatory Mite Phytoseiulus Persimilis (Acari: Phytoseiidae) on Cucumber." *Biological Control* 53 (1) (April): 136–141. doi:10.1016/j.biocontrol.2009.11.007.
- Gotelli, N. J. 2009. *Ecologia*. Londrina: Editora Planta.
- Gotoh, T. 1987. "Annual Life Cycle of the Spider Mite, Eotetranychus Uncatus Garman (Acarina: Tetranychidae)." *Applied Entomological and Zoology* 22 (1): 52–58.
- . 1988. "Annual Life Cycles of Two Populations of Eotetranychus tiliarium(Hermann)(Acarina: Tetranychidae) on Different Alder Trees." *Applied Entomology and Zoology* 23 (2): 304–312.
- Gouvea, A. de, L. C. Boaretto, C. F. Zanella, and L. F. A. Alves. 2006. "Dinâmica Populacional de Ácaros (Acari) Em Erva-Mate (Ilex Paraguariensis St. Hil.: Aquifoliaceae)." *Neotropical Entomology* 35 (1): 101–111.

- Hassan, S. T .S., and M. M. Rashid. 1997. "Differential Diurnal Population Density Ratios of Wet Rice Arthropods in Malaysia." *Pertanika Journal of Tropical Science* 20 (1): 43–49.
- Jeppson, L. R., H. H. Keifer, and E. W. Baker. 1975. *Mites Injurious to Economic Plants*. Berkeley: University of California press.
- Jones, D. L. 2011. "Biology of Larval and Juvenile Mangrove & Reef Fishes." <http://www.rsmas.miami.edu/personal/djones/anosim/anosim.html>.
- Krantz, G. W., and E. E. Lindquist. 1979. "Evolution of Phytophagous Mites (Acari)." *Annual Review of Entomology* 24: 121–158.
- McMurtry, J. A., G. J. De Moraes, and N. F. Sourassou. 2013. "Revision of the Lifestyles of Phytoseiid Mites (Acari: Phytoseiidae) and Implications for Biological Control Strategies." *Systematic and Applied Acarology* 18 (4): 297–320.
- Mineiro, J. L. C., and M. E. Sato. 2008. "Ácaros Plantícolas E Edáficos Em Agroecossistema Cafeeiro." *Biológico, São Paulo* 70 (1): 25–28.
- Mineiro, J. L. C., M. E. Sato, A. Raga, M. F. Souza Filho, R. C. Siloto, G. J. de Moraes, and S. Spongowski. 2001. "Distribuição Da Acarofauna Em Cafeeiro (Coffea Arabica Var. Catuaí Amarelo), Em Atibaia, SP." *II Simpósio de Pesquisa Dos Cafés Do Brasil*: 1921–1926.
- Moore, J. C., H. W. Hunt, and E. T. Elliotti. 1991. "Interactions between Soil Organisms and Herbivores." In *Multitrophic-Level Interactions among Microorganisms, Plants and Insects*, edited by P. Barbosa, V. Kirschik, and C. Jones, 385.
- Moraes, G. J., and C. H. W. Flechtmann. 2008. *Manual de Acarologia, Acarologia Básica E Ácaros de Plantas Cultivadas No Brasil*. Ribeirão Preto: Holos.
- Norton, R. A., and V. M. Behan-Pelletier. 2009. "Suborder Oribatida." In *A Manual of Acarology*, 3rd ed., 807. Lubbock: Texas Tech University Press.

- Novotny, V., Y. Basset, J. Auga, W. Boen, C. Dal, P. Drozd, M. Kasbal, et al. 1999. "Predation Risk for Herbivorous Insects on Tropical Vegetation: A Search for Enemy-free Space and Time." *Australian Journal of Ecology* 24: 477–483.
- Oliveira, A. R. 2004. "Diversidade de Ácaros Oribatídeos (Acari : Oribatida) Edáficos E Plantícolas Do Estado de São Paulo". Universidade de São Paulo.
- Onzo, A., R. Hanna, I. Zannou, M. W. Sabelis, and J. S. Yaninek. 2003. "Dynamics of Refuge Use: Diurnal, Vertical Migration by Predatoty and Herbivorous Mites within Cassava Plants." *Oikos* 101: 59–69.
- Oomen, P. A. 1982. *Studies on Population Dynamics of the Scarlet Mite, Brevipalpus Phoenicis, a Pest of Tea in Indonesia*. Bandung, Indonesia: Agricultural University Wageningen.
- Poggiani, F., R. E. Oliveira, and G. C. Cunha. 1996. *Práticas de Ecologia Florestal*. Piracicaba, SP: (Documentos Florestais, 16).
- Reis, P. R., J. C. de Souza, E. de O. Sousa, and A. V. Teodoro. 2000. "Distribuição Espacial Do Ácaro Brevipalpus Phoenicis (Geijskes)(Acari: Tenuipalpidae) Em Cafeeiro (Coffea Arabica L.)." *Anais Da Sociedade Entomológica Do Brasil* 29 (1): 177–183.
- Rezende, J. M., and A. C. Lofego. 2011. "Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) on Plants of the Central Region of the Brazilian Cerrado." *Acarologia* 51 (4): 449–463. doi:10.1051/acarologia/20112027.
- Sabelis, M. W. 1981. *Biological Control of Two-Spotted Spider Mites Using Phytoseiid Predators. Part I: Modelling the Predator-Prey Interaction at the Individual Level*. Pudoc, Wageningen: Agricultural Reserch Report.
- Saigusa, M., K. Oishi, A. Ikumoto, H. Iwasaki, and M. Terajima. 2000. "Emergence Patterns of Small Subtidal Arthropods in Relation to Day/night, Tidal, and

- Surface/bottom Factors: Investigations in the Boreal Sea, Japan (Akkeshi, Hokkaido).” *Journal of Oceanography* 56: 295–310.
- Santos, J. B. 1978. “Jenipapo.” In *Grande Manual Globo de Agricultura, Pecuária E Receituário Industrial*, edited by A. Magalhães and M.G. Boldini, 234–236.
- Sautter, K. D., and E. Trevisan. 1994. “Estudo Da População de Oribatei (Acari: Cryptostigmata) E Collembola (Insecta) Em Três Sítios Distintos de Acumulação Orgânica Sob Povoamento de Pinus Taeda L.” *Revista Do Setor de Ciências Agrárias* 13 (1/2): 161–166.
- Seastedt, T. R. 1984. “The Role of Microarthropods in Decomposition and Mineralization Processes.” *Annual Review of Entomology* 29: 25–46.
- Silva, E. S. 2002. “Ácaros (Arthropoda: Acari) Edáficos Da Mata Atlântica E Cerrado Do Estado de São Paulo, Com Ênfase Na Superfamília Rhodacaroidea”. Universidade de São Paulo.
- Silva, R. R., and R. Silvestre. 2004. “Riqueza Da Fauna de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) Que Habita as Camadas Superficiais Do Solo Em Seara, Santa Catarina.” *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 44 (1): 1–11.
- Subías, L. S. 2013. “Listado Sistemático, Sinonímico Y Biogeográfico de Los Ácaros Oribátidos (Acariformes: Oribatida) Del Mundo (Excepto Fósiles).” *Vasa* 1982: 1–570.
- Suski, Z. W., and J. A. Naegele. 1963. “Light Responses in the Two Spotted Spider Mite: Behavior of the ‘sedentary’ and ‘dispersal’ Phases.” *Advances in Acarology* 1: 445–453.
- Valeri, S. V., R. Puerta, and M. C. P. da Cruz. 2003. “Efeitos Do Fósforo Do Solo No Desenvolvimento Inicial de Genipa Americana L.” *Scientia Florestalis* 64: 69–77.
- Vis, R. M. J. de, G. J. de Moraes, and M. R. Bellini. 2006. “Effect of Air Humidity on the Egg Viability of Predatory Mites (Acari: Phytoseiidae, Stigmaeidae) Common

- on Rubber Trees in Brazil.” *Experimental & Applied Acarology* 38 (1) (January): 25–32. doi:10.1007/s10493-005-5444-8.
- Whittaker, R. H. 1972. “Evolution and Measurement of Species Diversity.” *Taxon* 21: 213–251.
- Xiao, Y., and H. Y. Fadamiro. 2010. “Functional Responses and Prey-Stage Preferences of Three Species of Predacious Mites (Acari: Phytoseiidae) on Citrus Red Mite, *Panonychus Citri* (Acari: Tetranychidae).” *Biological Control* 53 (3) (June): 345–352. doi:10.1016/j.biocontrol.2010.03.001.
- Zardo, D. C., A. P. Carneiro, L. G. Lima, and M. dos Santos Filho. 2010. “Comunidade de Artrópodes Associada À Serrapilheira de Cerrado E Mata de Galeria, Na Estação Ecológica Serra Das Araras–Mato Grosso, Brasil.” *Revista Uniara* 13 (2): 105–113.
- Zundel, C., R. Hanna, U. Scheidegger, and P. Nagel. 2007. “Living at the Threshold: Where Does the Neotropical Phytoseiid Mite *Typhlodromalus Aripo* Survive the Dry Season?” *Experimental & Applied Acarology* 41 (1-2) (January): 11–26. doi:10.1007/s10493-007-9055-4.