

**O USO DE PLANTAS EPÍFITAS POR AVES EM UMA
REGIÃO DE MATA ATLÂNTICA NO SUDESTE DO
BRASIL**

CÉSAR CESTARI

Orientador: Prof. Dr. MARCO AURÉLIO PIZO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia)

**Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Abril de 2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

581.5 Cestari, César.

C422u O uso de plantas epífitas por aves em uma região de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil / César Cestari. – Rio Claro : [s.n.], 2007

38 f. : il., gráfs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Marco Aurélio Pizo

1. Ecologia. 2. Bandos mistos. 3. Estação Ecológica Juréia-Itatins. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

À minha família e todas as pessoas que se esforçam para o bem comum.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, devo agradecer o apoio integral de minha vó Ruth, meu falecido vô Fausto, meus pais José Tadeu e Sirlene e meu irmão Thiago, por realmente acreditarem que existe um propósito nobre em minha escolha ao estudar a vida e serem os principais responsáveis por tudo isso!

Ao professor Marco Aurélio Pizo Ferreira pela humildade, seriedade, profissionalismo, conhecimentos e amizade!

À todos os professores e colegas que construíram, destruíram ou modificaram meus pensamentos e ações até o momento, em especial ao Peter Feinsinger pela pessoa única e especial que é!

Ao Instituto Florestal, por permitir acesso às áreas da Estação Ecológica Juréia-Itatins, em especial aos funcionários locais Izilda, Tânia, “Seo” Leopoldo, Édson, Iranildo, “Preto”, Chico, Basílio, “Sacola”, Juscelino e Elíseo que colaboraram para a realização deste estudo, seja pela facilitação da logística ou companheirismo em meus momentos em meio ao paraíso, “de onde toda a beleza do mundo se esconde”.

À todos os meus amigos em Rio Claro, em especial à Cris, Juliana, Pardal, Rubim, Kaiser e Leslie, que sempre me acolheram de braços abertos.

Ao destino, por me colocar no caminho de todas estas pessoas maravilhosas!

ÍNDICE

	Página
RESUMO	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Área de estudo.....	14
2.2 Uso de plantas epífitas por aves.....	17
2.2 Sazonalidade, especialização e seletividade no forrageamento de aves em plantas epífitas.....	18
2.3 Disponibilidade de epífitas.....	20
2.4 Análise dos dados.....	23
3. RESULTADOS.....	23
3.1 Uso de plantas epífitas por aves.....	23
3.2 Especialização e seletividade de forrageamento.....	27
3.3 Sazonalidade de uso das aves em plantas epífitas.....	37
4. DISCUSSÃO.....	38
5. COMENTÁRIO FINAIS.....	42
6. LITERATURA CITADA	43

RESUMO

As plantas epífitas constituem grande parte da biomassa em florestas neotropicais e podem oferecer elevada variedade de recursos para as aves (néctar, frutos, flores, invertebrados, pequenos vertebrados, água, material para construção de ninho). Considerando os poucos trabalhos existentes sobre o tema, o uso de plantas epífitas vasculares por aves foi estudado na Estação Ecológica Juréia-Itatins, região de Mata Atlântica no sudeste do Brasil, estado de São Paulo. Adicionalmente, investigou-se o grau de especialização e seletividade de uso das espécies de aves em epífitas e se existe relação entre a participação em bandos mistos e a exploração de epífitas. Ao final de 360 h de observações em transectos conduzidos em três trilhas foram registradas 74 interações envolvendo 24 espécies de aves que exploraram Bromeliaceae, Araceae, Gesneriaceae, Orchidaceae e Pteridophyta. As famílias de aves Thamnophilidae (quatro espécies), Trochilidae, Thraupidae e Furnariidae (três espécies cada) foram as mais representativas em riqueza. Furnariidae e Dendrocolaptidae tiveram o maior número de interações (25 e 11, respectivamente). *Automolus leucophthalmus* obteve relação significativa de exploração em epífitas quando associada a bandos mistos. Bromeliaceae e Araceae foram as famílias de plantas com maior abundância nas três trilhas e as mais exploradas pelas aves (37 e 34 registros, respectivamente). Os outros grupos somaram três registros de exploração sem obtenção de recursos. Néctar (6 registros), artrópodos (3), água para consumo (1), banho (1) e material para construção de ninho (1) foram os recursos utilizados pelas aves em Bromeliaceae. Em Araceae, artrópodos (2) e fruto (1) foram os recursos obtidos. Grande parte das aves demonstrou um comportamento oportunista e não-sazonal de exploração de epífitas, sem indícios de especialização. As bromélias foram mais exploradas provavelmente pela alta abundância na área e por oferecerem uma variedade de recursos maior que os outros grupos.

Palavras-chave: aves, bandos mistos, Brasil, epífitas vasculares, especialização, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Mata Atlântica, recursos.

ABSTRACT

Epiphytes constitute a great part of the vegetation biomass in neotropical forests, offering a variety of resources to birds (nectar, fruits, flowers, invertebrates, small vertebrates, water, nest material). Considering the few studies about the interactions between birds and epiphytes in tropical regions, We investigated the use of epiphytes by birds in the Juréia Itatins Ecological Station, SE Brazil, São Paulo State. Additionally, we studied the degree of foraging specialization and selectivity in epiphytes and the relationship between the exploitation of epiphytes and the participation of birds in mixed-species flocks. After 360 h of observations along three trails, 24 bird species (12 families) were recorded in 74 events of epiphyte exploitation on Bromeliaceae, Araceae, Gesneriaceae, Orchidaceae and Pteridophyta. *Thamnophilidae* (four species), *Trochilidae*, *Thraupidae* and *Furnariidae* (three species each) were the richest bird families in our sample, while *Furnariidae* and *Dendrocolaptidae* were the more frequently recorded families (25 and 11 records, respectively). The frequency of epiphyte exploitation by *Automolus leucophthalmus* was significantly greater when it was associated with mixed-species bird flocks. Plants in the Bromeliaceae and Araceae families were the most abundant and more frequently exploited epiphytes (37 and 34 records, respectively). The birds exploited Gesneriaceae, Orchidaceae and Pteridophyta only in three occasions with no resources obtained. Nectar (6 records), arthropods (3), water (1), bath (1) and nest material (1) were exploited in Bromeliaceae. In Araceae, birds obtained arthropods (2) and fruit (1). The use of epiphytes is opportunistic for most of the bird species and occurs throughout the year. The highest frequency of exploitation in bromeliads is probably a result of their high abundance in the area and the variety of resources offered to birds.

Key-words: Atlantic Forest, birds, Brazil, Juréia-Itatins Ecological Station, mixed-species bird flocks, resources, specialization, vascular epiphytes.

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1: Localização geográfica da Estação Ecológica Juréia-Itatins, estado de São Paulo.....	15
Figura 2: Localização geográfica e vistas paisagísticas das regiões das trilhas onde foi realizado o estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins	16
Figura 3: Dados pluviométricos referentes ao ano de 2005 na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	19
Figura 4: Exemplo do emprego da metodologia baseada em Sillett (1994) para o cálculo da disponibilidade dos grupos de epífitas nas trilhas da Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	22
Figura 5: Número de registros em bandos mistos das espécies de aves que exploraram plantas epífitas e/ou substratos de plantas não-epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	26
Figura 6: Número de registros em plantas epífitas e substratos de plantas não-epífitas por espécies de aves durante as estações chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro) do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins	36
Figura 7: Número de registros de aves em substratos de plantas não-epífitas e substratos de plantas epífitas durante as estações chuvosa e seca do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins	37
Figura 8. Número de registros de aves predominantemente insetívoras em substratos de plantas não-epífitas e substratos de plantas epífitas durante as estações chuvosa e seca do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	38

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1: Médias de alturas, estratos da vegetação e categorias alimentares das espécies que exploraram plantas epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	24
Tabela 2: Número total de registros das espécies de aves que exploraram plantas epífitas e substratos de plantas não-epífitas e suas frequências de exploração em epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	25
Tabela 3: Recursos de plantas epífitas utilizados por aves na Estação Ecológica Juréia-Itatins.....	27
Tabela 4: Espécies de aves e número de registros de forrageamento em substratos de plantas não-epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins	28

1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais exibem elevada diversidade de plantas que ocupam diversos estratos verticais (RICHARDS 1996). Nos estratos superiores de algumas florestas tropicais é comum a presença de plantas epífitas, responsáveis por mais de 30% de toda a flora vascular (BENZING 1990). Segundo Gentry e Dodson (1987a), as epífitas constituem grande parte da diversidade biótica que tornam as florestas tropicais as mais complexas de todos os ecossistemas terrestres.

Benzing (1990) refere-se às epífitas como grupos de plantas vasculares e não-vasculares sem finalidade parasítica que crescem sobre substratos e outras plantas que lhes fornecem suporte físico. A maioria das espécies de plantas epífitas possuem adaptações estruturais e fisiológicas que as permitem viver em condições de micro-habitat extremamente variados (RICHARDS 1996). Em florestas tropicais, as epífitas são facilmente encontradas a vários metros acima do solo, estabelecidas em galhos e troncos próximos das copas de árvores, onde a maior incidência dos raios solares pode compensar a baixa fertilidade do solo e a falta de suprimento de água em estratos inferiores (RICHARDS 1996). O gradiente vertical de micro-climas, variabilidade de substratos, inclinação, forma e diâmetros de galhos são fatores chaves para a distribuição de plantas epífitas (NIEDER et al. 2001).

Dentre os três grandes blocos de florestas tropicais (i.e., Américas do Sul e Central, África Central e sudeste asiático), a maior riqueza de epífitas é encontrada nas Américas (RICHARDS 1996), nas quais destacam-se: a Floresta Pluvial Tropical Atlântica ou Mata Atlântica e as florestas de neblina da cordilheira dos Andes (CATHARINO e BARROS 2004). As famílias de plantas epífitas mais encontradas nos trópicos americanos são: Bromeliaceae (as “bromélias” e “gravatás”), Orchidaceae (as “orquídeas” em geral), Araceae (os “filodendros” e “costelas-de-adão”), Piperaceae (as “peperomias”) e Gesneriaceae (os “peixinhos”, “codonantes” e “rainhas-do-abismo”) (CATHARINO e BARROS 2004).

Alguns autores apontam as epífitas como importantes fontes de recursos para as aves tropicais (NADKARNI e MATELSON 1989, SILLET 1994). Ao lado de outros recursos e habitats tropicais exclusivos (i.e. insetos de grande tamanho, aglomerações de bambús, florestas permanentemente alagadas e folhas mortas suspensas), as epífitas

provavelmente têm influência sobre a diversidade, oportunismos e especializações de espécies presentes nessas regiões (SILLETT 1994).

A importância de plantas epífitas para as aves relaciona-se com a variedade de recursos oferecidos de forma direta, seja disponibilizando flores, néctar, frutos, materiais e locais de nidificação, ou mesmo fornecendo água para consumo e limpeza corporal. Indiretamente, constituem micro-habitats para possíveis presas, tais como invertebrados e pequenos vertebrados. Segundo Richards (1996), pequenas quantidades de húmus e detritos na casca de árvores são determinantes para o estabelecimento de epífitas que são capazes de acumular material orgânico em suas folhas e raízes, locais propícios para a presença de invertebrados. Algumas epífitas pertencentes à família Bromeliaceae formam pequenos reservatórios de água em suas rosetas (“bromélias-tanque”), onde larvas e adultos de invertebrados e pequenos vertebrados (anfíbios e répteis) são encontrados. De acordo com Nadkarni e Matelson (1989), as epífitas aumentam a disponibilidade de recursos para as aves, produzindo recursos adicionais aos disponibilizados pelas suas plantas hospedeiras, podendo também preencher períodos de escassez de alimentos na floresta.

Os autores supracitados publicaram um trabalho de pesquisa bibliográfica sobre o uso de plantas epífitas por aves e encontraram 55 artigos publicados, nos quais 27 famílias e 193 espécies de aves utilizaram de alguma forma as plantas epífitas. Algumas espécies de aves neotropicais pertencentes à família dos troquilídeos (37 espécies), traupídeos (34 espécies, com destaque para o gênero *Tangara*, incluído com 12 espécies), tiranídeos (19), furnariídeos (14), fringilídeos (12 espécies, com destaque para o gênero *Euphonia*, incluído com 11 espécies), parulídeos (8), turdídeos (7) e emberizídeos (7) utilizam frequentemente recursos disponibilizados pelas plantas epífitas. Os recursos mais comumente explorados pelas aves foram frutos e materiais para confecção de ninho, local para nidificação ou para cobertura e proteção de ninhos. Neste mesmo trabalho os autores apresentaram os resultados de observações focais em epífitas em dois habitats distintos (mosaico de floresta de planície e pastagens com diferentes graus de impacto humano) realizadas em Monte Verde, Costa Rica. Entre 56 espécies de aves que forragearam (1935 contatos), 33 espécies utilizaram recursos de epífitas (620 contatos) em um total de 289 h de observações realizadas em dois meses consecutivos. De maneira semelhante aos resultados anteriores, as espécies que mais

freqüentemente utilizaram recursos provenientes de epífitas foram os troquilídeos, traupídeos e tiranídeos. As aves freqüentaram principalmente flores e aglomerações de musgos (aproximadamente 50% das observações em epífitas) procurando por néctar e invertebrados, respectivamente.

Na Mata Atlântica, os estudos de interações entre as aves e recursos fornecidos por plantas vasculares vêm sendo sistematicamente realizados (GALETTI et al. 1997, GALETTI et al. 2000, PIZO et al. 2002), entretanto, com exceções de alguns estudos com observações de algumas espécies de aves que exploraram epífitas (RODRIGUES 1995, MALLETT-RODRIGUES 2001, PARRINI e PACHECO 2006) e trabalhos com biologia floral de algumas espécies de epífitas (principalmente bromeliáceas) e beija-flores (SAZIMA et al. 1995, BUZATO et al. 2000), quase não existem estudos relacionando os diversos usos de epífitas pelas aves. Pizo (1994) registrou 24 espécies de aves que exploraram diversos recursos disponibilizados por bromélias epífitas em uma reserva (24^o 16' S, 48^o 25' W) de 49.000 ha na Mata Atlântica do estado de São Paulo. A maioria das espécies registradas (representantes das famílias dos furnariídeos, traupídeos e dendrocolaptídeos) capturaram invertebrados. Rodrigues (1995), nesta mesma área, registrou cinco espécies de aves da sub-família Thraupinae, atualmente representada pela família Thraupidae de acordo com a classificação taxonômica do Comitê de Registros (CBRO 2006), que forragearam em epífitas à procura de artrópodos: *Orthogonys chloricterus*, *Thraupis sayaca*, *Thraupis cyanoptera*, *Tangara seledon* e *Tangara cyanocephala*.

Ao considerarmos a escassez de estudos relacionados ao tema no Brasil, os espaços físicos que as epífitas ocupam na Mata Atlântica e os recursos oferecidos direta ou indiretamente à avifauna, certamente existem mais espécies de aves que utilizam os recursos que disponibilizam e é provável que alguns grupos de aves, tais como furnariídeos e traupídeos, estabeleçam alguma relação específica com determinados grupos de epífitas (PIZO 1994, SICK 1997).

A Mata Atlântica é uma das florestas mais biodiversas e ameaçadas do planeta (BROWN e BROWN 1992, MYERS 1988), restando aproximadamente apenas 8% de sua extensão original (SMA 1996a). Segundo Joly et al. (1991), a estrutura e diversidade florestal da Mata Atlântica deve-se principalmente ao seu posicionamento relacionado às condições de relevo, umidade e precipitação atmosférica, caracterizando-

se por árvores altas e sub-bosque sombrio e úmido, condições essenciais para o estabelecimento de epífitas. A maior parte do que sobrou de Mata Atlântica está na forma de pequenos fragmentos concentrados em regiões de difícil acesso no litoral das regiões sudeste e sul do Brasil (SMA 1996a). Cerca de 80% da área original de Mata Atlântica do estado de São Paulo desapareceu devido às intensas atividades agropastoris, industrial e urbana das últimas cinco décadas (SMA 1996a, b) e, atualmente, existem 2.995.883 ha de remanescentes (SOS MATA ATLÂNTICA e INPE 2002) que recobrem principalmente as escarpas da Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e parte das planícies litorâneas (SMA 1996a).

Estudos pioneiros como este são importantes para evidenciar interações ecológicas entre as aves e plantas epífitas, incentivar futuros estudos e aperfeiçoar metodologias e cientistas ligados ao tema. Desta forma, o tema proposto neste trabalho tem como objetivo investigar o uso de plantas epífitas vasculares (e hemi-epífitas aráceas, tratadas genericamente como epífitas neste trabalho) por aves em uma área de Mata Atlântica localizada no sudeste do Brasil para responder às seguintes questões: (1) Quais as espécies de aves utilizam as epífitas? (2) Quais as epífitas e quais recursos são utilizados? (3) Com que frequência as aves utilizam epífitas? (4) Existe variação sazonal no uso de epífitas pelas aves? e (5) Existem aves especializadas e seletivas no forrageamento em epífitas?

Considerando a presença de bandos mistos na área estudo (DEVELEY e PERES 2000), finaliza-se este trabalho investigando se o número de registros de espécies de aves que forrageiam em epífitas é significativamente maior quando participam de bandos mistos. A participação de aves nestes bandos é relacionada à proteção de seus integrantes contra predadores e ao aumento de eficiência no forrageamento (THIOLLAY e JULLIEN 1998). Atenuada a necessidade de se precaver dos predadores, as aves participantes de bandos mistos podem supostamente se dedicar à procura de presas abrigadas em locais de difícil acesso, tais como raízes e folhas de algumas plantas epífitas.

II. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. Este estudo foi realizado na Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI), localizada entre as latitudes de 24° 18' e 24° 32' S e longitudes 47° 00' e 47° 30' W. A EEJI caracteriza-se como um dos últimos remanescentes da Mata Atlântica com relativo grau de preservação e ocupa uma área de aproximadamente 80.000 ha do estado de São Paulo, região sudeste do Brasil (Fig. 1). O clima é Subtropical e úmido, sem uma estação seca pronunciada. A média anual de chuvas é de 2.277,8 mm, com trimestre mais chuvoso concentrando-se entre janeiro e março e o trimestre menos chuvoso estendendo-se de junho a agosto (TARIFA 2004). Durante os meses de outono, inverno e primavera são freqüentes fortes resfriamentos associados ao escoamento de sul das baixas e anticiclones polares. A temperatura média anual é de 21,4°C, com médias máximas de temperatura de 25,8°C e as médias mínimas de temperatura de 19°C (TARIFA 2004).

Em alguns trechos da EEJI ainda é possível encontrar um gradiente de vegetação que se desenvolve desde as dunas próximas do mar, onde predominam plantas rasteiras e herbáceas, até vegetação caracteristicamente mais densa e florestal, como a floresta de planície e floresta ombrófila de encosta típica da Serra da Juréia (MAMEDE et al. 2004), com árvores emergentes de até 25 m de altura. Este estudo foi realizado em três trilhas pré-existentes e localizadas em áreas densas e florestais da EEJI. A trilha 1 possui aproximadamente 1320 m de extensão e localiza-se na Serra de Peruíbe. A trilha 2 possui aproximadamente 1500 m de extensão e localiza-se próxima ao núcleo de pesquisa Arpoador, situado na base do Maciço de Paranapuã. Estas trilhas situam-se em sua maior parte nas matas de baixa e média encosta (com altitude máxima de 600 m) na região norte da EEJI, vizinhas aos bairros periféricos da cidade de Peruíbe (bairros do Guaraú e Guarauzinho). A trilha 3 está próxima ao núcleo de pesquisa Grajaúna e possui aproximadamente 1400 m de extensão. Esta trilha localiza-se em uma mata de planície mais ao sul da EEJI próxima à base da Serra da Juréia, pertencente ao município de Iguape, em local afastado de áreas urbanizadas e com a presença de somente algumas famílias de moradores locais. Atualmente, a última trilha sofre o menor impacto (direto ou indireto) causado por interferências antrópicas (Fig. 2).

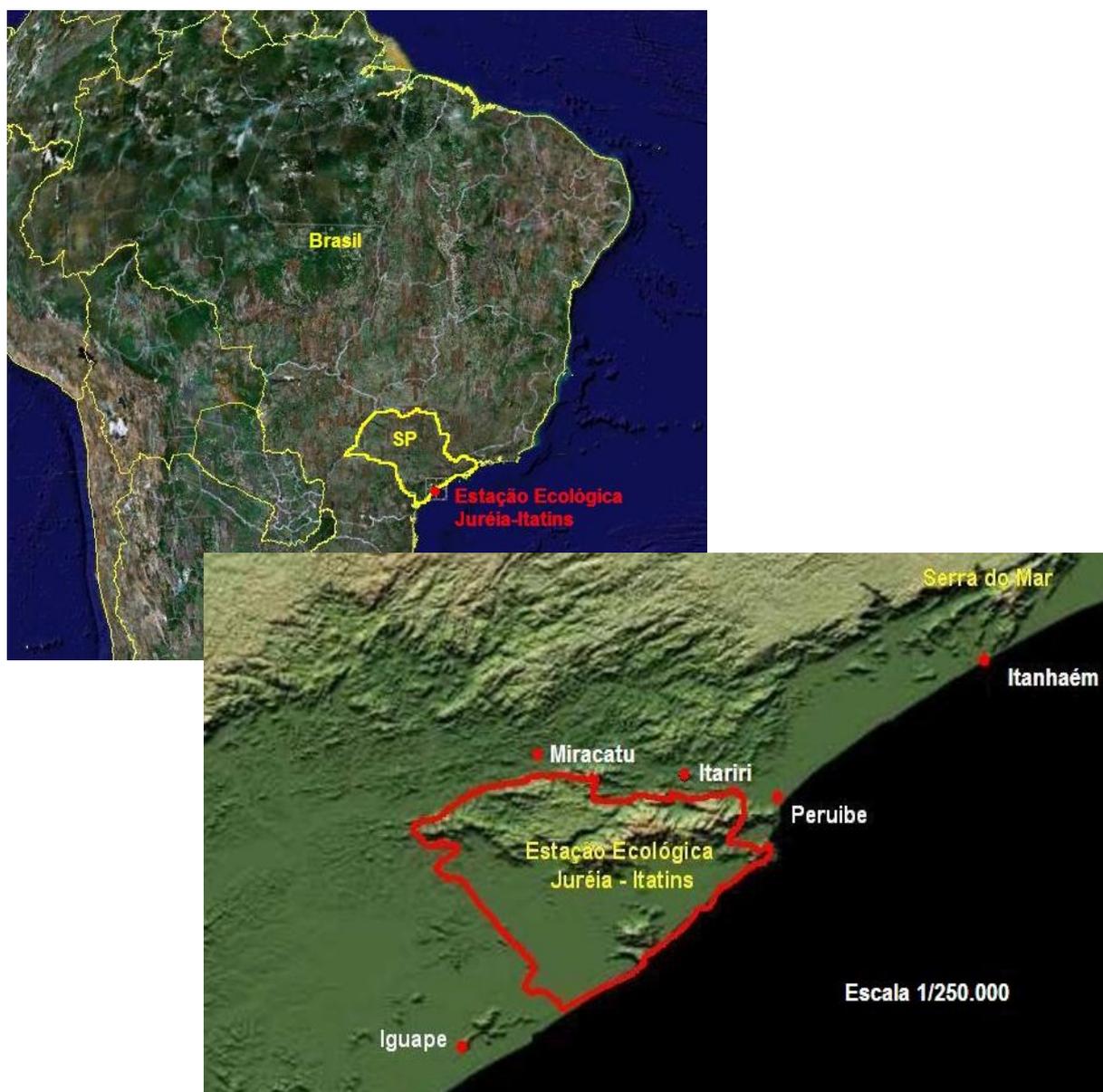


Figura 1. Localização geográfica da Estação Ecológica Juréia-Itatins, estado de São Paulo.



Figura 2. Localização geográfica e vistas paisagísticas das regiões das trilhas onde foi realizado o estudo na Estação Ecológica Juréia-Itatins. T1: Trilha 1, T2: Trilha 2 e T3: trilha 3.

Mamede et al. (2004) realizaram um estudo florístico nas florestas da planície costeira e ombrófilas de encosta na Serra da Juréia e encontraram 630 espécies de fanerógamas, com predominância das famílias Myrtaceae (52 espécies), Leguminosae (28), Rubiaceae (25), Metastomataceae (18), Lauraceae (16) e Annonaceae (7). Dentre as epífitas e hemi-epífitas, as famílias com maior riqueza de espécies são Orchidaceae (62), Bromeliaceae (20), Araceae (10), Cactaceae (7) e Gesneriaceae (5). Outros levantamentos preliminares publicados recentemente abordaram algumas famílias de plantas que apresentam hábitos epifíticos na EEJI (MARQUES e DULEBA 2004). O estudo com plantas pteridófitas da EEJI revelou 86 espécies e um grande número de formas de vida e *taxa* endêmicos do leste do Brasil. O autor estimou um total de 250 espécies na região, no entanto somente algumas famílias (Dryopteridaceae, Grammitidaceae, Lomariopsidaceae, Lycopodiaceae) com hábitos epifíticos (PRADO 2004). Outro estudo abordando as orquídeas do Maciço da Juréia registrou 77 espécies, sendo que 58 (75.3%) eram epífitas (CATHARINO e BARROS 2004). Um terceiro estudo sobre as bromélias na região do estuário do Rio Verde enfocou os diferentes habitats presentes na área e sua relação com a ocorrência de 19 espécies de bromélias (FISCHER e ARAÚJO 1995).

Uso de plantas epífitas por aves. As observações foram realizadas mensalmente entre janeiro a dezembro de 2005 ao longo de três trilhas pré-existentes da EEJI. A cada mês uma trilha foi amostrada durante 30 h de observações nas quais procurava-se ativamente por aves que exploraram plantas epífitas e outros substratos não epifíticos (veja tópico posterior) nos diversos estratos da vegetação acima de 1 m do solo, com breves paradas para os registros. Portanto, ao final do estudo, houve um total de 360 h de observações (120 h em cada trilha) e 238 km percorridos. Para abordar as perguntas acima citadas, a cada registro de uma ave explorando plantas epífitas foram anotados: (i) a espécie da ave (nomenclatura de acordo com Sigrist 2006) e sua presença ou não em bando-misto, (ii) a altura na vegetação (estimada visualmente), (iii) o grupo de planta epífita ou categoria de substrato não epifítico e (iv) o recurso utilizado pela ave, quando existente. Os registros das informações em campo foram realizados com a utilização de um gravador portátil Panasonic RN-1080.

Um indivíduo foi considerado explorando uma planta epífita ou outros substratos não epifíticos toda vez que inspecionou ou removeu recursos deste substrato. Com o objetivo de garantir a independência dos registros (HEJL et al. 1990), anotou-se apenas o primeiro contato (durante no máximo cinco segundos) com o substrato para cada ave observada. Nos casos em que foram encontrados bandos mono-específicos durante as observações, foi registrado apenas um indivíduo da espécie. Em situações em que encontraram-se bandos hetero-específicos ou bandos mistos e foi possível acompanhá-los durante seus deslocamentos, foi registrado um indivíduo por espécie. Quando a presença do observador influenciou claramente o comportamento de um indivíduo, o registro não foi considerado.

As plantas epífitas presentes nas trilhas foram identificadas segundo as seguintes categorias taxonômicas: Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Cactaceae, Gesneriaceae e Pteridophyta. Epífitas não-vasculares (i.e. musgos, líquens) não foram consideradas devido à dificuldade de observá-las do solo, principalmente quando estão em conjunto ou muito próximas às epífitas vasculares. Da mesma forma, hemi-epífitas arborescentes (principalmente *Ficus* spp., *Clusia criuva* e *Coussapoa microcarpa*) não foram consideradas pela similaridade em estrutura e recursos que possuem em relação às árvores não-epífitas. Os possíveis recursos disponibilizados pelas plantas epífitas para as aves foram classificados em: (i) frutos, (ii) flores, (iii) néctar, (iv) invertebrados, (v) vertebrados, (vi) material para ninho (e.g., pequenos galhos, teias de aranha), (vii) local para nidificação, (viii) consumo de água e (ix) banho.

Sazonalidade, especialização e seletividade no forrageamento de aves em plantas epífitas. Apesar de não haver uma sazonalidade pronunciada no clima da região (TARIFA 2004), agrupou-se os meses mais chuvosos (estação chuvosa – outubro a abril) e menos chuvosos (estação seca – maio a setembro) com base em uma síntese de dados climatológicos reunidos em uma seqüência de 41 anos (1956-1997; TARIFA 2004) para análises sazonais comparativas dos dados obtidos no estudo. Os valores das precipitações pluviométricas ao longo do ano de 2005 foram obtidos na Sabesp/Peruíbe (Fig. 3).

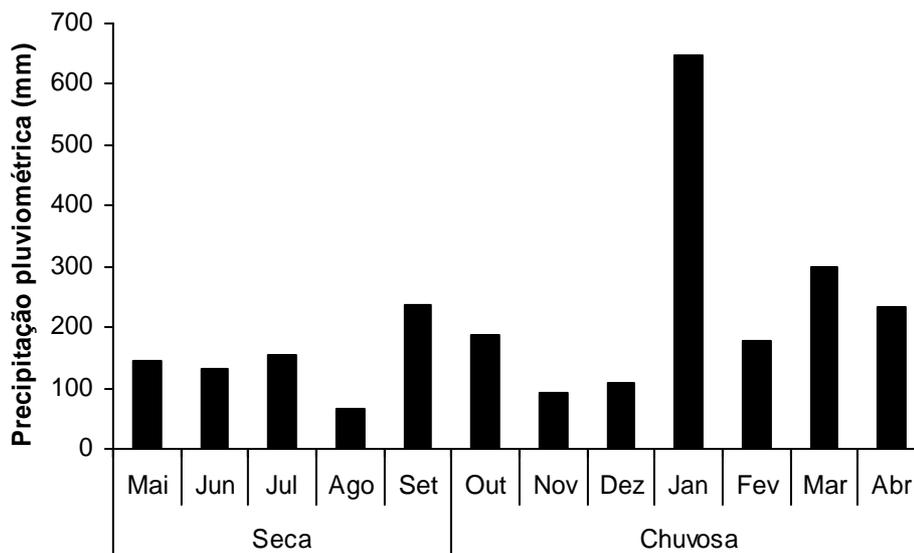


Figura 3. Dados pluviométricos referentes ao ano de 2005 na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

A sazonalidade de uso, especialização e seletividade no forrageamento em plantas epífitas (perguntas 4 e 5) foram investigadas a partir do registro dos substratos explorados pelas aves. As seguintes categorias de substratos foram consideradas: (i) ar, (ii) folhas vivas de plantas não-epífitas, (iii) folhas mortas de plantas não-epífitas, (iv) troncos e galhos de plantas não-epífitas, (v) cipós de plantas não-epífitas, (vi) flores de plantas não-epífitas e (vii) plantas epífitas. Seguindo os critérios adotados por Remsen Jr. e Parker III (1984), foram consideradas especialistas as espécies de aves que forragearam em plantas epífitas em 75% ou mais dos registros; frequentadoras regulares as espécies de aves que forragearam em plantas epífitas com frequência entre 25% e 75% dos registros e frequentadoras ocasionais as espécies de aves que forragearam em epífitas com frequência inferior a 25% dos registros.

A seletividade no forrageamento de uma dada espécie de ave em um grupo de epífitas foi determinada pela diferença entre o uso proporcional (frequência) que a espécie de ave fez de um grupo de epífitas e a disponibilidade destas epífitas nas trilhas (SILLETT 1994). Assim, realizou-se a amostragem dos grupos de epífitas (veja tópico

posterior) nas trilhas, calculando suas disponibilidades total e relativa. Em seguida, foram calculados os intervalos de confiança de 95% da disponibilidade relativa de cada um dos grupos de epífitas. Caso a diferença entre a frequência de forrageamento em um determinado grupo de epífitas por parte de uma espécie de ave foi positiva e maior que o intervalo de confiança de disponibilidade relativa deste grupo de epífitas, a espécie de ave foi considerada forrageadora seletiva para este grupo. Caso contrário, ou seja, se a diferença entre a frequência de forrageamento em um determinado grupo de epífitas e sua disponibilidade no ambiente foi negativa e menor que o intervalo de confiança, a espécie de ave foi considerada não-seletiva para o grupo de epífitas em questão, conforme a fórmula:

$$S_{sp} = FF_{sp} - 0.95 (DR_{ep})$$

Onde: S_{sp} = seletividade da espécie de ave;

FF_{sp} = frequência de forrageamento da espécie de ave;

DR_{ep} = disponibilidade relativa do grupo de planta epífita em questão;

- $S_{sp} > 0$, então considerou-se como espécie de ave seletiva para determinado grupo de plantas epífitas;
- $S_{sp} < 0$, então considerou-se como espécie de ave não-seletiva para determinado grupo de plantas epífitas.

Disponibilidade de epífitas. A disponibilidade de epífitas na área de estudo foi determinada de maneira similar à metodologia utilizada por Sillett (1994). Segundo esta metodologia, “cilindros imaginários” de um metro de diâmetro foram delineados a partir de um metro de distância do solo até a copa das árvores em pontos entre 1 a 2 m de distância lateral do percurso principal das trilhas. Assim, foram estabelecidos cilindros imaginários a cada 20 m ao longo das três trilhas, totalizando 211 cilindros. Todo o galho até a quarta ramificação do caule principal da árvore que interceptou um determinado cilindro foi amostrado, assim como a presença ou ausência em cada um desses galhos dos diferentes grupos de plantas epífitas descritos acima. Como exemplo, se um cilindro imaginário interceptou quatro galhos e somente dois possuíam plantas

pertencentes ao grupo Bromeliaceae, este grupo de plantas obteve uma pontuação de 0,5 para aquele determinado cilindro (Fig. 4). A disponibilidade de cada grupo de epífitas nas trilhas foi então a soma total da pontuação do grupo de epífitas em questão dividido pelo número de cilindros imaginários; esta proporção revelou a chance de encontrar determinado grupo de epífita em um galho tomado ao acaso nas trilhas. Da mesma forma, a disponibilidade relativa de determinado grupo de epífitas foi determinada pela razão entre sua soma total de pontos e a soma dos pontos de todos os grupos de epífitas, conforme a fórmula abaixo. Esta proporção revelou a chance de uma espécie de ave pousar aleatoriamente em um galho com epífitas e encontrar um grupo de epífitas específico.

$$DR_{ep} = \sum P_{ep} / \sum P_{eps}$$

Onde: DR_{ep} = Disponibilidade relativa do grupo de planta epífita em questão;

$\sum P_{ep}$ = Somatória da pontuação do grupo de epífitas em questão;

$\sum P_{eps}$ = Somatória da pontuação de todos os grupos de epífitas amostrados nas trilhas.

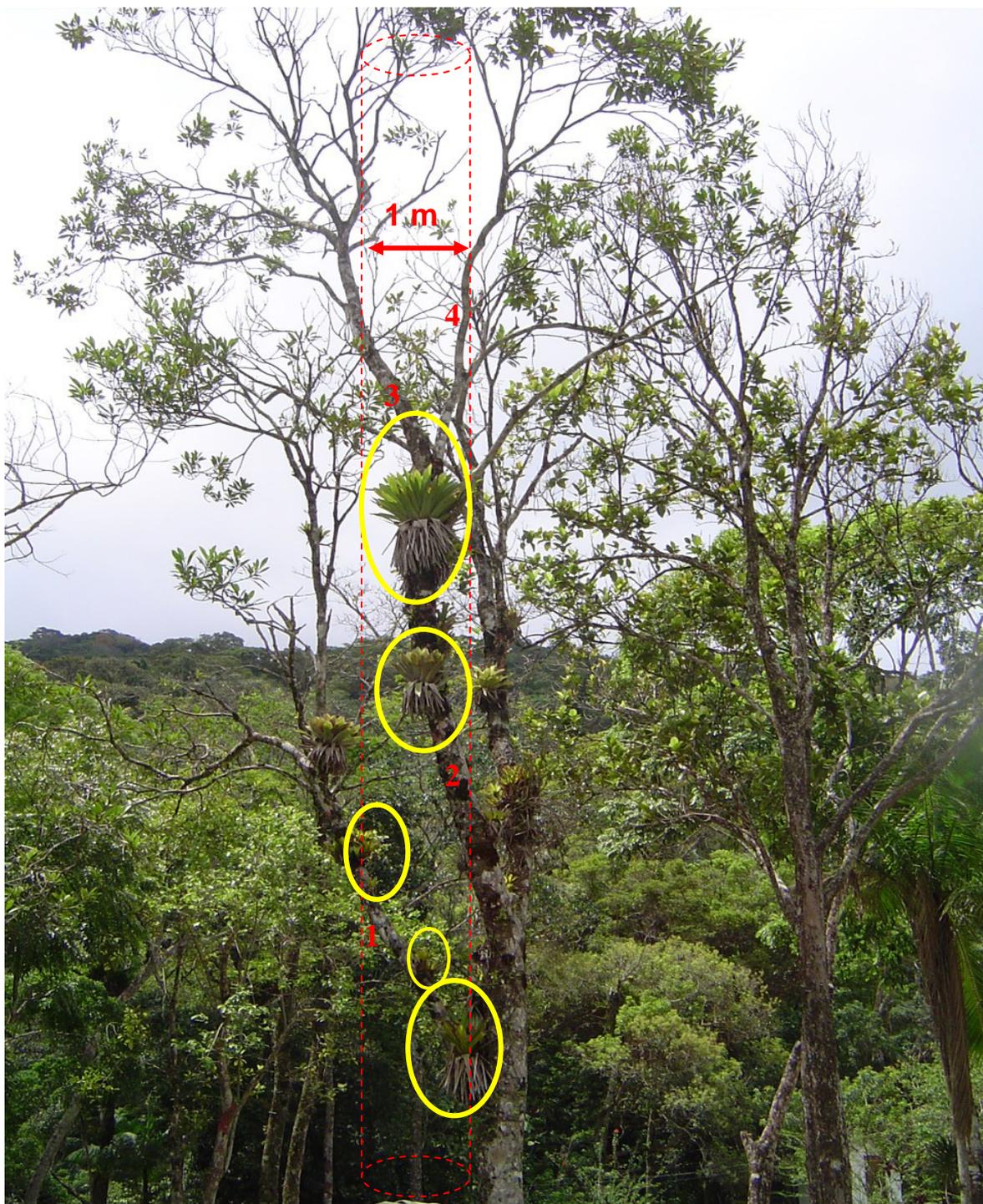


Figura 4. Exemplo do emprego da metodologia baseada em Sillett (1994) para o cálculo da disponibilidade dos grupos de epífitas nas trilhas da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Neste exemplo, existem cinco plantas epífitas pertencentes ao grupo Bromeliaceae (em círculos amarelos) fixadas em dois galhos (em um total de quatro galhos, enumerados em vermelho) amostrados dentro do cilindro imaginário padronizado em 1 m de diâmetro (em vermelho tracejado). Portanto, a pontuação deste cilindro é de 0,5 para o grupo de plantas epífitas em questão, ou seja, $2/4$ galhos.

Análise dos dados. O teste do Qui-quadrado (com fator de correção de continuidade de Yates) e o teste exato de Fischer foram empregados para comparar as proporções de uso das epífitas pelas aves entre as estações seca e chuvosa e para verificar se existe relação significativa no uso de plantas epífitas pelas espécies de aves que obtiveram maior frequência de registros em bandos mistos.

III. RESULTADOS

Uso de plantas epífitas por aves. Foram registrados 74 eventos de exploração envolvendo 24 espécies de aves (12 famílias) em substratos de plantas epífitas. A maioria das espécies possui hábito insetívoro (70,8%), seguido por espécies frugívoras (16,7%) e nectarívoras (12,5%) e foram registradas explorando epífitas presentes principalmente nos estratos inferiores das trilhas, com alguns registros no estrato superior. A média de alturas dos registros foi de $4,6 \pm 3,0$ m (Tab. 1), com registros mínimos de 1 m e máximos de 18 m.

Apenas três registros de três espécies de aves não apresentaram comportamento de forrageamento: *Tangara seledon* que capturou fibras de folhas vivas em bromélia para a construção de ninho, *Tachyphonus cristatus* e *Platycichla flavipes* que exploraram bromélias-tanque para banhar-se e consumir água, respectivamente.

As famílias *Thamnophilidae* (quatro espécies), *Trochilidae*, *Thraupidae* e *Furnariidae* (representadas por três espécies cada) foram as mais representativas em número de espécies que forragearam em epífitas. A família *Furnariidae* (N = 25), representada principalmente pelas espécies *Automolus leucophthalmus* e *Philydor atricapillus*, obteve maior frequência em registros de forrageamento, seguida de *Dendrocolaptidae* (N = 11), cuja espécie *Xiphorhynchus fuscus* obteve mais registros de forrageamento em plantas epífitas (Tab. 2). Embora as três espécies citadas acima tendessem a explorar epífitas mais frequentemente quando associadas a bandos mistos, apenas para *A. leucophthalmus* esta tendência foi significativa (teste exato de Fischer, $p = 0.02$) (Fig. 5).

Tabela 1. Média de alturas, estratos da vegetação e categorias alimentares das espécies que exploraram plantas epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins. (S): estrato superior (altura \geq 10 m), (I): estratos inferiores (altura < 10 m).

Espécies	N	Média de altura (m)	Estrato	Categoria alimentar ^a
Trochilidae				
<i>Phaetornis ruber</i>	1	2,0	I	Nectarívoro
<i>Rhamphodon naevius</i>	3	2,8 (\pm 0,47)	I	Nectarívoro
<i>Thalurania glaucopis</i>	1	4,5	I	Nectarívoro
Picidae				
<i>Celeus flavescens</i>	1	9,0	I	Insetívoro
<i>Piculus flavigula</i>	1	14,0	S	Insetívoro
Thamnophilidae				
<i>Drymophila squamata</i>	2	3,75 (\pm 1,25)	I	Insetívoro
<i>Dysithamus mentalis</i>	1	4,5	I	Insetívoro
<i>Dysithamus stictothorax</i>	1	4,0	I	Insetívoro
<i>Myrmotherula minor</i>	1	2,5	I	Insetívoro
Dendrocolaptidae				
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	2	1,75 (\pm 0,75)	I	Insetívoro
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	9	6,7 (\pm 5,05)	I	Insetívoro
Furnariidae				
<i>Automolus leucophthalmus</i>	8	6,4 (\pm 1,16)	I	Insetívoro
<i>Cichlocolaptes leucophrys</i>	1	12,0	S	Insetívoro
<i>Phylidor atricapillus</i>	16	5,5 (\pm 1,98)	I	Insetívoro
Tyrannidae				
<i>Myiobius barbatus</i>	2	3,75 (\pm 1,25)	I	Insetívoro
Troglodytidae				
<i>Thryothorus longirostris</i>	2	1,5 (\pm 0,5)	I	Insetívoro
Turdidae				
<i>Platycichla flavipes</i>	1	10,0	S	Frugívoro
Thraupidae				
<i>Habia rubica</i>	2	3,5 (\pm 0)	I	insetívoro/ frugívoro ^b
<i>Tachyphonus cristatus</i>	1	3,5	I	insetívoro/ frugívoro ^b
<i>Tangara seledon</i>	2	5,0 (\pm 1,0)	I	frugívoro/ insetívoro ^b
Parulidae				
<i>Basileuterus culicivorus</i>	7	3,8 (\pm 1,43)	I	Insetívoro
Icteridae				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	1	10,0	S	insetívoro/ frugívoro ^b
Fringillidae				
<i>Euphonia pectoralis</i>	7	5,0 (\pm 2,5)	I	Frugívoro
<i>Euphonia violacea</i>	1	15,0	S	Frugívoro

^a categorias alimentares baseadas em Sick (1997) e observações pessoais.

^b a primeira categoria alimentar é predominante na espécie.

Tabela 2. Número total de registros das espécies de aves que exploraram plantas epífitas e substratos de plantas não-epífitas e suas frequências de exploração em epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Categorias de especialização no forrageamento em plantas epífitas: Oc – Ocasional, Re – Regular, Es – Especialista. Categorias de seletividade no forrageamento em plantas epífitas: NS – Não-Seletiva, S – Seletiva. Grupos de plantas epífitas: B – Bromeliaceae, A – Araceae, P – Pteridophyta, O – Orchidaceae, G – Gesneriaceae.

Espécies	Número de registros	Frequência em epífitas	Grupo de Epífitas (número de registros)	Categoria de Especialização	Categoria de Seletividade
Trochilidae					
<i>Phaetornis ruber</i>	13	1 (7.7%)	B (1)	Oc	NS
<i>Rhamphodon naevius</i>	35	3 (8.5%)	B (3)	Oc	NS
<i>Thalurania glaucopis</i>	44	1 (2.3%)	B (1)	Oc	NS
Picidae					
<i>Celeus flavescens</i>	43	1 (2.3%)	B (1)	Oc	NS
<i>Piculus flavigula</i>	6	1 (16.6%)	B (1)	Oc	NS
Thamnophilidae					
<i>Drymophila squamata</i>	40	2 (5%)	A (1), P (1)	Oc	NS
<i>Dysithamus mentalis</i>	39	1 (2.6%)	A (1)	Oc	NS
<i>Dysithamus stictothorax</i>	14	1 (7.1%)	B (1)	Oc	NS
<i>Myrmotherula minor</i>	6	1 (16.6%)	A (1)	Oc	NS
Dendrocolaptidae					
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	6	2 (33.3%)	B (2)	Re	NS
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	59	9 (15.2%)	B (8), A (1)	Oc	NS
Furnariidae					
<i>Automolus leucophthalmus</i>	22	8 (36.3%)	B (2), A (6)	Re	NS
<i>Cichlocolaptes leucophrys</i>	1	1 (100%)	B (1)	Es	S
<i>Phylidor atricapillus</i>	39	16 (41%)	B (6), A (10)	Re	NS
Tyrannidae					
<i>Myiobius barbatus</i>	30	2 (6.6%)	A (1), O (1)	Oc	NS
Troglodytidae					
<i>Thryothorus longirostris</i>	4	2 (50%)	B (2)	Re	S
Turdidae					
<i>Platycichla flavipes</i>	9	1 (11.1%)	B (1)	Oc	NS
Thraupidae					
<i>Habia rubica</i>	53	2 (3.8%)	A (2)	Oc	NS
<i>Tachyphonus cristatus</i>	39	1 (2.6%)	B (1)	Oc	NS
<i>Tangara seledon</i>	23	2 (8.7%)	B (2)	Oc	NS
Parulidae					
<i>Basileuterus culicivorus</i>	143	7 (4.9%)	B (1), A (6)	Oc	NS
Icteridae					
<i>Cacicus haemorrhous</i>	19	1 (5.2%)	B (1)	Oc	NS
Fringillidae					
<i>Euphonia pectoralis</i>	35	7 (20%)	B (2), A (5)	Oc	NS
<i>Euphonia violacea</i>	15	1 (6.6%)	G (1)	Oc	NS
Total	737	74			

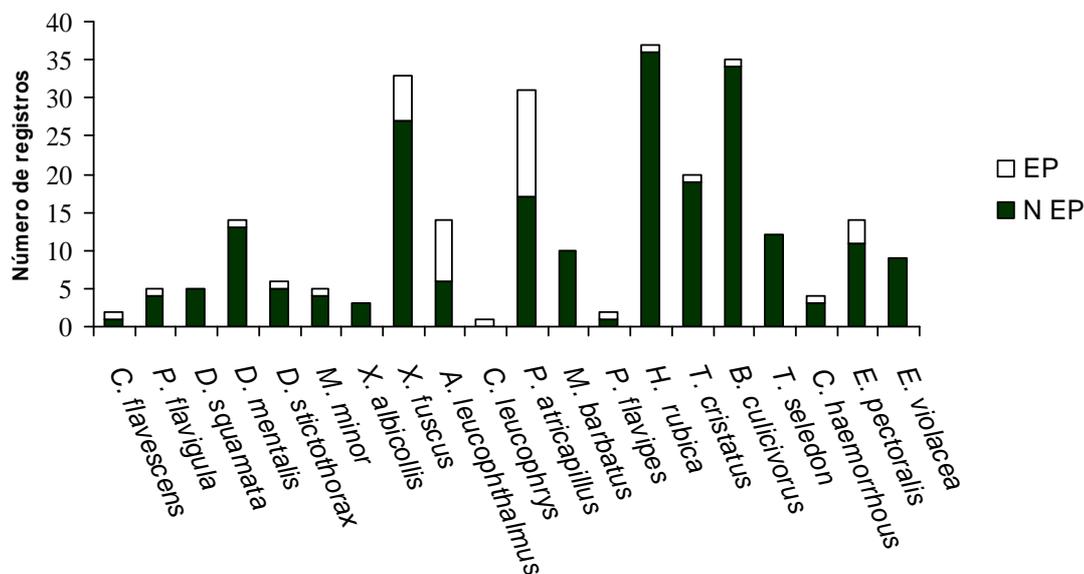


Figura 5. Número de registros em bandos mistos das espécies de aves que exploraram plantas epífitas (EP) e/ou substratos de plantas não-epífitas (N EP) na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

As aves forragearam em praticamente todos os grupos de epífitas amostrados, com exceção de Cactaceae. Os grupos Bromeliaceae e Araceae obtiveram maior frequência de forrageamento (Tab. 2). Bromeliaceae também foi o grupo em que ocorreu maior variedade de recursos explorados pelas aves, incluindo invertebrados, néctar, água, banho e material para nidificação. Néctar foi o recurso mais explorado pelas aves nestas plantas, principalmente por beija-flores (família Trochilidae). Em Araceae, três espécies de aves foram registradas capturando artrópodos e fruto (Tab. 3). Nenhum recurso foi removido em Pteridophyta, Gesneriaceae e Orchidaceae. Cada um destes grupos foi visitado somente uma vez por três espécies de aves: *Drymophila squamata*, *Euphonia violacea* e *Myiobius barbatus*, respectivamente (Tab. 2).

Tabela 3. Recursos de plantas epífitas utilizados por aves na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

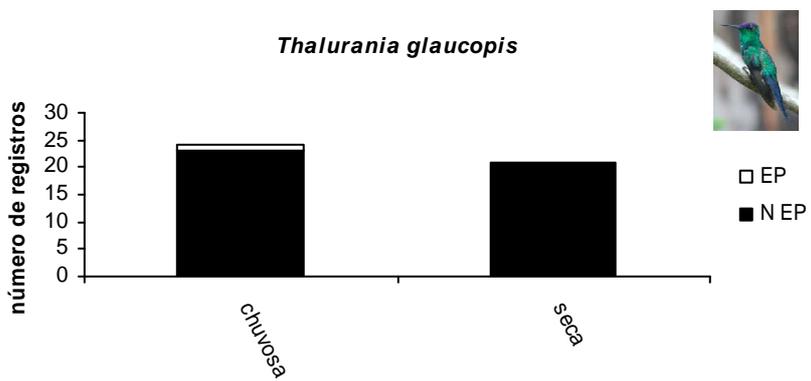
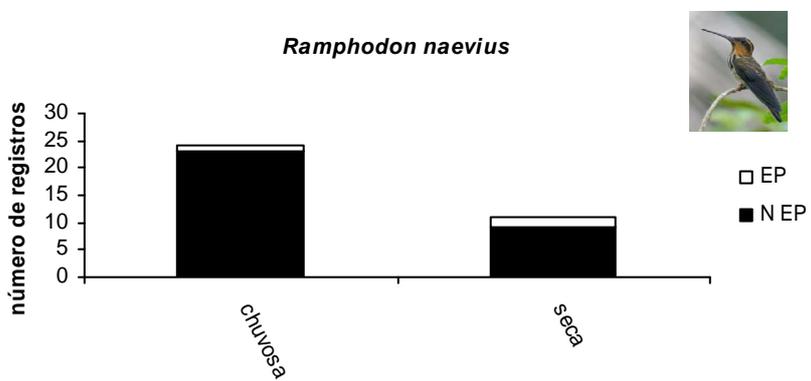
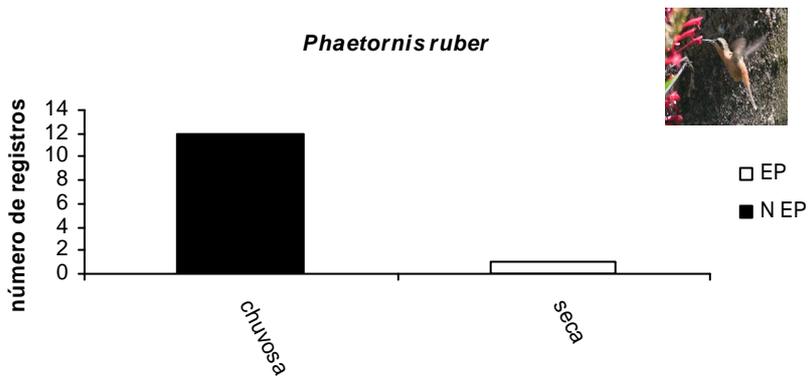
Espécies	Recursos	Número de registros	Grupo de Epífitas
Trochilidae			
<i>Phaetornis ruber</i>	Néctar	1	Bromeliaceae
<i>Ramphodon naevius</i>	Néctar	3	Bromeliaceae
<i>Thalurania glaucopis</i>	Néctar	1	Bromeliaceae
Thamnophilidae			
<i>Myrmotherula minor</i>	Invertebrado	1	Araceae
Dendrocolaptidae			
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Invertebrado	1	Bromeliaceae
Furnariidae			
<i>Cichlocolaptes leucophrys</i>	Invertebrado (aracnídeo)	1	Bromeliaceae
<i>Phylidor atricapillus</i>	Invertebrado (aracnídeo)	1	Araceae
Troglodytidae			
<i>Thryothorus longirostris</i>	Invertebrado	1	Bromeliaceae
Turdidae			
<i>Platycichla flavipes</i>	Água	1	Bromeliaceae
Thraupidae			
<i>Tachyphonus cristatus</i>	Banho	1	Bromeliaceae
<i>Tangara seledon</i>	Material para ninho	1	Bromeliaceae
Fringillidae			
<i>Euphonia pectoralis</i>	Néctar	1	Bromeliaceae
	Fruto	1	Araceae

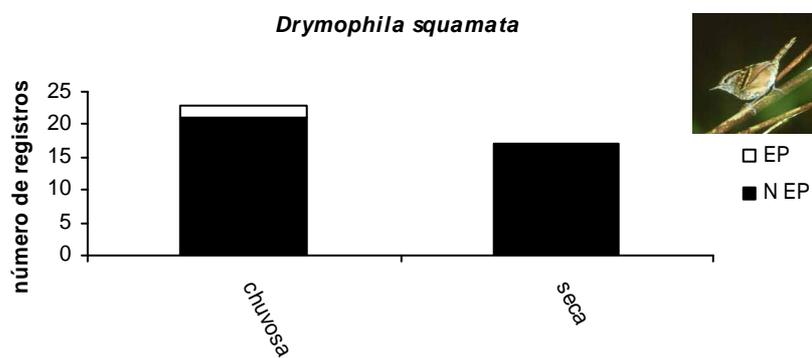
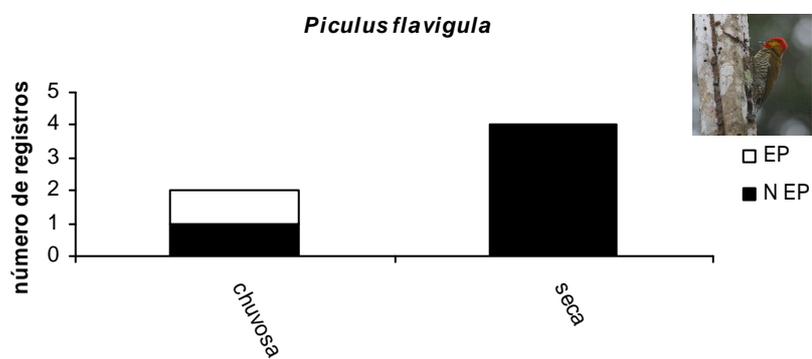
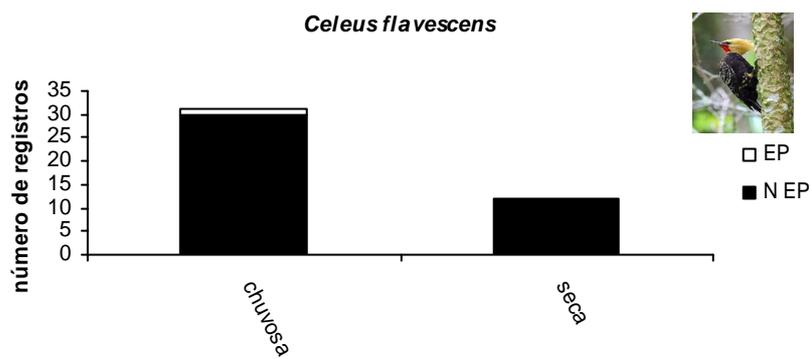
Especialização e seletividade de forrageamento. As espécies de aves que interagiram com plantas epífitas somaram 663 registros de forrageamento em substratos de plantas não-epífitas. Galhos, folhas vivas e troncos foram os substratos mais explorados com 438, 76 e 69 registros, respectivamente (Tab. 4). Os gráficos com o número de registros de uso de substratos de plantas epífitas e substratos de plantas não-epífitas durante as estações chuvosa e seca estão representados na figura 6. *Cichlocolaptes leucophrys* foi a única espécie considerada especialista em epífitas, no entanto devido ao número baixo de registros (N = 1), esta classificação pode ser prematura. *Xiphocolaptes albicollis*, *Automolus leucophthalmus*, *Phylidor atricapillus* e *Thryothorus longirostris* forragearam em epífitas regularmente. O restante das espécies forragearam em epífitas apenas ocasionalmente (Tab. 2).

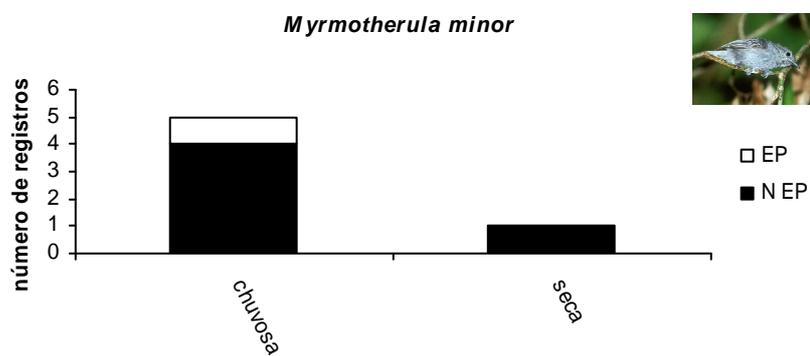
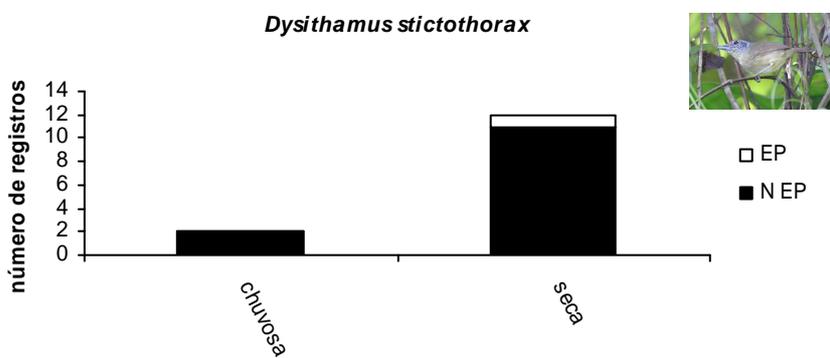
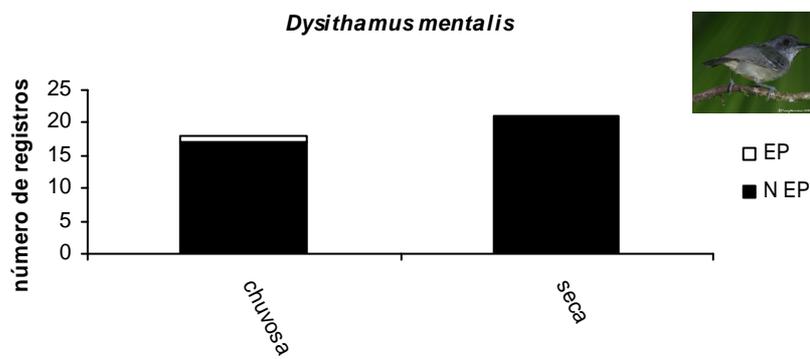
As disponibilidades relativas de Bromeliaceae, Araceae, Pteridophyta, Gesneriaceae, Orchidaceae and Cactaceae foram de 38.3%, 29.7%, 12.9%, 10.3%, 6.6% e 2.0%, respectivamente. A maioria das espécies não demonstrou seletividade de forrageamento em nenhum destes grupos de epífitas. Entretanto, apesar do baixo número de registros, duas espécies foram consideradas seletivas em Bromeliaceae: *Cichlocolaptes leucophrys* (N = 1, F = 100%) e *Thryothorus longirostris* (N = 2, F = 50%).

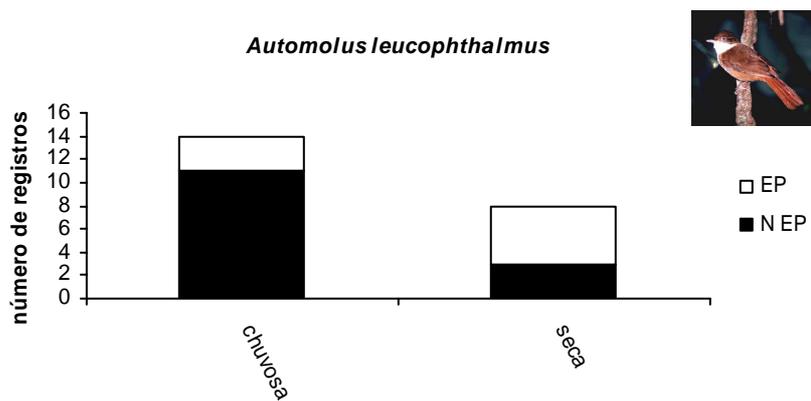
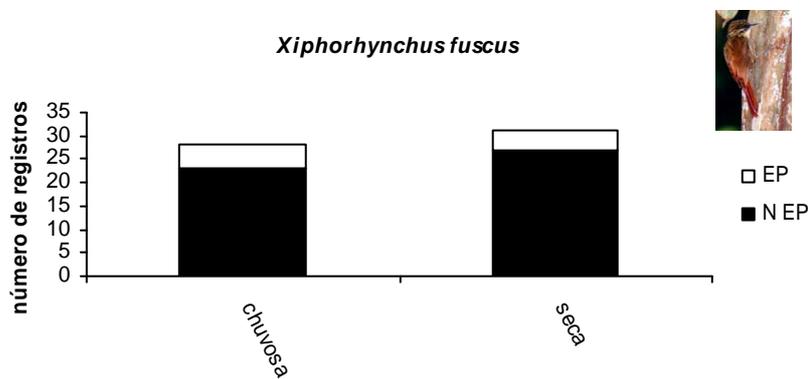
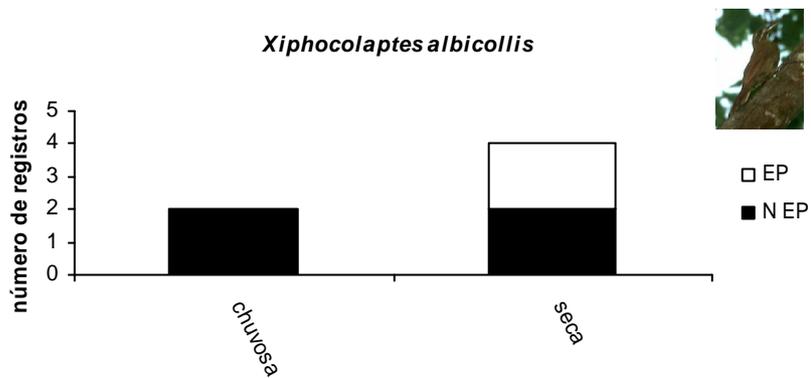
Tabela 4. Espécies de aves e número de registros de forrageamento em substratos de plantas não-epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins. G: galho; FV: folha viva; FM: folha morta, FL: flor; T: tronco, Ar, C: cipó.

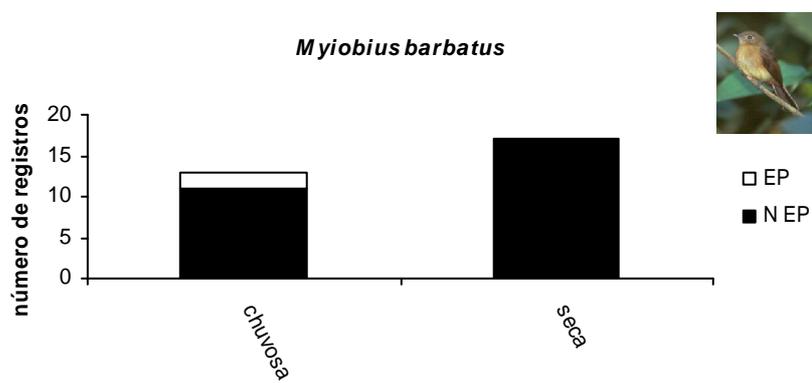
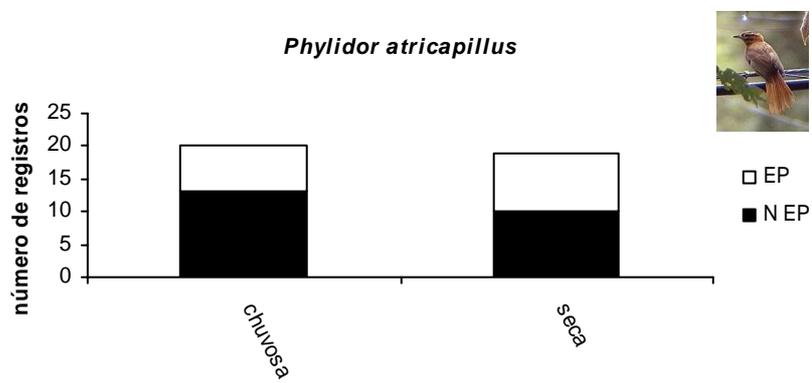
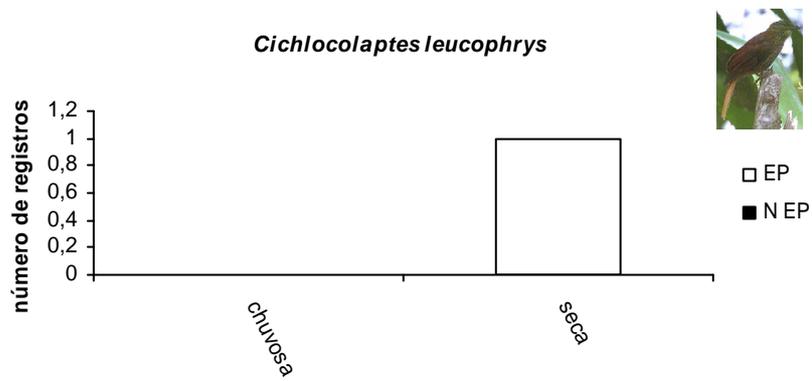
Espécies	G	FV	FM	FL	T	Ar	C
Trochilidae							
<i>Phaetornis ruber</i>	9	0	0	0	0	3	0
<i>Ramphodon naevius</i>	8	0	0	2	0	22	0
<i>Thalurania glaucopis</i>	21	0	0	0	0	22	0
Picidae							
<i>Celeus flavescens</i>	19	0	0	1	19	0	3
<i>Piculus flavigula</i>	4	0	0	0	1	0	0
Thamnophilidae							
<i>Drymophila squammata</i>	31	6	0	0	0	0	1
<i>Dysithamus mentalis</i>	30	7	0	0	0	0	1
<i>Dysithamus stictothorax</i>	9	4	0	0	0	0	0
<i>Myrmotherula minor</i>	3	2	0	0	0	0	0
Dendrocolaptidae							
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	0	0	0	0	4	0	0
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	4	0	0	0	45	0	1
Furnariidae							
<i>Automolus leucophthalmus</i>	11	1	2	0	0	0	0
<i>Cichlocolaptes leucophrys</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phylidor atricapillus</i>	9	2	11	0	0	0	1
Tyrannidae							
<i>Myiobius barbatus</i>	26	1	0	0	0	0	1
Troglodytidae							
<i>Thryothorus longirostris</i>	1	1	0	0	0	0	0
Turdidae							
<i>Platycichla flavipes</i>	8	0	0	0	0	0	0
Thraupidae							
<i>Habia rubica</i>	49	0	0	0	0	0	2
<i>Tachyphonus cristatus</i>	28	10	0	0	0	0	0
<i>Tangara seledon</i>	19	2	0	0	0	0	0
Parulidae							
<i>Basileuterus culicivorus</i>	97	35	1	0	0	0	3
Icteridae							
<i>Cacicus haemorrhous</i>	16	2	0	0	0	0	0
Fringillidae							
<i>Euphonia pectoralis</i>	23	2	0	0	0	0	3
<i>Euphonia violacea</i>	13	1	0	0	0	0	0
Total	438	76	14	3	69	47	16

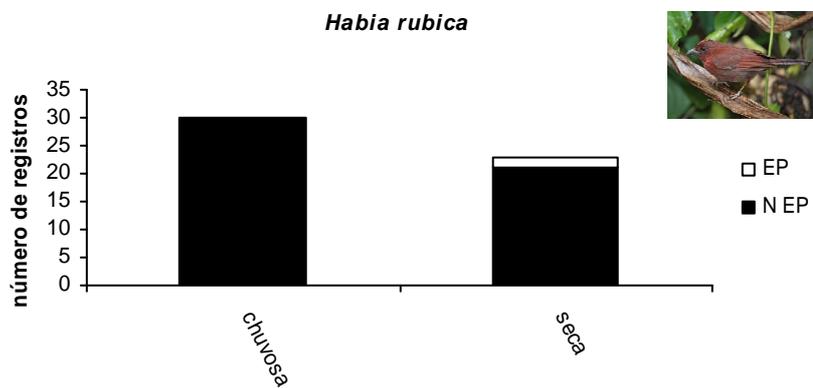
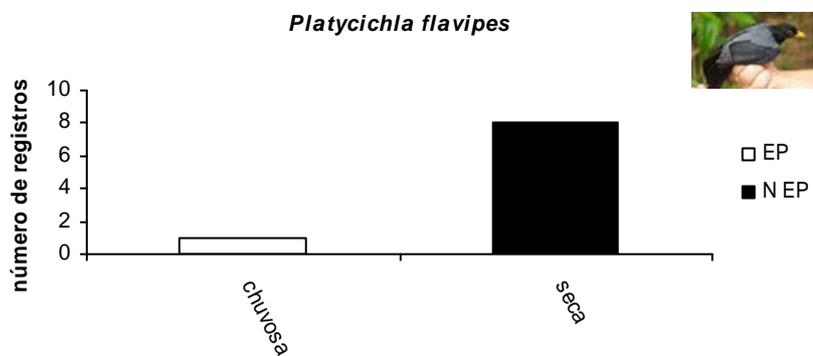
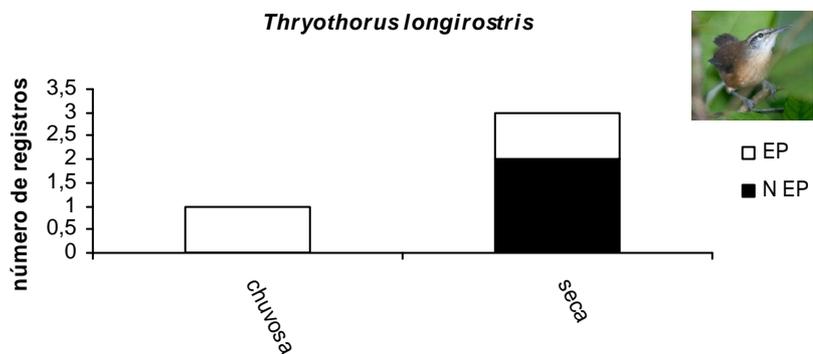


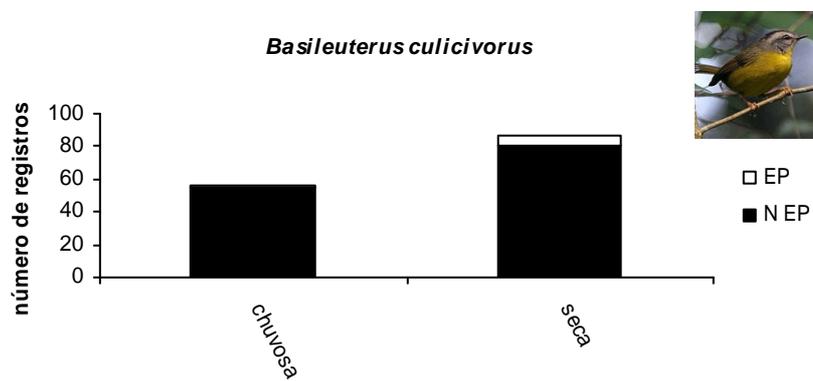
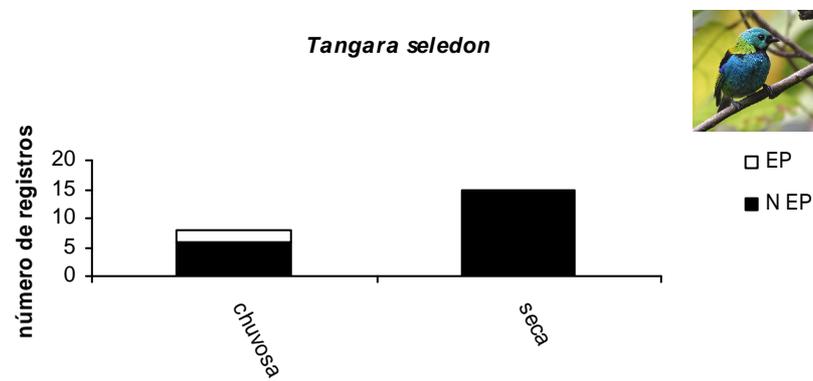
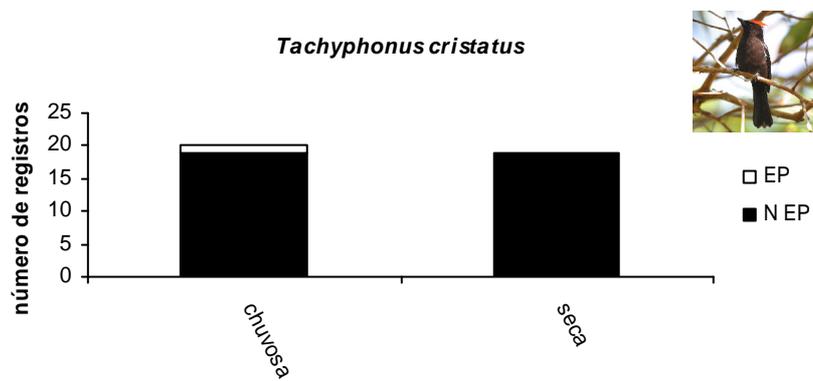












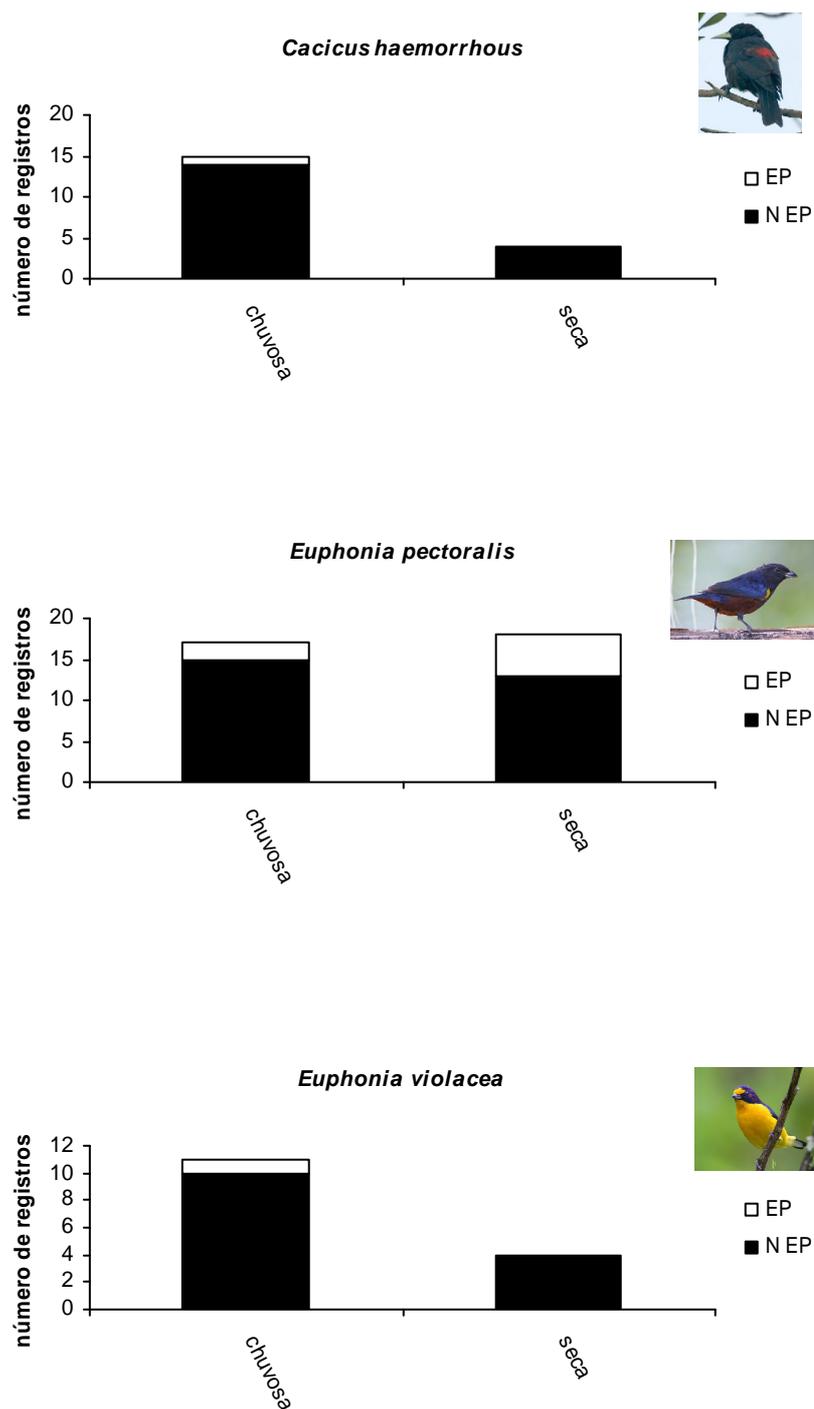


Figura 6. Número de registros em plantas epífitas (EP) e substratos de plantas não-epífitas (N EP) por espécies de aves durante as estações chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro) do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

Sazonalidade de uso das aves em plantas epífitas. A sazonalidade de uso em plantas epífitas foi comparada entre as estações chuvosa (outubro a abril de 2005, precipitação pluviométrica total de 1744 mm) e seca (maio a setembro de 2005, precipitação pluviométrica total de 732 mm). Houve maior número de registros em substratos de plantas não-epífitas e epífitas na estação chuvosa (N = 375) comparado com a estação seca (N = 362). Não houve diferença sazonal na frequência de uso de plantas epífitas e substratos de plantas não-epífitas pelas aves ($\chi^2 = 0.60$; gl = 1; p = 0.44) (Fig. 7). Também não houve diferença sazonal em relação ao número de espécies de aves que utilizaram plantas epífitas (estação seca = 13 espécies; estação chuvosa = 18 espécies) e substratos de não-epífitas (estação seca = 22 espécies; estação chuvosa = 21 espécies) ($\chi^2 = 0.30$; gl = 1; p = 0.58).

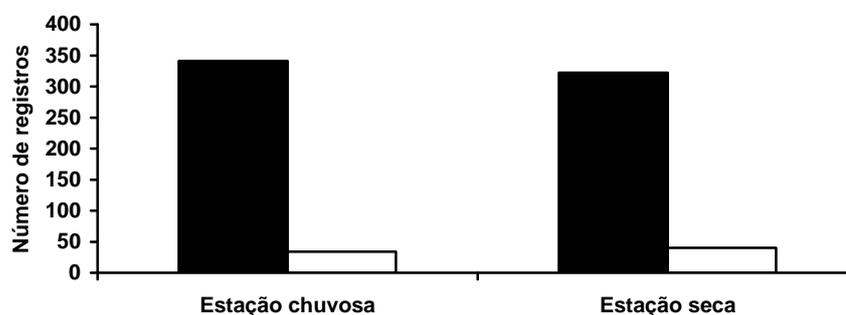


Figura 7. Número de registros de aves em substratos de plantas não-epífitas (em preto) e substratos de plantas epífitas (em branco) durante as estações chuvosa e seca do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

O mesmo resultado foi obtido para as aves com dieta predominantemente insetívora, que compuseram a maior parte das espécies registradas ($\chi^2 = 0.14$, gl = 1, p = 0.70; Fig. 8), e também para *Automolus leucophthalmus* ($\chi^2 = 2.15$, gl = 1, p = 0.14) e *Philydor atricapillus* ($\chi^2 = 0.21$, gl = 1, p = 0.64), insetívoros que obtiveram maior quantidade de registros e apresentaram comportamento de forrageamento regular em epífitas (Fig. 6).

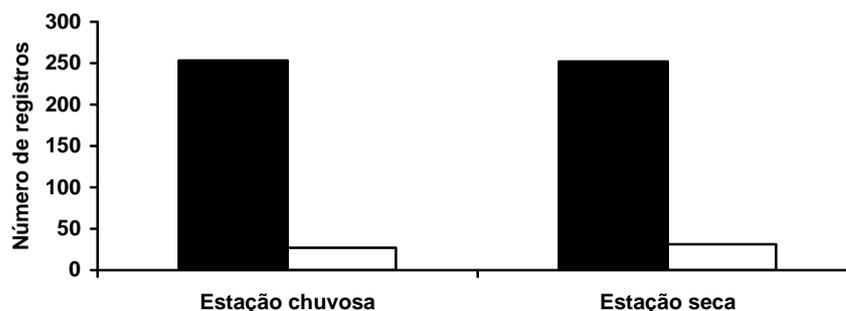


Figura 8. Número de registros de aves predominantemente insetívoras em substratos de plantas não-epífitas (em preto) e substratos de plantas epífitas (em branco) durante as estações chuvosa e seca do ano de 2005 na Estação Ecológica Juréia-Itatins.

IV. DISCUSSÃO

Houve o registro de 24 espécies de aves que utilizaram plantas epífitas na Estação Ecológica Juréia-Itatins em 360 h de observações, representando cerca de 23% do total de 104 espécies registradas visualmente acima de 1 m do solo. Pizo (1994), baseado em observações esporádicas realizadas entre os anos de 1990 a 1993, registrou 24 espécies de aves que interagiram com bromélias epífitas no Parque Estadual Intervales, localizado no sul do estado de São Paulo. Seis espécies observadas pelo autor foram registradas explorando bromélias epífitas no presente trabalho: *Thalurania glaucopis*, *Xiphocolaptes albicollis*, *Cichlocolaptes leucophrys*, *Dysithamnus stictothorax*, *Euphonia pectoralis* e *Tangara seledon*. A escassez de outros trabalhos relacionados ao tema na Mata Atlântica impede uma comparação quantitativa do número de registros por espécies de aves em epífitas.

Na Costa Rica, Nadkarni e Matelson (1989) registraram 33 espécies (59% do total das espécies de aves registradas no estudo) que exploraram epífitas durante 289 h de observações focais em habitats florestais e de pastagens. Ao total, houve o registro de 3473 contatos de aves em substratos de plantas epífitas (incluindo não-vasculares) e não-epífitas, dos quais aproximadamente 18% (620 contatos), ou seja, 2.1 contatos/hora, foram registros de interação em substratos de plantas epífitas. O presente estudo obteve 737 contatos de aves em substratos de plantas epífitas e não-epífitas, nos quais

aproximadamente 10% (74 contatos), ou seja, 0,2 contatos/hora (ou 0,3 contatos/km) foram registros de interação com plantas epífitas. Além das distinções geográficas, diferenças em formações vegetacionais e ecológicas das áreas onde foram realizados os dois estudos, a divergência entre os resultados obtidos provavelmente existiu por não considerarmos a exploração de aves em substratos formados por plantas epífitas não-vasculares (musgos, líquens e criptógamas em geral) e pelas distintas metodologias adotadas.

O emprego da metodologia de observação livre em transectos pode ter sido um fator limitante para os registros de interação entre aves e epífitas em trechos mais densos (BIBBY et al. 1992) e com árvores superiores a 20 m de altura na EEJI. A média das alturas de registros das espécies foi $4,6 \pm 3,0$ m, e muitas vezes a visão do observador se restringiu ao “corredor” formado pela vegetação mais densa e fechada em estratos mais baixos da trilha. Corroborando esta hipótese, Pizo (1994) encontrou média maior de altura de registros ($14,1 \pm 5,2$ m, N = 50) em uma região de Mata Atlântica com relevo mais acidentado que permitia a visualização de áreas mais abertas e facilitava a observação do forrageamento de aves em epífitas no estrato mais alto da vegetação (PIZO, obs. pess.).

Nadkarni e Matelson (1989) utilizaram técnicas de escalada em árvores e uma plataforma portátil que permitiu a observação focal em substratos de epífitas a 25 m de altura do solo. Apesar da dificuldade de visualização propiciada pela mata densa na EEJI, a metodologia de observação livre em transectos permitiu a observação de toda extensão das trilhas, aumentando a variedade de micro-ambientes amostrados e a probabilidade de registros de distintas espécies de aves e diferentes grupos de plantas epífitas. Considerando a escassez de estudos semelhantes no bioma, acreditamos que um esforço na padronização de metodologias seja necessário para a efetiva comparação de resultados em estudos futuros.

Corroborando com a idéia geral derivada do trabalho de revisão de Nadkarni e Matelson (1989) de que espécies de aves com variados hábitos alimentares utilizam plantas epífitas, espécies insetívoras, frugívoras e nectarívoras exploraram plantas epífitas na EEJI. De maneira similar aos registros encontrados por Pizo (1994), houve predominância de espécies com hábito insetívoro. A maioria das espécies de aves registradas foi classificada como forrageadoras ocasionais em epífitas e, portanto,

demonstraram comportamento oportunista nos possíveis recursos alimentares oferecidos pelas epífitas, procurando também por outros substratos de plantas não-epífitas para forragearem.

Apesar de *Cichlocolaptes leucophrys* e *Thryothorus longirostris* serem consideradas como espécies especialista-seletiva e seletiva em bromélias epífitas, respectivamente, a pequena quantidade de registros impede uma afirmação mais consistente e mais estudos são necessários para verificar os graus de especificidade e seletividade destas espécies. *Cichlocolaptes leucophrys* foi raramente observada, apesar de ser considerada uma espécie comum na região (DEVELEY 2004) e em outras áreas de baixa e média encosta de Mata Atlântica (GOERCK 1999). Na ocasião em que foi registrada, *C. leucophrys* forrageou sucessivamente em bromélias do estrato alto da mata (12 m), retirando folhas secas e húmus acumulados em suas rosetas (que coincidiu com a captura de uma aranha) e inspecionando folhas velhas e secas em sua base. *Thryothorus longirostris* forrageou em bromélias no estrato baixo (média de altura 1,5 m) e denso da mata, procurando invertebrados com mais cautela em folhas vivas sem remexer intensamente o material acumulado em suas rosetas. Possivelmente, o hábito de forragear em locais mais densos próximos ao solo prejudicou um maior número de avistamentos e registros de *T. longirostris*, pois seu canto foi ouvido na maioria das visitas à área de estudo e a espécie é comumente encontrada na região (C. C, obs pess., DEVELEY 2004).

Dentre os seis grupos de plantas epífitas, Bromeliaceae e Araceae apresentaram maior disponibilidade e foram mais exploradas pelas espécies de aves, com destaque para o maior número de registro de interações entre espécies de aves e recursos no grupo Bromeliaceae. De acordo com Nadkarni e Matelson (1989), as bromélias podem exercer importante papel como fonte de recursos para as aves. A morfologia e disposição de suas folhas são locais propícios à presença de invertebrados e acúmulo de água (NADKARNI e MATELSON 1989), o que potencialmente influenciou na maior frequência de aves à procura de recursos desta natureza.

Xiphorhynchus fuscus e *Philydor atricapillus* exploraram mais frequentemente as bromélias, procurando por artrópodos escondidos em material orgânico (folhas mortas, detritos vegetais e animais) acumulado em suas rosetas e na base de folhas secas e raízes. Em substratos de não-epífitas, *X. fuscus* forrageou com mais frequência

inspecionando cascas ao longo de troncos de árvores, enquanto *P. atricapillus* forrageou em galhos e, mais assiduamente, em folhas mortas acumuladas e suspensas na vegetação, comprovando sua classificação como especialista neste tipo de substrato (REMSSEN JR. e PARKER III 1984). Segundo Mallet-Rodrigues (2001), algumas bromélias podem acumular folhas mortas em seus compartimentos e ao forragear nestas epífitas, *P. atricapillus* provavelmente encontra presas similares às encontradas em aglomerados de folhas mortas suspensas na mata, como artrópodos e ovos de insetos.

Os Trochilidae (beija-flores) provavelmente constituem a família de Não-Passeriformes que mais interagem e propiciam a perpetuação de bromélias na Mata Atlântica, pois são considerados um dos grupos de vertebrados mais efetivos na polinização destas plantas, obtendo néctar como principal recompensa (SAZIMA et al. 1996, VARASSIN e SAZIMA 2000). No presente estudo, *Ramphodon naevius* obteve a terceira maior frequência de registros em bromélias. Estes dados possivelmente estão sub-estimados, pois a maior parte dos registros foram efetuados no substrato ar devido à constante mobilidade destas aves, mas reforçam o estudo realizado por Araújo et al. (1994) que discutem a importância da presença de *R. naevius* ao longo do ano como principal vetor de pólen para bromélias pertencentes ao gênero *Vriesea* na EEJI.

As aráceas foram exploradas por algumas espécies de aves procurando principalmente por artrópodos. *Philydor atricapillus* e *Automolus leucophthalmus* foram as espécies forrageadoras mais frequentes destas plantas, alternando suas visitas com substratos de não-epífitas (folhas vivas e mortas, galhos e cipós) e bromélias, principalmente quando observados em bandos mistos frequentemente acompanhados por *Habia rubica* como espécie-nuclear. Estas espécies geralmente foram registradas em um mesmo bando misto, entretanto, enquanto *H. rubica* forrageou em galhos de não-epífitas, *P. atricapillus* e *A. leucophthalmus* forragearam principalmente em aráceas e, com menor frequência, em bromélias.

Automolus leucophthalmus foi a única espécie que obteve relação significativa entre a sua participação em bandos mistos e a exploração de epífitas. Além disso, considerando que: (1) a maioria das espécies de aves que obtiveram maior número de registros forrageando em epífitas (*A. leucophthalmus*, *Philydor atricapillus* e *Xiphorhynchus fuscus*) são insetívoros, (2) pertencem a duas famílias com parentesco relativamente próximo (SICK 1997), (3) possuem comportamentos de forrageamento

similares e (4) são facilmente vistos em bandos mistos na EEJI (DEVELEY e PERES 2000), sugerimos que a maior frequência de exploração de aves em epífitas pode estar relacionada com espécies pertencentes às famílias Furnariidae e Dendrocolaptidae em bandos mistos na região. As três espécies citadas acima apresentam comportamentos minuciosos de procura de recursos em folhas e raízes de bromélias e aráceas, desviando boa parte da atenção para os substratos de forrageamento. Este tipo de comportamento é favorecido em consequência da diminuição do risco de predação, influenciado pelo efeito de grupo e maior quantidade de indivíduos sentinelas existentes em bandos mistos (THIOLLAY e JULLIEN 1998).

A ausência de um padrão sazonal no uso de plantas epífitas pela comunidade de aves e, em particular, pelas espécies insetívoras refuta uma das hipóteses sugeridas por Nadkarni e Matelson (1989) de que epífitas, principalmente bromeliáceas, podem exercer importante papel como fonte de recursos para as aves em épocas de escassez de recursos em florestas neotropicais. Na Mata Atlântica, a escassez de recursos (principalmente artrópodos) é mais pronunciada durante a estação seca (DAVIS 1945), afirmação suportada pelos dados de Develey e Peres (2000), que obtiveram menor quantidade de artrópodos entre os meses de maio a setembro na EEJI. Entretanto, os resultados corroboram com outra hipótese sugerida por Nadkarni e Matelson (1989), na qual as plantas epífitas podem oferecer recursos extras aos disponibilizados pelas suas plantas hospedeiras ao longo de todo ano.

V. COMENTÁRIOS FINAIS

A maioria das espécies de aves utilizaram as plantas epífitas de maneira oportunista e não-sazonal na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Considerando o estudo de revisão de Nadkarni e Matelson (1989) com aves neotropicais, o único estudo focalizado em aves que exploraram bromélias epífitas na Mata Atlântica (PIZO 1994), os diversos estudos sobre biologia floral em bromélias (p. ex. SAZIMA et al. 1995, BUZATO et al. 2000, VARASSIN e SAZIMA 2000) e alguns estudos isolados de forrageamento de espécies de aves em epífitas (RODRIGUES 1995, MALLET-RODRIGUES 2001), o presente trabalho adicionou mais 14 espécies de aves que

interagiram com plantas epífitas (e aráceas hemi-epífitas) e possivelmente novos estudos adicionarão mais e mais espécies a esta lista. As famílias Thamnophilidae, Trochilidae, Thraupidae, Furnariidae obtiveram maior representatividade em riqueza. As famílias Furnariidae e Dendrocolaptidae obtiveram maior representatividade em frequência de exploração em epífitas. Somente *Automolus leucophthalmus* obteve relação significativa entre sua frequência de forrageamento em epífitas e participação em bandos mistos. Mais estudos serão necessários para comprovar a especialização da espécie *Cichlocolaptes leucophrys* (Furnariidae) em bromélias, citado por outros autores como forrageador freqüente neste grupo de epífitas (SICK 1997, DEVELEY e ENDRIGO 2004).

Considerando a falta de trabalhos publicados relacionados ao tema e o atual grau de ameaça da Mata Atlântica, faz-se necessário primordialmente detectar quais as espécies de aves que interagem com plantas epífitas e assim, gerar e aprofundar conhecimentos ecológicos sobre este tipo de interação animal-planta (p. ex., grau de especialização e dependência de uso das aves em epífitas, tipo e quantidade de recursos disponibilizados por diferentes grupos de plantas epífitas, importância das aves para a polinização e dispersão de sementes) em outras áreas deste bioma.

VI. LITERATURA CITADA

ARAÚJO, A.; FISCHER, E.; SAZIMA, M. Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região da Juréia, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 113-118, 1994.

BENZING, D.H. *Vascular epiphytes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 354p.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. *Bird Census Techniques*. San Diego: Academic Press, 1992. 257p.

BROWN, K. S.; BROWN, G. G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In: WHITMORE, T. C.; SAYER, J. A., (Ed). *Tropical deforestation and species extinctions*. London: Chapman and Hall, 1992. p. 119-142.

BUZATO, S.; SAZIMA, M.; SAZIMA, I. The hummingbird pollinated floras at three Atlantic Forest sites. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 824-841, 2000.

CATHARINO, E. L. M; BARROS, F. Orquídeas do maciço da Juréia e arredores. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W., (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 152-161.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS . *Listas das aves do Brasil. Versão 15 jul. 2006*. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 15 dez. 2006.

DAVIS, D. E. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds and mammals in two Brazilian forests. *Ecological Monographs*, Washington, v. 15, p. 243-295, 1945.

DEVELEY, P. F.; PERES, C. A. Resource seasonability and the structure of mixed species flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 16, n. 1, p. 33-53, 2000.

DEVELEY, P. Aves da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W., (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 278-295.

DEVELEY, P.; ENDRIGO, E. *Aves da Grande São Paulo*. São Paulo: Aves e Fotos, 2004. 295p.

FISCHER, E. A.; ARAÚJO, A. C. Spatial organization of bromeliad community in the Atlantic rainforest, south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 11, p. 559-567, 1995.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA . INPE. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período de 1995-2000*. 3. ed. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2002.

GALETTI, M.; MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F.; ALEIXO, A. Ecology and conservation of the Jacutinga *Pipile jacutinga* in the Atlantic forest of Brazil. *Biological Conservation*, Essex, v. 82, n. 1, p. 31-39, 1997.

GALETTI, M.; LAPS, R.; PIZO, M. A. Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic forest of Brazil. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 842-850, 2000.

GENTRY, A. H; DODSON, C. H. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica*, Washington, v. 19, p. 149-156, 1987a.

GOERCK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology*, Boston, v. 11, n. 1, p. 112-118, 1997.

HEJL, S. L.; VERNER, J.; BELL, G. W. Sequential versus initial observations in studies of avian foraging. *Studies in Avian Biology*, Lawrence, v. 13, p. 144-160, 1990.

JOLY, C. A; LEITÃO FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O patrimônio florístico. In: CÂMARA, L. G. *Mata atlântica*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1991. p. 62-89.

MALLET-RODRIGUES, F. Foraging and diet composition of the Black-capped Foliage-gleaner (*Philydor atricapillus*). *Ornitologia Neotropical*, Washington, v. 12, p. 255-263, 2001.

MAMEDE, M. C. H.; CORDEIRO, I.; ROSSI, L.; MELO, M. M. R. F.; OLIVEIRA, R. J. Mata Atlântica. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W., (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 115-132.

MARQUES, O. A.V.; DULEBA, V. *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. 384p.

MYERS, N. Threatened biotas: "hotspots" in tropical forests. *Environmentalist*, Hampshire, v. 8, n. 1, p. 1-20, 1988.

NIEDER, J.; PROSPERI, J.; MICHALOUD, G. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. *Plant Ecology*, Dordrecht, v. 153, n. 1, p. 51-63, 2001.

NADKARNI, N. M.; MATELSON, T. J. Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *Condor*, Los Angeles, v. 91, p. 891-907, 1989.

PARRINI, R.; PACHECO, J. F. Comportamento alimentar de *Anabacerthia amaurotis* (passeriformes: Furnariidae) na Mata Atlântica Montana do Rio de Janeiro, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, Ivaipora, n. 132, p. 04-07, 2006.

PIZO, M. A. O uso de bromélias por aves na Mata Atlântica da Fazenda Intervales, sudeste do Brasil. *Bromélia*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 3-7, 1994.

PIZO, M. A.; SILVA., W. R.; GALETTI, M.; LAPS, R. Frugivory in cotingas of the Atlantic forest of Southeast Brazil. *Ararajuba*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 177-185, 2002.

PRADO, J. Pteridófitas do Maciço da Juréia. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W., (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 139-150.

REMSEN JR., J. V.; PARKER III, T. A. Arboreal dead-leaf searching birds of the neotropics. *Condor*, Los Angeles, v. 86, p. 36-41, 1984.

RICHARDS, P. W. *The Tropical Rain Forest*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 575p.

RODRIGUES, M. Spatial distribution and food utilization among tanagers in Southeastern Brazil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 27-32, 1995.

SAZIMA, I.; BUZATO, S.; SAZIMA, M. The Saw-Billed Hermit *R. naevius* and its flowers in Southeastern Brazil. *Journal Fur Ornithologie*, Berlin, v. 136, n. 2, p. 195-206, 1995.

SAZIMA, I.; BUZATO, S.; SAZIMA, M. An assemblage of hummingbirds-pollinated flowers in a montane Forest in Southeastern Brazil. *Botanica Acta*, Stuttgart, v. 109, p. 149-160, 1996.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SIGRIST, T. *Aves do Brasil: uma visão artística*. São Paulo: Ministério da Cultura, 2006. 672 p.

SILLET, T. S. Foraging ecology of epiphyte-searching insectivorous birds in Costa Rica. *Condor*, Los Angeles, v. 96, p. 863-877, 1994.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Estado de Meio Ambiente. *Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo*. Parte 1. Litoral. São Paulo, 1996a. 30p. 7 mapas.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Estado de Meio Ambiente. *Mata Atlântica: ciência, conservação e políticas*. São Paulo, 1996b. Workshop científico sobre a Mata Atlântica. São Paulo. (Série Documentos Ambientais).

TARIFA, J. R. Unidades climáticas dos maciços litorâneos da Juréia-Itatins. . In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W., (Ed.). *Estação ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 42-50.

THIOLLAY, J. M.; JULLIEN, M. Flocking behaviour of foraging birds in a neotropical rain forest and the antipredator defence hypothesis. *Ibis*, London, v. 140, p. 182-194, 1998.

VARASSIN, I. G.; SAZIMA, M. Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. *Boletim Museu de Biologia Mello Leitão*, Santa Tereza. n. ser. 11/12, p. 57-70, 2000.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)