

Variação sazonal da dieta e do comportamento alimentar de traupíneos (Passeriformes: Emberizidae) em Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil

Marco Antônio Manhães

Herbário Leopoldo Krieger, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 36036-330, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: marcomanhaes@bol.com.br

Recebido em 09 de setembro de 2002; aceito em 22 de novembro de 2002.

ABSTRACT. Seasonal variation in the feeding behavior of tanagers (Passeriformes: Emberizidae) in Ibitipoca, Minas Gerais, Brazil. Two species of tanagers (*Schistochlamys ruficapillus* and *Tangara desmaresti*) were observed in the Ibitipoca State Park, Minas Gerais, southeastern Brazil. Their diet, foraging behavior and foraging substrates were quantified and related to fruit and arthropod abundance. When possible, analysis included monthly or seasonal (dry/rainy) variation. Observations were performed during a period of atypical seasonality (due to low rainfall in October 1999) with a five-month rainy season and seven-month dry season. Both species consumed mainly fruit. However, they showed different responses in relation to food availability. *Schistochlamys ruficapillus* consumed fruits in greater quantities in periods of greater fruit abundance, while during fruit shortage this species consumed leaves, flowers, and food left-overs by tourists and especially arthropods. On the other hand, *Tangara desmaresti* feeding behavior was not affected by seasonal changes in the availability of fruit, maintaining high rates of fruit consumption throughout the year while also feeding on arthropods, flowers and nectar. The presentation of some fruits and arthropods influenced the diet, foraging tactics and foraging substrates in both species. However, seasonal variations were not always detected. These results support the hypothesis that accessibility to food resources influences the feeding behavior of some species.

KEY WORDS: Birds, feeding behavior, Ibitipoca, Thraupinae.

RESUMO. Duas espécies de traupíneos foram observadas no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. Dieta, tática de forrageamento e substrato para captura de artrópodes foram variáveis comportamentais quantificadas e relacionadas à abundância de frutos e artrópodes, considerando variações mensais quando possível, ou estações seca e chuvosa, em dados acumulados. As observações foram realizadas em um período atípico na região, com cinco meses de estação chuvosa e sete de estação seca, devido à baixa precipitação em outubro de 1999. As espécies consumiram principalmente frutos, mas se caracterizaram por uma dieta mista, exibindo respostas diferentes em relação à oferta dos recursos alimentares. *Schistochlamys ruficapillus* foi influenciada pela abundância dos frutos, consumindo-os mais intensamente em períodos de maior oferta e investindo em folhas, flores, restos de alimentação humana e principalmente artrópodes em período de escassez. Contrariamente, *Tangara desmaresti* não respondeu à abundância dos frutos, mantendo taxas mais elevadas de consumo deste item ao longo do ano, embora também tenha incluído artrópodes, flores e néctar na dieta. A forma de apresentação de alguns frutos e artrópodes influenciaram na dieta, na utilização de táticas de forrageio e substrato para captura de artrópodes de ambas as espécies. Entretanto, nem sempre ocorreram alterações sazonais das variáveis estudadas. Estes resultados apoiam hipóteses de que a acessibilidade ao tipo de alimento consumido influencia o comportamento alimentar das espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Aves, comportamento alimentar, Ibitipoca, Thraupinae.

A forma pela qual os animais investem contra um item alimentar tem sido relacionada tanto à variação temporal e espacial na disponibilidade de recursos quanto à capacidade física dos forrageadores, e acredita-se que a diferenciação no modo de forrageio permita a utilização de diferentes tipos de alimento (MacNally 1994), propiciando o desenvolvimento de teorias de forrageio ótimo, partição de nicho e ecologia de comunidades (Petit *et al.* 1990). Assim, as técnicas utilizadas pelas aves para obter alimento e os fatores que atuam sobre elas podem ser particularmente importantes para entender sua dieta e, conseqüentemente, a estrutura de uma comunidade (Holmes e Recher 1986). Porém, estudos relacionando comportamento de forrageio com dieta exigem cautela, porque mesmo espécies com repertório comportamental muito diferente podem ter dieta similar onde o alimento é abundante (Rosenberg *et al.* 1982).

Muitas pesquisas, a maioria em regiões temperadas,

têm sido conduzidas sobre a associação de espécies com seus habitats, demonstrando que aspectos do comportamento alimentar, composição de comunidades e utilização de habitats pelas aves podem estar relacionados com a estrutura vegetacional e aspectos físicos do ambiente (Karr 1976, Collins *et al.* 1982, Morrison *et al.* 1985, Zeller e Collazo 1995). Estas características ambientais podem sofrer mudanças ao longo de um ciclo anual, levando a variações sazonais na oferta de recursos alimentares. A variabilidade na oferta destes recursos pode forçar as espécies a se deslocarem para outras áreas ou alterarem seu comportamento alimentar (Levey 1988, Loiselle e Blake 1994).

Os Thraupinae (Passeriformes: Emberizidae) constituem um grupo de espécies de aves com dieta muito variada (Isler e Isler 1987, Sick 1997) e também possuem um repertório comportamental diversificado (Remsen e Robinson 1990). Desta maneira *Schistochlamys ruficapillus* e *Tangara desmaresti*, embora sejam espécies taxono-

micamente relacionadas, possuem características comportamentais distintas e podem fornecer dados úteis à compreensão dos padrões de respostas dos organismos às variações da oferta de alimento no ambiente, em áreas tropicais. Além disso são espécies endêmicas do Brasil (Sick 1997) cuja biologia é pouco estudada.

O objetivo deste trabalho foi investigar a variabilidade sazonal do comportamento alimentar destas duas espécies e sua relação com a abundância de recursos alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual do Ibitipoca (P. E. do Ibitipoca). O Parque possui uma área de 1488 ha, dividida entre os municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, situando-se aproximadamente entre as coordenadas 21°40' a 21°43'S e 43°52' a 43°54'W, no estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil, com altimetria variando de 1050 m a 1784 m (Feio 1990, Rodela 1998). O clima na região é classificado como Cwb de Köppen, isto é, mesotérmico úmido com invernos secos e verões amenos (Fontes 1997). Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a média pluviométrica de 1942 a 1998 para o distrito de Conceição do Ibitipoca, situado a cerca de 3 km do Parque, foi de 1545,3 mm. Durante o período de amostragens, a estação seca se estendeu de abril a outubro de 1999 e a estação chuvosa incluiu março, novembro e dezembro de 1999 e janeiro e fevereiro de 2000. Outubro de 1999 foi um mês atípico na região, porque a média pluviométrica dos últimos 58 anos é superior a 120 mm enquanto este mês ficou abaixo dos 100 mm (73,5 mm), encurtando a estação chuvosa (figura 1).

A cobertura vegetacional da área é heterogênea, sendo a paisagem dominada principalmente por campos rupes- tres (Pires 1997). Outras unidades vegetacionais como floresta estacional semidecidual montana, floresta ombrófila densa altimontana, mata ciliar ou de neblina, campo sujo encharcável, campo com Cactaceae e cerrado de altitude também estão bem representadas dentro do Parque, traduzindo-se em uma expressiva diversidade vegetacional (Rodela 1998) e favorecendo a diversidade faunística.

Dados comportamentais. Os dados de campo foram coletados de março de 1999 a fevereiro de 2000, em visitas mensais de cinco a oito dias, e as observações foram feitas de 6:00 às 12:00 h e de 14:00 às 18:00 h. A busca por aves foi desenvolvida caminhando pela área até encontrar um indivíduo que pudesse ser observado em comportamento de forrageio, em velocidade variável, de acordo com a taxa de encontro de indivíduos foco de observação. Foram percorridos diariamente um transecto principal, representado pela trilha utilizada por visitantes, e mais algumas trilhas secundárias, totalizando um trecho com extensão total superior a 4000 m. O caminho compreendia áreas de campo rupestre arbustivo, mata ciliar e cerrado de altitude.

Ao avistar-se uma ave forrageando, apenas seu primeiro

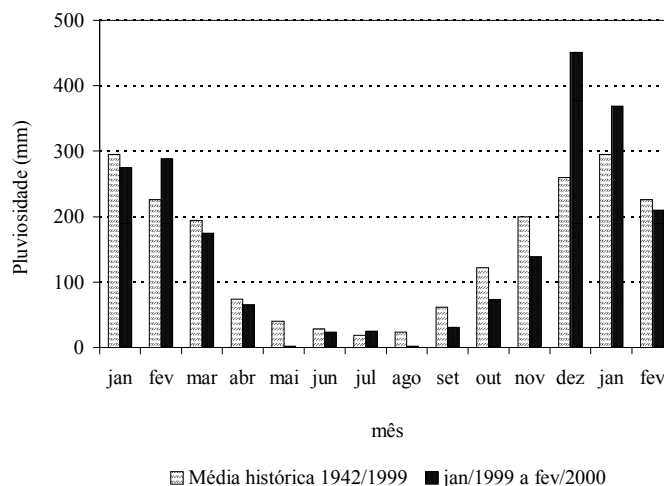


Figura 1. Pluviosidade média em 58 anos e dos meses que envolveram o período de estudo, para o distrito de Conceição do Ibitipoca. Dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

movimento foi considerado. Quando eventualmente um indivíduo permanecia longos períodos alimentando-se do mesmo item, um tempo mínimo de cinco minutos foi estabelecido para considerar um novo registro. Caso a ave se deslocasse para forragear em outra planta ou investisse em outro tipo de alimento, um novo evento era registrado. Além disso, foram considerados apenas os movimentos da primeira ave observada, em um bando monoespecífico ou par (Hejl e Verner 1990) em que todos os indivíduos estivessem alimentando-se do mesmo item (e. g. frutos em uma mesma árvore, insetos em revoada). Porém, indivíduos diferentes alimentando-se de itens diferentes também foram considerados como eventos distintos. As observações realizaram-se com binóculos 8x30 ou 10 x 50 ou mesmo à vista desarmada, sendo relatadas para um gravador portátil para transcrições posteriores. A nomenclatura e classificação das aves seguiram Sick (1997).

Em cada evento eram observadas as seguintes variáveis comportamentais:

a) *Táticas de forrageio* – Todas as categorias comportamentais foram agrupadas de acordo com a tradução de Volpato e Mendonça-Lima (2002) para o sistema proposto e descrito por Remsen e Robinson (1990), cujos termos originais encontram-se entre parênteses: respigar (glean), investir (sally), pendurar (hang), alcançar (reach) e outros, que refere-se a categorias de comportamento menos frequentemente utilizadas pelas espécies: avançar (lunge), saltar (leap), puxar (pull).

b) *Substrato para captura de artrópodes* – Locais da vegetação ou do ambiente onde encontra-se o artrópode alvo de ataque, agrupados em ar, chão, flor, folha, galho, outros (inclui troncos das árvores e líquens de galhos).

c) *Item alimentar* – A dieta foi agrupada em fruto, artrópode, folha, flor e outros (inclui néctar, restos de alimentação humana e galhas). Posteriormente foram calculadas as proporções de frutos e artrópodes na dieta (pro-

porções destes itens em relação ao total da dieta, em cada mês) e a diversidade alimentar, calculada pelo índice de Shannon-Weaver, modificado por Zar (1996):

$$H' = \frac{n \log n - \sum_{i=1}^k f_i \log f_i}{n}$$

onde: H' = índice de diversidade (varia de 0 a 1); n = número total de eventos para cada espécie; f_i = frequência de observações na categoria i (p. ex.: fruto, artrópode, folha, etc.).

Abundância de frutos e artrópodes: Estes dois itens normalmente constituem os principais componentes da dieta de traupíneos (Rodrigues 1995). Por isso a avaliação da abundância se restringiu a estes casos. Em dois dias centrais de cada período de visitas, dados obtidos pelo método fenológico (Blake *et al.* 1990, Hemingway e Overdoff 1999) foram utilizados para avaliar a abundância de frutos maduros ao longo dos 12 meses de estudo. Os índices foram os adotados por Levey (1988), que atribui os valores em escala de 1 a 8, assim distribuídos: 1 = 1 a 10 frutos maduros, 2 = 11 a 25, 3 = 26 a 50, 4 = 51 a 100, 5 = 101 a 200, 6 = 201 a 500, 7 = 501 a 1000, 8 = 1.001 a 10.000, e os estágios de maturidade dos frutos foram baseados na coloração ou pressionando entre os dedos um determinado número de frutos, quando a coloração não permitia uma avaliação segura. Três a cinco indivíduos de 19 espécies de plantas foram marcados aleatoriamente ao longo das trilhas e serviram como referência para esta determinação, contabilizando um total de 88 indivíduos. As espécies selecionadas estavam pouco representadas em cerrado de altitude, e a marcação das plantas se restringiu ao campo rupestre arbustivo e mata ciliar, embora alguns indivíduos de mata ciliar estivessem em pontos das trilhas muito próximos dos limites com cerrado de altitude. As espécies foram selecionadas com base em observações prévias e em informações teóricas sobre famílias de plantas com altas taxas de consumo por aves (Snow e Snow 1971, Snow 1981, Moermond e Denslow 1985, Galetti e Pizo 1996), supondo-se que também deveriam constituir parte da dieta dos traupíneos em Ibitipoca. No caso da embaúba *Cecropia glaziovii*, como trata-se de infrutescências, foi considerado o número de espigas para determinação do índice. Os resultados mensais foram obtidos pelas somas dos índices de cada indivíduo marcado no mês (apêndice 1). Apesar do inconveniente de que este índice não cresce linearmente com a abundância (Levey 1988), ele permitiu a padronização em um ambiente com diferentes paisagens, onde metodologias que se baseiam em transectos lineares, coletores de frutos (Blake *et al.* 1990), ou que se apoiam em cálculos que incluem o diâmetro dos troncos das árvores (Sun e Moermond 1997) podem apresentar uma eficiência irregular para as espécies marcadas, porque elas possuem características distintas de porte, retenção de frutos e distribuição espacial. O

material botânico coletado para identificação foi depositado no Herbário Leopoldo Krieger, localizado na Universidade Federal de Juiz de Fora.

Para determinar a abundância de artrópodes foi utilizado o método de observação direta, que é a contagem dos indivíduos na vegetação (Cooper e Whitmore 1990) sem distúrbio da mesma, em período noturno (Develey e Peres 2000). Mensalmente, três transectos de 80 m cada foram percorridos em um único sentido durante 60 minutos, contando o número e anotando o tipo de artrópode visto até dois metros de altura e um metro de distância de cada lado, sendo um transecto por noite. Os transectos foram plotados em trilhas pré-existentes na área estudada, sendo dois em ambientes de mata ciliar ou de neblina e um em campo rupestre arbustivo. Devido à vegetação baixa e esparsa da área de cerrado de altitude percorrida, não foram encontrados pontos adequados para estabelecer transectos. Como o objetivo é determinar a variação da abundância na área com um todo e não comparar habitats entre si, os transectos plotados foram considerados como suficientes. Pressupôs-se que a contagem deva ter refletido a abundância no ambiente, a qualquer hora do dia. A classificação dos artrópodes baseou-se em Buzzi e Miyazaki (1993), até Classe ou Ordem. Grandes artrópodes, como alguns besouros (Coleoptera) e bichos-pau (Phasmida) não foram considerados como potenciais presas dos traupíneos, e não foram contabilizados. A variabilidade da abundância foi determinada através de um gráfico da média mensal das contagens.

Análises estatísticas. As proporções de frutos na dieta e os índices de diversidade alimentar mensais foram correlacionados com os índices de abundância de frutos por meio da correlação de Spearman, considerando apenas espécies frutíferas consumidas por cada uma das espécies de traupíneos. O mesmo teste foi utilizado para correlacionar a proporção de artrópodes na dieta e a abundância deste item no campo. Para analisar a sazonalidade no emprego das táticas de forrageio e utilização de substratos foi utilizado o qui-quadrado. Correção de Yates foi aplicada quando obteve-se grau de liberdade igual a um (Zar 1996).

RESULTADOS

Itens alimentares. Entre as 19 espécies vegetais marcadas, *Solanum inaequale* (Solanaceae) foi a única que não produziu frutos maduros ao longo de 12 meses. Dessa forma, apenas 83 indivíduos produziram dados analisáveis. O predomínio de consumo foi para *Myrcia* sp (Myrtaceae) e *Miconia chartaceae* (Melastomataceae), mas as espécies de plantas tiveram importância diferenciada na composição da dieta dos traupíneos (tabela 1). As aves estudadas consumiram os frutos de outras 22 espécies (Manhães 2003), mas as plantas marcadas constituíram uma proporção muito elevada (83,1%) da taxa total de consumo de frutos.

A contagem de artrópodes garantiu a visualização de uma marcada sazonalidade na abundância. Todos os meses da estação chuvosa mantiveram contagens superiores aos da estação seca (figura 2 e apêndice 2).

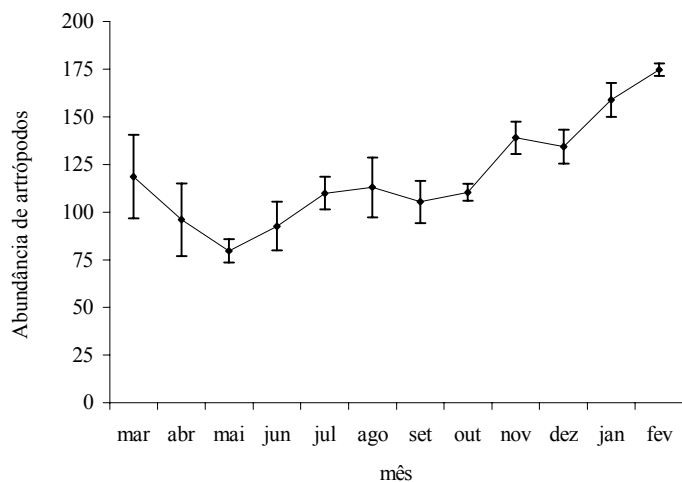


Figura 2. Abundância média de artrópodes contados em três transectos, ao longo de 12 meses. Barras verticais representam desvios-padrões.

Comportamento. Foram registrados 770 eventos de forrageamento para as duas espécies em aproximadamente 800 horas de observação (tabela 2). Em algumas observações não foi possível registrar todos as variáveis consideradas porque as aves saíam rapidamente do alcance da visão. Embora o número de eventos obtidos em cada mês possa exercer influência sobre a variabilidade dos índices de diversidade alimentar (Fleming 1986 *apud* Sun e Moermond 1997), foi constatado que não houve correlação entre os valores destes dois tipos de dados, para ambas as espécies ($r_s = 0,235$, $n = 12$, $p = 0,463$, para *S. ruficapillus* e $r_s = 0,207$, $n = 12$, $p = 0,519$, para *T. desmaresti*).

Schistochlamys ruficapillus. O número de registros mensais variou entre 16 e 63 ($\bar{X} = 42,3$), para um total de 508. Entre as duas espécies foi a menos frugívora, com 45,9% de frutos ($n = 233$), mas apresentou maior taxa de consumo de artrópodes, com 25,6% ($n = 130$), que constituiu-se no segundo item mais importante de sua dieta (tabela 2). A proporção do consumo de frutos mostrou correlação positiva com o índice de abundância de frutos ao longo dos doze meses ($r_s = 0,694$, $n = 12$, $p = 0,012$, figura 3). Em contrapartida, a taxa de consumo de artrópodes pelo traupíneo mostrou-se inversamente correlacionada à abundância ($r_s = -0,713$, $n = 12$, $p = 0,009$), indicando que apesar da diminuição na abundância deste item na estação seca, a espécie investiu mais em sua utilização durante este período. Resposta semelhante ocorreu com o índice de diversidade. Assim, a espécie consumiu mais categorias alimentares na estação seca, quando a abundância de frutos era baixa ($r_s = -0,578$, $n = 12$, $p = 0,049$, figura 4), aumentando a quantidade e a variedade de itens

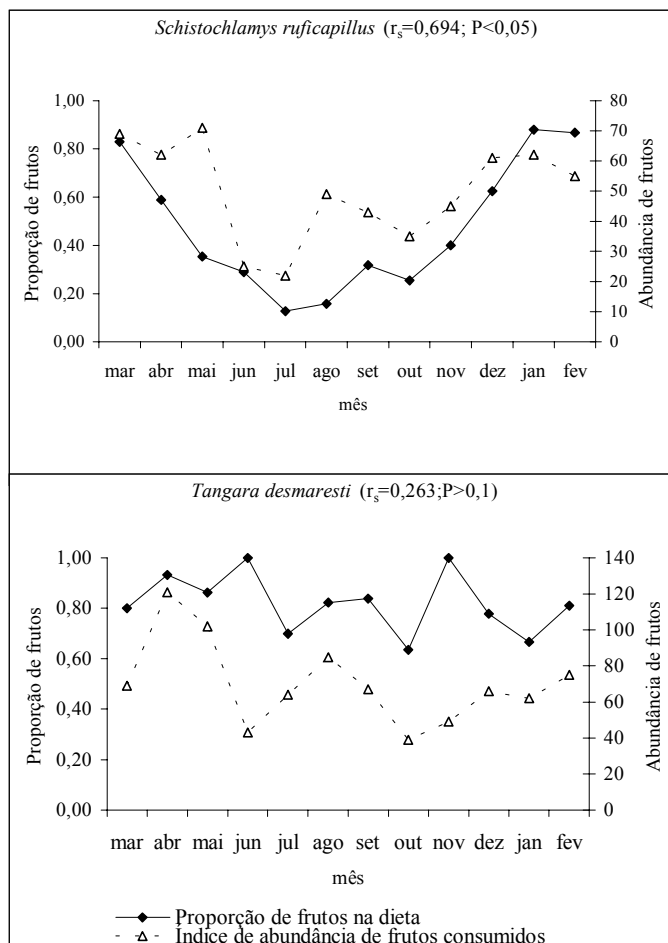


Figura 3. Variação mensal da proporção de frutos na dieta em relação ao índice de abundância dos frutos para as duas espécies de traupíneos. A abundância considera apenas os frutos que cada uma consumiu.

como folhas, flores, galhas e restos de alimentação humana (tabela 2).

Esta espécie utilizou diferentemente as táticas de forrageio em cada estação ($\chi^2 = 13,16$, g. l. = 4, $p = 0,010$) mas todas as categorias comportamentais foram exploradas em ambas as estações, havendo predomínio no uso de colher e alcançar, freqüentemente empregadas para consumir frutos. A variabilidade foi acarretada principalmente por maiores proporções de colher na estação seca e de pendurar na estação chuvosa. O padrão de uso do substrato para captura de artrópodes também variou ($\chi^2 = 20,32$, g. l. = 4, $p < 0,001$), com utilização do ar no período de chuvas e flores como o principal substrato na estação seca, não havendo registros da utilização de flores na estação chuvosa.

Tangara desmaresti. Em 262 registros, variou entre um mínimo de sete e o máximo de 37, obtendo-se uma média mensal de 21,8 registros, em sua maioria para o consumo de frutos (80,9% dos eventos, $n = 212$), embora tenha se alimentado também de flores e néctar. As proporções de frutos na dieta e o índice de diversidade não se correlacionaram com o índice de abundância de frutos ($r_s = 0,263$, $n = 12$, $p = 0,409$ e $r_s = -0,256$, $n = 12$, $p = 0,422$,

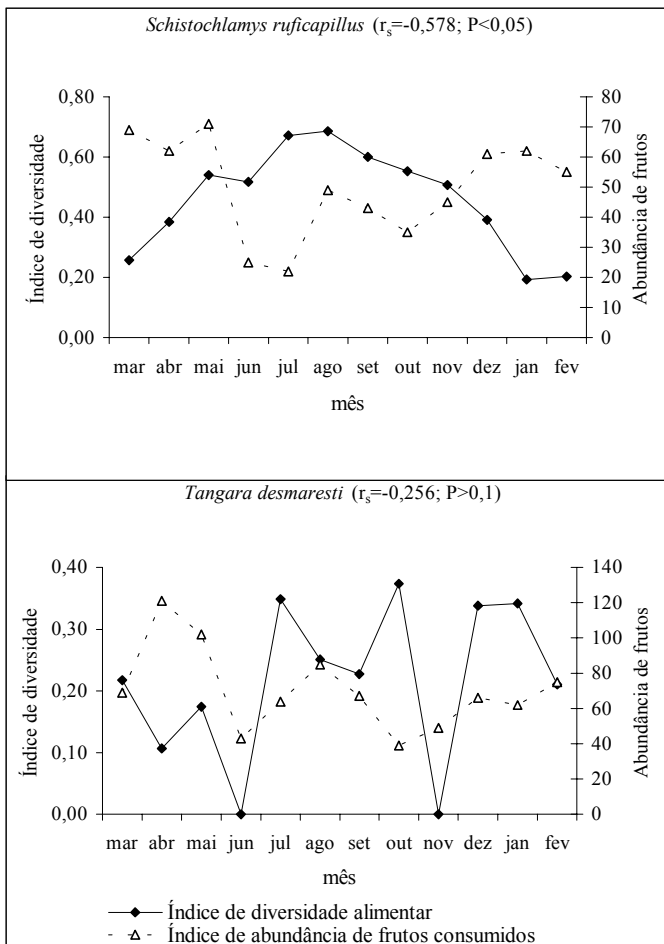


Figura 4. Variação mensal do índice de diversidade alimentar em relação ao índice de abundância dos frutos para as duas espécies de traupíneos. A abundância considera apenas os frutos que cada uma consumiu.

figuras 3 e 4). Apenas 14,5% ($n = 38$) da dieta constituiu-se de artrópodes, e seu consumo não foi influenciado sazonalmente pela variabilidade na abundância ($r_s = 0,151$, $n = 12$, $p = 0,640$).

Não apresentou alterações sazonais de tática ($\chi^2 = 0,072$, g. l. = 2, $p = 0,964$), concentrando a maior parte dos eventos em poucas categorias comportamentais. Utilizou principalmente folhas e galhos como substrato para capturar artrópodes, porém a utilização de folhas, o substrato mais usado, não esteve associado a nenhuma estação ($\chi^2_{\text{Yates}} = 1,952$, g. l. = 1, $p = 0,162$).

DISCUSSÃO

Entre as duas espécies foram detectados graus variados de utilização de recursos alimentares, mas frutos constituíram o principal componente da dieta. Entretanto, elas responderam diferentemente à sua abundância, quando analisadas a composição da dieta e proporções de consumo dos itens. Em resposta a variações sazonais na abundância de recursos alimentares, aves podem mudar sua

dieta (Wiens 1989) e *Schistochlamys ruficapillus* alterou o hábito alimentar durante períodos de escassez de frutos. Dessa forma, a espécie investiu em pétalas, artrópodes atraídos por flores, restos de alimentação humana e folhas mais na estação seca do que na chuvosa. Resposta semelhante foi encontrada por Sun e Moermond (1997) em Ruanda, para uma espécie de ave da família Musophagidae. Eles observaram que a espécie frugívora diversificou a dieta em períodos de escassez de frutos, neste caso utilizando principalmente folhas como recurso alternativo.

Poucas espécies de aves consomem folhas, e este hábito é ainda mais raro entre os Passeriformes (Munson e Robinson 1992). Folhas foram consumidas exclusivamente por *S. ruficapillus* e tiveram um número de registros muito maior no período seco do que no chuvoso. As plantas cujas folhas e flores foram consumidas pelo traupíneo (principalmente folhas de *Bidens segetum*, uma Asteraceae, e pétalas de *Periandra mediterranea*, uma Fabaceae) se encontravam em áreas de campo rupestre arbustivo, onde o solo possui baixo poder de retenção de água (Rodela 1998). Sabe-se que plantas de áreas mais secas possuem mecanismos eficientes de retenção ou absorção de água, e que folhas constituem uma parte da planta que normalmente acumula metabólitos tóxicos, cujas concentrações devem aumentar principalmente em períodos de estresse hídrico (Harborne 1993). Então o consumo de folhas e flores por *S. ruficapillus* pode ter sido relacionado a uma associação entre a capacidade dos indivíduos de evitarem plantas que produzem maiores concentrações de compostos secundários ou de metabolizá-los e, ao menos em parte, suprir as necessidades hídricas geradas pelos rigores da estação seca.

Os resultados também mostraram que não houve influência das variações na abundância de frutos sobre a dieta de *T. desmaresti*. Esta espécie foi regularmente observada deslocando-se intensa e rapidamente a longas distâncias e, comparando-se com *S. ruficapillus*, foi possível perceber claramente que seus registros de forrageamento foram feitos em pontos diferenciados e muito mais distantes entre si, ao longo de toda a área coberta pelo transecto. Dessa maneira, deve ser capaz de encontrar com facilidade “ilhas” de frutificação, ocasionadas por diferentes padrões temporais e espaciais na produção de frutos pelas plantas existentes no mosaico de paisagens do P. E. do Ibitipoca. Esses padrões espacialmente heterogêneos de distribuição de frutos têm sido encontrados mesmo em áreas contínuas de florestas tropicais, permitindo que grupos de frugívoros possam se sustentar em qualquer época do ano (Fleming 1992). Assim, o comportamento descrito para *T. desmaresti* pode ter ajudado a espécie a manter altas taxas de consumo de frutos ao longo dos 12 meses.

Tangara desmaresti consumiu flores de *Vanillosmopsis erythropappa* (Compositae) em campo rupestre e néctar de *Roupala rhombifolia* (Proteaceae) em ambiente de mata, principalmente na estação seca, mas não o suficiente para

Tabela 1. Frequência e proporção do consumo de frutos de 19 espécies marcadas. Porcentagens representam a frequência dividida pelo consumo de frutos total referente a cada espécie. Números entre parênteses correspondem ao número de indivíduos marcados de cada espécie; habitat (local de ocorrência das plantas): cra = campo rupestre arbustivo, mcen = mata ciliar ou de neblina.

Espécie de planta (88 indivíduos)	Habitat	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>		<i>Tangara desmaresti</i>		Total	
		N	%	N	%	N	%
Cecropiaceae							
<i>Cecropia glaziovii</i> (3)	cra/mcn	22	9,7	4	1,9	26	5,9
Celastraceae							
<i>Maytenus</i> sp. (5)	cra	16	7,1	–	–	16	3,6
Clusiaceae							
<i>Vismia brasiliensis</i> (5)	cra/mcn	7	3,1	–	–	7	1,6
Ericaceae							
<i>Gaylussacia pulchra</i> (5)	cra/mcn	–	–	10	4,7	10	2,3
Euphorbiaceae							
<i>Hyeronima alchorneoides</i> (5)	mcn	–	–	6	2,8	6	1,4
Malpighiaceae							
<i>Byrsonima variabilis</i> (5)	cra	24	10,6	–	–	24	5,5
Melastomataceae							
<i>Leandra aurea</i> (5)	cra/mcn	2	,9	10	4,7	12	2,7
<i>Miconia albicans</i> (5)	cra	5	2,2	11	5,2	16	3,6
<i>Miconia chartaceae</i> (5)	mcn	2	0,9	39	18,4	41	9,3
<i>Miconia ligustroides</i> (3)	mcn	–	–	26	12,3	26	5,9
<i>Miconia sellowiana</i> (5)	cra/mcn	–	–	17	8,0	17	3,9
<i>Miconia</i> sp. (5)	cra/mcn	–	–	12	5,7	12	2,7
<i>Miconia theaezans</i> (4)	mcn	–	–	21	9,9	21	4,8
Myrsinaceae							
<i>Myrsine umbellata</i> (5)	cra	28	12,3	1	0,5	29	6,6
Myrtaceae							
<i>Calyptanthus concinna</i> (5)	cra	19	8,4	1	0,5	20	4,6
<i>Myrcia rostrata</i> (5)	cra/mcn	20	8,8	10	4,7	30	6,8
<i>Myrcia</i> cf <i>rufula</i> (3)	cra	6	2,6	1	0,5	7	1,6
<i>Myrcia</i> sp. (5)	cra	44	19,4	1	0,5	45	10,3
Solanaceae							
<i>Solanum inaequale</i> (5)	cra/mcn	–	–	–	–	–	–
Consumo de frutos para espécies marcadas	195	85,9	170	80,2	365	83,1	
Consumo de frutos total	227		212		439		

Tabela 2. Frequência dos eventos alimentares relativos às variáveis observadas, para cada estação. Números entre parênteses correspondem às porcentagens em relação ao total de cada estação.

Variável	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>		<i>Tangara desmaresti</i>	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
Item alimentar				
Fruto	94 (29,7)	139 (72,4)	122 (82,4)	90 (78,9)
Artrópode	100 (31,6)	30 (15,6)	16 (10,8)	22 (19,3)
Folha	17 (5,4)	2 (1,0)	–	–
Flor	63 (19,9)	20 (10,4)	8 (5,4)	2 (1,8)
Outros	42 (13,3)	1 (0,5)	2 (1,4)	–
Total	316	192	148	114
Tática de forrageio				
Respigar	149 (49,5)	67 (37,2)	45 (31,0)	34 (31,8)
Investir	33 (11,0)	14 (7,8)	1 (0,7)	1 (0,9)
Alcançar	81 (26,9)	58 (32,2)	64 (44,1)	48 (44,9)
Pendurar	28 (9,3)	31 (17,2)	31 (21,4)	22 (20,6)
Outras	10 (3,3)	10 (5,6)	4 (2,8)	2 (1,9)
Total	301	180	145	107
Substrato para captura de artrópodes				
Ar	13 (14,4)	11 (42,3)	1 (6,3)	1 (5,6)
Galho	17 (18,9)	8 (30,8)	6 (37,5)	5 (27,8)
Folha	14 (15,6)	3 (11,5)	5 (31,3)	11 (61,1)
Flor	37 (41,1)	–	4 (25,0)	1 (5,6)
Chão	2 (2,2)	4 (15,4)	–	–
Outros	7 (7,8)	–	–	–
Total	90	26	16	18

detectar-se uma alteração da dieta como resposta às variações na abundância de frutos. O consumo de vários itens alimentares diferentes pode também estar relacionado a uma forma de comportamento oportunista desta ave, utilizando tais alimentos simplesmente devido à sua disponibilidade no ambiente.

As observações dos traupíneos em Ibitipoca e os resultados obtidos corroboram as observações feitas por Loiselle e Blake (1994) para espécies de mata na Costa Rica. Eles notaram que as aves respondiam ao declínio da abundância de frutos alterando sua dieta de acordo com a maior ou menor dependência de frutos como recurso para cada espécie, ou simplesmente procurando novos habitats com maior abundância. Além disso, tem sido proposto que aves podem exibir preferência alimentar para frutos que preencham melhor alguns requisitos próprios para sua atração, tais como coloração, tamanho, disposição nos ramos e conteúdo nutricional (Van Der Pijl 1972, Wheelwright 1985, Hasui e Höfling 1998). Como os traupíneos con-

centraram o consumo de frutos em algumas espécies de plantas, é possível que um processo de seleção de frutos possa estar envolvido nas diferentes respostas encontradas para as duas espécies.

Artrópodes constituíram o item mais frequentemente utilizado por *S. ruficapillus* como complemento à dieta frugívora, principalmente na estação seca, exatamente quando os menores índices de abundância de frutos e artrópodes foram registrados. Frugívoros não devem ser bons caçadores de insetos para suprir suas necessidades protéicas diárias (Fogden 1972) e os traupíneos, embora os incluam em sua dieta, não são insetívoros típicos e portanto podem não se comportar como tal em resposta à oferta deste recurso no ambiente. Provavelmente aves que consomem artrópodes apenas ocasionalmente devem depender menos de sua abundância do que aves insetívoras especializadas. É possível que os padrões de procura de alimento por aves, mesmo as insetívoras, estejam relacionados às características de dispersão das presas no ambi-

ente (Fitzpatrick 1981). Assim, numa estação com baixa disponibilidade de recursos, períodos de floração de algumas plantas que atraíram grupos de artrópodes mais conspícuos, principalmente abelhas e vespas, podem ter sido o principal fator que possibilitou o aumento do seu consumo por *S. ruficapillus* na estação seca.

Alterações sazonais de táticas para *S. ruficapillus* ocorreram devido à maior utilização de frutos ao longo do período de chuvas. Muitas espécies de plantas em Ibitipoca, especialmente as pertencentes às famílias Melastomataceae e Myrtaceae, possuem frutos pequenos e abundantes dispostos em galhos que sustentam o peso de animais leves como as aves estudadas, facilitando o emprego de movimentos de colher repetitivamente. Mas também as espigas de embaúbas, mais maduras e disponíveis nesta época, forçaram a utilização de pendurar em maiores proporções. Comparativamente, *T. desmaresti* também consumiu frutos bacóides, mas poucas vezes utilizou infrutescências de embaúba. Assim, foi pouco influenciada sazonalmente pela apresentação dos frutos.

Schistochlamys ruficapillus consumiu freqüentemente artrópodes no ar na estação chuvosa, e táticas de investir foram utilizadas como resposta à presença de grupos que enxameiam para reproduzir nesta época, como formigas e cupins. Este tipo de comportamento deveria ter sido mais freqüente nesta estação, mas houve uma compensação na estação seca, com a utilização desta tática para capturar os insetos que visitavam flores, o que contribuiu também para a mudança sazonal na utilização de substratos. *Tangara desmaresti*, como uma ave que foi avistada utilizando habitualmente ambientes de mata ciliar, pode ter sido afetada pelo fato de que o uso de alçar vôo para capturar artrópodes deve ser dificultado pela densa folhagem deste tipo de ambiente (Holmes *et al.* 1979). O consumo deste recurso ocorreu, ao longo do ano, em substratos mais expostos que exigem menos esforços para captura, predominantemente folhas e galhos.

Diferenças na acessibilidade aos frutos (Stanley e Lill 2001) e no aspecto morfológico entre espécies de plantas que são utilizadas como substrato de forrageio (Holmes *et al.* 1979, Whelan 2001) podem influenciar como e onde as aves vão forragear. Em acordo com estas hipóteses, a forma de apresentação dos frutos e mudanças no aspecto físico de algumas espécies vegetais, devido a períodos de floração que atraíram e influenciaram na dispersão dos artrópodes no ambiente, induziram às aves diferentes respostas comportamentais. Entretanto, para as duas espécies, nem sempre ocorreram variações sazonais das variáveis estudadas.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa de mestrado, ao Prof. Dr. Paulo Nogueira-Neto, pela orientação, ao Instituto Estadual de

Florestas (IEF) de Minas Gerais, pela permissão para desenvolver o projeto no P. E. do Ibitipoca, à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) pela cessão dos dados de pluviosidade, e a dois revisores anônimos pelas críticas e sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blake, J. G., B. A. Loiselle, T. C. Moermond, D. J. Levey, e J. S. Denslow. (1990) Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats, p. 73-79. *Em:* M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl, Jr. (eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Buzzi, Z. J. e R. D. Miyazaki (1993) *Entomologia didática*. Curitiba: Editora da UFPR.
- Collins, S. L., F. C. James, e P.G. Risser, (1982) Habitat relationships of wood warblers (Parulidae) in northern central Minnesota. *Oikos* 39:50-58.
- Cooper, R. J. e R. C. Whitmore (1990) Arthropod sampling methods in ornithology, p. 29-37. *Em:* M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl, Jr. (eds.) *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Develey, P. F. e Peres, C. A. (2000) Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 16:33-53.
- Feio, R. N. (1990) *Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais (Amphibia, Anura)*. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Fitzpatrick, J. W. (1981) Search strategies of tyrant flycatchers. *Animal Behaviour* 29:810-821.
- Fleming, T. H. (1992) How do fruit and nectar-feeding birds and mammals track their food resources?, p. 355-391. *Em:* M. D. Hunter, T. Ohgushi e P. W. Price (eds.) *Effects of resource distribution on animal-plant interactions*. San Diego: Academic Press.
- Fogden, M. P. L. (1972) The seasonality and populations dynamics of equatorial forest birds in Sarawak. *Ibis* 114:307-343.
- Fontes, M. A. L. (1997) Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. Dissertação de mestrado. Lavras: Universidade Federal de Lavras.
- Galetti, M. e M. A. Pizo (1996) Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4:71-79.
- Harborne, J. B. (1993) *Introduction to ecological biochemistry*. London: Academic Press.

- Hasui, E. e E. Höfling (1998) Preferência alimentar de aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 84:43-64.
- Hejl, S. J. e J. Verner (1990) Within season and yearly variations in avian foraging locations, p. 202-209. *Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl, Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology, and applications.* Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Hemingway, C. A. e D. J. Overdoff (1999) Sampling effects on food availability estimates: phenological methods, sample size, and species composition. *Biotropica* 31:354-364.
- Holmes, R. T. e F. H. Recher (1986) Search tactics of insectivorous birds foraging in a Australian eucalipt forest. *Auk* 103:515-530.
- _____, R. E. Bonney Jr. e S. W. Pacala (1979) Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. *Ecology* 60:512-520.
- Isler, M. L. e P. R. Isler (1987) *Tanagers: natural history, distribution and identification.* Washington: Smithsonian Institution Press.
- Karr, J. R. (1976) Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical bird communities. *Amer. Nat.* 110:973-994.
- Levey, D. J. (1988) Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-handling bird abundance. *Ecol. Monogr.* 58:251-269.
- Loiselle, B. A. e J. G. Blake (1994) Annual variation in birds and plots of a tropical second-growth woodland. *Condor* 96:368-380.
- Macnally, R. C. (1994) On characterizing foraging versatility, illustrated by using birds. *Oikos* 69:95-106.
- Manhães, M.A. (2003) Dieta de traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* 93:59-73.
- Moermond, T. C. e J. S. Denslow (1985) Neotropical avian frugívoros: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection, p. 865-897. *Em: M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely e F. Buckley (eds.) Ornithol. Monogr.* 36.
- Morrison, M. L., I. C. Timossi, K. A. With e P. A. Manley (1985) Use of tree species by forest birds during winter and summer. *J. Wildl. Manage.* 49:1098-1102.
- Munson, E. S. e Robinson, W. D. (1992) Extensive folivory by Thick-billed Saltators (*Saltator maxillosus*) in southern Brazil. *Auk* 109:917-919.
- Petit, L. J., D. R. Petit, K. E. Petit e W. J. Fleming (1990) Intersexual and Temporal variation in foraging ecology of Prothonotary Warblers during the breeding season. *Auk* 107:133-145.
- Pires, F. R. S. (1997) Aspectos fisionômicos e vegetacionais do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil, p. 51-60. *Em: Anais do 1º Seminário de Pesquisa sobre o Parque Estadual do Ibitipoca.* Juiz de Fora: Núcleo de Pesquisa em Zoneamento Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Remsen, J.V. e S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. *Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl, Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology, and applications.* Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).
- Rodela, L. G. (1998) Cerrados de altitude e campos rupestres do Parque Estadual do Ibitipoca, sudeste e Minas Gerais: distribuição e florística por subfisio-nomias de vegetação. *Rev. Dep. Geog., FFLCH, USP* 12:163-189.
- Rodrigues, M. (1995) Spatial distribution and food utilization among tanagers in southeastern Brazil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3:27-32.
- Rosenberg, K. V., R. D. Ohmart e B. W. Anderson (1982) Community organization of riparian breeding birds: response to annual response peak. *Auk* 99:260-274.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Snow, B. K. e D. W. Snow (1971) The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk* 88:291-322.
- Snow, D. W. (1981) Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica* 13:1-14.
- Stanley, M. C. e A. Lill (2001) Accessibility influencing frugivory by silvereyes (*Zosterops lateralis*): field comparisons with aviary experiments. *Aust. J. Zool.* 49:171-182.
- Sun, C. e T. C. Moermond (1997) Foraging ecology of three sympatric turacos in a montane forest in Rwanda. *Auk* 114:396-404.
- Van Der Pijl, L. (1972) *Principles of dispersal in higher plants.* Berlin: Springer-Verlag.
- Volpato, G. H. e Mendonça-Lima, A. (2002) Estratégias de forrageamento: proposta de termos para a língua Portuguesa. *Ararajuba* 10:101-105.
- Wheelwright, N. T. (1985) Fruit size, gape width, and diets of fruit eating birds. *Ecology* 66:808-818.
- Whelan, C. J. (2001) Foliage structure influences foraging of insectivorous forest birds: an experimental study. *Ecology* 82:219-231.
- Wiens, J. A. (1989) *The Ecology of Bird Communities*, v. 1. New York: University Press.
- Zar, J. H. (1996) *Biostatistical Analysis.* New Jersey: Prentice-Hall.
- Zeller, N. S. e J. A. Collazo (1995) Abundance and distribution of wintering passerines in bottomland hardwood forests in North Carolina. *Wilson Bull.* 107:698-708.

Apêndice 1. Valores dos índices de abundância mensais das espécies vegetais marcadas*, com base na escala de Levey (1988), assim representados: Valor total para a espécie no mês (mínimo-máximo, atribuídos aos indivíduos).

Espécie (número de indivíduos marcados)	Mês											
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
<i>Cecropia glaziovii</i> (3)	1 (0-1)	0	0	0	1 (0-1)	3 (0-1)	12 (4-4)	17 (5-6)	18 (6-6)	18 (6-6)	17 (5-6)	12 (3-5)
<i>Maytenus</i> sp. (5)	7 (1-2)	1 (0-1)	1 (0-1)	0	0	0	0	0	0	3 (0-1)	4 (0-1)	7 (0-3)
<i>Vismia brasiliensis</i> (5)	1 (0-1)	9 (0-6)	33 (5-7)	7 (0-7)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gaylussacia pulchra</i> (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 (0-1)	8 (1-3)	4 (0-1)
<i>Hyeronima alchomeoides</i> (5)	0	39 (7-8)	31 (7-8)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima variabilis</i> (5)	18 (1-6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leandra aurea</i> (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 (0-1)	8 (1-3)	13 (2-3)
<i>Miconia albicans</i> (5)	19 (3-4)	13 (0-6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia chartaceae</i> (5)	0	6 (0-2)	10 (2-3)	18 (3-4)	21 (3-5)	24 (3-6)	7 (0-2)	0	0	0	0	0
<i>Miconia ligustroides</i> (3)	0	0	0	0	19 (5-7)	24 (8-8)	24 (8-8)	4 (0-3)	0	0	0	0
<i>Miconia sellowiana</i> (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27 (5-6)
<i>Miconia</i> sp. (5)	26 (3-7)	2 (0-1)	2 (0-1)	1 (0-1)	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miconia theaezans</i> (4)	0	0	28 (7-7)	32 (8-8)	24 (5-7)	23 (5-6)	12 (0-5)	0	0	0	0	0
<i>Myrsine umbellata</i> (5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33 (4-8)	24 (3-8)	10 (0-8)
<i>Calyptanthes concinna</i> (5)	0	29 (5-8)	27 (4-8)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrcia rostrata</i> (5)	0	0	0	0	0	22 (4-5)	24 (4-5)	18 (2-5)	7 (2-3)	0	0	0
<i>Myrcia cf. rufula</i> (4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 (0-3)	9 (1-6)	2 (0-1)
<i>Myrcia</i> sp. (5)	23 (0-7)	4 (0-4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11 (0-5)
Total	95	131	136	50	64	85	67	39	49	69	66	82

*Solanum inaequale não produziu frutos maduros ao longo do período de estudos.

Apêndice 2. Número de artrópodos por Ordem ou Classe contados nos transectos em cada mês.

Classe/Ordem	Mês												Total
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	
Orthoptera	0	17	15	15	26	22	22	7	8	5	8	13	158
Lepidoptera	69	46	32	21	30	53	39	41	56	44	57	98	586
Blattariae	66	24	2	4	7	5	5	30	51	99	107	78	478
Hemiptera	6	3	2	0	1	3	1	1	3	0	5	7	32
Homoptera	2	1	1	2	2	0	3	1	3	9	12	18	54
Coleoptera	22	11	7	4	4	6	20	25	72	47	43	41	302
Diptera	35	39	21	17	22	20	24	26	26	41	56	47	374
Hymenoptera	20	16	16	19	28	22	35	50	49	27	50	46	378
Arachnida	98	122	135	192	201	198	154	130	138	123	127	161	1779
Outras*	28	9	8	4	9	10	13	20	11	8	12	15	147
Total	346	288	239	278	330	339	316	331	417	403	477	524	4,288

*Outras inclui Classe Diplopoda e Ordens Mantodea e Neuroptera.