



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Maria Martha Argel-de-Oliveira

**FRUGIVORIA POR AVES EM
UM FRAGMENTO DE FLORESTA DE
RESTINGA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO,
BRASIL**

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo (a) candidato (a)
Maria Martha Argel de Oliveira
aprovada pela Comissão Julgadora.
10/12/99 Wesley R. Silva

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia para a obtenção do título
de Doutora em Ciências Biológicas,
na área de Ecologia

Orientador: Prof. Dr Wesley Rodrigues Silva

Campinas, SP
1999



21.0.000/957

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	OL4f
V.	EX
TOMBO BC/	40253
PROC.	278/00
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	01/02/00
N.º CPD	

CM-00134823-B

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP**

OL4f Oliveira, Maria Martha Argel de
Frugivoria por aves em um fragmento de floresta de restinga no estado do Espírito Santo, Brasil /Maria Martha Argel de Oliveira. - -
Campinas, SP: [s.n], 1999.
173f: illus.

Orientador: Wesley Rodrigues Silva
Tese(doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Biologia.

1. Aves. 2. Restingas. 3. Ecossistemas costeiros. I. Silva, Wesley
Rodrigues. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia.
III. Título.

Data da Defesa: 10/12/99

Banca Examinadora

Titulares:

Prof. Dr Wesley Rodrigues Silva (Orientador)

Wesley R. Silva

Prof. Dr Liliana Forneris

Liliana Forneris

Prof. Dr Mauro Galetti Rodrigues

Galetti Rodrigues

Prof. Dr Rodolfo Antônio de Figueiredo

Rodolfo A. de Figueiredo

Prof. Dr Marco Aurélio Pizo Ferreira

Marco Aurélio Pizo Ferreira

Suplentes:

Prof. Dr Jacques Marie Edme Vielliard

Prof. Dr Selma Dzimidas Rodrigues

Este trabalho é dedicado às pessoas que me ensinaram os caminhos da ciência:

a professora de ciências da quinta série, cujo nome posso ter esquecido, mas que me mostrou como pode ser fascinante encontrar uma resposta nova para uma pergunta, e isso não dá para esquecer...

Marlene Campos, professora de biologia do primeiro colegial, que me fez entender que há pessoas diferentes e métodos diferentes

Lucília Moraes de Castro, professora de biologia do segundo colegial, que me fez compreender a paixão e a perseverança dentro da ciência

Liliana Forneris, professora da graduação, que me mostrou o quanto importantes são o rigor e a seriedade, mas que eles não afastam da ciência o humor, o prazer da descoberta e a amizade.

Se procurar bem, você acaba encontrando
não a explicação (duvidosa) da vida
mas a poesia (inexplicável) da vida

Carlos Drummond de Andrade

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, Wesley Rodrigues Silva, não só pela orientação, mas por sua amizade e por tudo o que fez por mim (e que não foi pouco).

À CAPES, pela bolsa que me permitiu sobreviver durante boa parte de minha permanência no fascinante mundo das aves frugívoras.

À Aracruz Celulose S.A., cujo apoio logístico e humano foi decisivo para que este trabalho se desenvolvesse.

A Lineu Siqueira, gerente de Recursos Ambientais à época em que desenvolvi os trabalhos de campo, que criou a oportunidade deste estudo. A Sandra G. Paccagnella, Carlos Eduardo Scardua e Carlos Alberto Nassur, que conseguiram resolver todos os problemas logísticos que apareceram.

A Oberdan José Pereira, pela ajuda com o material botânico e por toda a informação que colocou a minha disposição nas longas conversas que tivemos.

A José Rubens Pirani, Tatiana Sendulsky, Marie Sugiyama, Maria Lúcia Kawasaki, Lúcia Rossi e Eloísa de Araújo pela identificação de várias plantas.

Ao então diretor do Museu de Zoologia da USP, José Luiz Moreira Leme, e ao responsável pela Seção de Aves, Heraldo Britski, por permitirem meu acesso à coleção ornitológica. A Sérgio Lucena, Sabrina Klein e Marlene Hoffman do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, por viabilizarem minha estada em Santa Teresa e a consulta ao acervo.

A Tomas de Aquino Sigrist, pelas maravilhosas ilustrações, muito mais eloquentes que qualquer descrição de comportamento. A Paulo César Pires Diniz da Cruz, que lutou incansavelmente com o computador até conseguir um incrível climatograma (ah, e os mapas!).

A Jacques M. E. Vieliard, José Carlos Motta Jr., Mercedes Foster, Hélio de Almeida Camargo e Dante Martins Teixeira, que nas várias etapas deste trabalho dividiram suas experiências e impressões comigo, e que com seus comentários ajudaram-me a enxergar melhor os dados de que dispunha. A Pedro Develey, pela amizade expressa através de críticas e sugestões sempre valiosas.

A Waldir Mantovani, Sérgio Tadeu Meirelles e Mário Barroso Ramos Neto, que me fizeram começar a entender o intrincado ambiente que é a restinga.

Aos meus insubstituíveis ajudantes de campo Evânio T. Scopel, Louzival Loureiro e Marquinhos Aires, que enfrentavam longas horas debaixo do escorchante sol capixaba com profissionalismo, dedicação e bom humor. A José da Penha Rodrigues, que se desdobrou para que nada faltasse ou desse errado durante os trabalhos de campo.

A Cecília Baptistotte, administradora da Reserva Biológica de Comboios, por tornar possíveis minhas permanências nesse local.

Ao pessoal da biblioteca do Museu de Zoologia da USP, por sua extrema competência e por não reclamarem jamais da quantidade de volumes que eu retirava das estantes, ajudando-me sempre que eu precisava (e não só com a bibliografia).

Aos meus colegas de Loureiro e de infortúnios gastronômicos, Marcelo e Jacques Passamani, pela oportunidade de comentar os fatos fresquinhos e trocar idéias malucas.

À Suca, à Eudóxia, à Ana, à Verinha, ao Wandir, à Regina Stella e a tantos outros, que me ensinaram que o negócio é bola pra frente e que os amigos estão aí pra isso mesmo. A Katiana Murillo, *muchas gracias* por um encontro casual que se transformou numa longa e decisiva conversa. A Selma Dzimidas Rodrigues, pelo incentivo, pela cobrança implacável ao longo da terrível reta final e, claro, pelos vampiros. A Pablo G. Carrasco e a Solange Castanheira, pelos longos papos pré-pizza, que invariavelmente iam parar nas restingas. A Suely S. Kashino, Luiz Roberto Fontes e Beverly Anderson, pela ajuda na última hora. Ao Leo, por me ajudar tanto no momento em que mais precisei.

A todos que constantemente perguntavam “e a tese?” e que nem imaginam o quanto isso foi irritante e importante.

À dona Martha e ao seu Adherbal (*in memoriam*), por todo o apoio, o tempo todo, vão meus agradecimentos mais especiais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO AVES:FRUTOS NAS FLORESTAS TROPICAIS	1
1.2. O ESTUDO DA FRUGIVORIA NO BRASIL	5
1.3. AS RESTINGAS BRASILEIRAS E SUA AVIFAUNA	9
2. OBJETIVOS	14
3. ÁREAS DE ESTUDO	15
3.1. VEGETAÇÃO	15
3.2. CLIMA	21
3.3. HISTÓRICO DOS ESTUDOS NA ÁREA	22
3.4. FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES	24
3.5. CONSERVAÇÃO	25
4. ÁREAS DE ESTUDO	26
4.1. PERÍODO DE ESTUDOS	26
4.2. PLANTAS ESTUDADAS	26
4.3. ACOMPANHAMENTO DA FRUTIFICAÇÃO DE PLANTAS ORNITOCÓRICAS	27
4.4. OBSERVAÇÕES DO COMPORTAMENTO DAS AVES	28
4.5. ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS AVES	30
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
5. RESULTADOS	32
5.1. PLANTAS ESTUDADAS	32
5.2. AVES REGISTRADAS E ANÁLISE DA FAUNA DE FRUGÍVOROS	37
5.3. PADRÕES DE CONSUMO DE FRUTOS	48
5.4. COMPORTAMENTO ALIMENTAR DAS AVES FRUGÍVORAS	57
5.4.1. Comportamento de coleta de frutos	57
5.4.2. Comportamento de ingestão de frutos	68
5.4.3. Duração das visitas	84
5.4.4. Altura de forrageamento	87
5.4.5. Visitação por grupos de aves	87

5.5. ENCONTROS AGONÍSTICOS	92
5.6. AS AVES FRUGÍVORAS DA RFC COMO DISPERSORAS POTENCIAIS	94
6. DISCUSSÃO	97
6.1. PLANTAS ESTUDADAS	97
6.2. AVES REGISTRADAS E ANÁLISE DA FAUNA DE FRUGÍVOROS	98
6.3. PADRÕES DE CONSUMO DE FRUTOS	103
6.4. COMPORTAMENTO ALIMENTAR DAS AVES FRUGÍVORAS	106
6.4.1. Comportamento de coleta de frutos	106
6.4.2. Comportamento de ingestão de frutos	107
6.4.3. Duração das visitas	108
6.4.4. Altura de forrageamento	109
6.5. ENCONTROS AGONÍSTICOS	110
6.6. AS AVES FRUGÍVORAS DA RFC COMO DISPERSORES POTENCIAIS	113
6.7. AS AVES FRUGÍVORAS E SEU PAPEL NA RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA	114
7. CONCLUSÕES	116
8. LITERATURA CITADA	117
9. APÊNDICES	127

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Espécies de aves ameaçadas de extinção cuja presença já foi assinalada em restingas brasileiras	13
TABELA 2 – RFC: Plantas estudadas, com indicação da presença mensal de frutos	33
TABELA 3 – RFC: lista das espécies vegetais estudadas, com características dos frutos	34
TABELA 4 – RFC: Características merísticas médias dos frutos estudados	35
TABELA 5 – RFC: plantas estudadas, com taxas de consumo de frutos e frequências de visitaço e de consumo de frutos, e ordenadas por taxa de consumo	36
TABELA 6 – Aves registradas alimentando-se de frutos na RFC	38
TABELA 7 – RFC: número de eventos de alimentação observados para cada espécie de ave durante as observações sistemáticas	39
TABELA 8 – RFC: consumo, por aves, de frutos de espécies vegetais não estudadas sistematicamente	40
TABELA 9 – RFC: valores médios de características morfológicas merísticas de 46 espécies de aves registradas alimentando-se de frutos	42
TABELA 10 – RFC: horários e taxas dos <i>picos de alimentação</i> de cada espécie de ave observada consumindo frutos	52
TABELA 11 – <i>Cacicus haemorrhous</i> : utilização dos pés por no processo de preparação de frutos para ingestão	77
TABELA 12 – RFC: ocorrência de transporte de frutos, sementes ariladas ou pedaços de infrutescências para fora da planta-mãe, por aves	83
TABELA 13 – RFC, altura de forrageamento das aves frugívoras: número de eventos observados ..	88
TABELA 14 – RFC: número de indivíduos visitando as plantas estudadas, para cada espécie de ave vista comendo frutos	91
TABELA 15 – RFC: encontros agonísticos observados entre aves frugívoras em plantas em frutificação	93
TABELA 16 – Ocorrência das aves frugívoras em áreas florestadas do Espírito Santo	104
TABELA 17 – Similaridade entre as faunas de frugívoros de quatro fragmentos florestais do Espírito Santo	104

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização geográfica da Reserva da Foz do Comboios (RFC)	16
FIGURA 2 – Vista aérea da RFC, com a localização das duas trilhas (T1 e T2) onde foi realizada a maior parte do estudo	17
FIGURA 3 – Interior da mata alta de restinga	19
FIGURA 4 – Mata baixa de restinga	19
FIGURA 5 – Borda de uma clareira em meio à mata baixa de restinga	20
FIGURA 6 – Vegetação ruderal que ocupa as áreas abertas de origem antrópica no entorno da mata de restinga	20
FIGURA 7 – Climatograma (segundo WALTER, 1986) para a região de Comboios (município de Aracruz, estado do Espírito Santo), de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994	23
FIGURA 8 – RFC: número de espécies vegetais ornitocóricas em frutificação e número de espécies de aves observadas alimentando-se de frutos ao longo do estudo	33
FIGURA 9 – Frugivoria por aves na RFC: representatividade de cada grupo (família ou subfamília) em termos de espécies e de número de eventos de alimentação	43
FIGURA 10 – RFC: porcentagem de espécies de aves frugívoras e dos eventos de alimentação, de acordo com as classes de massa corporal	43
FIGURA 11 – RFC: Distribuição do número de espécies por classes de larguras máximas dos frutos ornitocóricos e dos bicos de aves frugívoras	44
FIGURA 12 – RFC: consumo de frutos, por classe de diâmetro de fruto, para as espécies de aves com maior número de registros de alimentação	45
FIGURA 13 – Frugivoria na RFC: distribuição das espécies de aves por forma de permanência na área	47
FIGURA 14 – RFC: intensidade de alimentação de frugívoros	48
FIGURA 15 – RFC: taxas de consumo de frutos por ambiente	48
FIGURA 16 – RFC: variação no esforço de trabalho do observador, no número de eventos registrados e na taxa de alimentação ao longo do dia	50
FIGURA 17 – RFC: número de espécies que se alimentaram em cada horário	52
FIGURA 18 – RFC: horários de pico para Tyrannidae e Thraupinae observados	52
FIGURA 19 – RFC: taxas de alimentação por horário, para as espécies de aves com maior número de registros	53
FIGURA 20 – RFC: taxas de alimentação de aves frugívoras (eventos/hora), por ambiente e por horário	54
FIGURA 21 – RFC: Taxas de alimentação (eventos/hora), por horário, das aves que mais consumiram frutos, nas áreas abertas externas e nas bordas do fragmento florestal	55
FIGURA 22 – Variação da intensidade de alimentação ao longo dos meses de estudo	56
FIGURA 23 – RFC: porcentagem de frutos coletados por aves pousadas ou em vôo. Dados por espécie vegetal	58
FIGURA 24 – RFC: porcentagem de frutos coletados por aves pousadas ou em vôo. Dados por espécie de ave	59

FIGURA 25 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave pousada, em postura normal. Ilustração: Tomas Sigrist	62
FIGURA 26 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave pousada, alongando-se; ave pousada, pendurando-se; ave pousada lateralmente; posição assumida por <i>C. flaveola</i> e por <i>Sporophila caerulea</i> . Ilustração: Tomas Sigrist	63
FIGURA 27 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave em vôo direto; ave adejando (2, idem); ave pendendo, segura ao fruto pelo bico; ave preparando-se para salto. Ilustração: Tomas Sigrist	64
FIGURA 28 – RFC: comportamentos de coleta de fruto exibidos pelas aves frugívoras mais comuns, quando alimentando-se pousadas	66
FIGURA 29 – RFC: comportamento de coleta de frutos exibidos pelas aves frugívoras mais comuns, quando alimentando-se em vôo	66
FIGURA 30 – RFC: retirada de frutos, infrutescências e sementes ariladas em uma única bicada (remoção total) ou através de bicadas sucessivas (remoção parcial). Análise por espécie vegetal	67
FIGURA 31 – RFC: retirada de frutos, infrutescências e sementes ariladas em uma única bicada (remoção total) ou através de bicadas sucessivas (remoção parcial). Análise por grupo de ave	67
FIGURA 32 – RFC: comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras. Dados por espécie vegetal	71
FIGURA 33 – RFC: comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras. Dados por espécie de ave	72
FIGURA 34 – RFC: preparo dos frutos pelas aves frugívoras mais comuns	74
FIGURA 35 – RFC: duração do preparo dos frutos, antes da ingestão, pelas aves frugívoras ..	77
FIGURA 36 – RFC: Duração do preparo de frutos antes da ingestão, pelos frugívoros mais frequentes	78
FIGURA 37 – RFC: ocorrência de ingestão ou não de sementes. Dados por espécie vegetal ...	81
FIGURA 38 – RFC: ocorrência de ingestão ou não de sementes. Dados por espécie de ave	82
FIGURA 39 – RFC: duração das visitas feitas por aves frugívoras a plantas em frutificação	85
FIGURA 40 – RFC: duração das visitas feitas pelas seis espécies de aves frugívoras mais frequentes às plantas em frutificação	86
FIGURA 41 – RFC: altura de forrageamento das aves frugívoras mais observadas na RFC	89
FIGURA 42 – RFC: altura média de forrageamento de aves frugívoras, de acordo com o ambiente	90
FIGURA 43 – RFC: ocorrência dos eventos de alimentação, por altura, em cada ambiente estudado	90
FIGURA 44 – RFC: Número de habitats freqüentados pelas espécies frugívoras com ocorrência na área, segundo informações de STOTZ <i>et. al.</i> (1996)	100
FIGURA 45 – RFC: ocorrência das aves frugívoras em zonas zoogeográficas	100
FIGURA 46 – RFC: preferências das seis aves frugívoras mas importantes	112

RESUMO

Frutos carnosos estão disponíveis na RFC para consumo por aves durante todo o ano, com um pico de espécies frutificando no meio da época seca; 58 espécies vegetais têm frutos comprovada ou potencialmente consumidos por aves.

Foram detetadas 68 espécies de aves frugívoras; 47 foram estudadas, das quais 44 vistas se alimentando e três com restos de frutos presentes nas fezes. Passeriformes constituíram a maior parte delas e responderam por 97% do consumo. Os táxons mais ricos em espécies foram Tyrannidae (13) e Thraupinae (12, 67% do consumo). Predominaram aves pequenas, onívoras, pouco sensíveis a alterações ambientais, pouco específicas quanto a hábitat e com ampla distribuição neotropical. Tais aspectos seriam consistentes com a idéia de que a planície sedimentar onde está a RFC teria sido colonizada por aves oportunistas, a partir das florestas de tabuleiro vizinhas. Seis espécies (*Cyanerpes cyaneus*, *Euphonia violacea*, *Dacnis cayana*, *Cacicus haemorrhous*, *Tangara mexicana* e *Coereba flaveola*) responderam por 74% do consumo.

A taxa de consumo (4,9 eventos/hora) foi maior nas áreas abertas externas ao fragmento e em suas bordas, e entre o nascer do sol e as 11:00; também variou ao longo do ano. A frequência de consumo de frutos parece ser menor do que em outras áreas neotropicais já estudadas.

Quanto ao comportamento alimentar, foi mais comum a coleta de frutos por aves pousadas (93% dos eventos). Na maior parte dos eventos, o fruto foi removido inteiro (60%); remoção parcial de polpa é feita com maior frequência pelos emberizídeos e em geral envolve as infrutescências de *Cecropia* sp. e os frutos de *Clusia hilariana*. O material removido foi preparado antes da ingestão, principalmente por mandibulação, em 83% dos casos. A ingestão de sementes ocorreu em 71% dos eventos; não-ingestão foi mais comum em Emberizidae e Icteridae. As visitas a plantas com frutos eram curtas (90% com menos de 3 min); visitas com alimentação duraram em média 3,5 vezes mais que visitas sem alimentação. As aves se alimentaram em todos os estratos de vegetação; na mata alta, apenas 5% dos eventos ocorreram no subosque.

A taxa de encontros agressivos foi baixa (0,38/hora), talvez por haver pouca sobreposição das preferências alimentares (tamanho de fruto, horário e altura de forrageamento), entre as espécies de aves mais frequentes.

Apenas 11 espécies (16% das aves frugívoras) parecem ser potencialmente boas dispersoras das plantas estudadas; para algumas plantas não foi possível determinar um dispersor eficiente. A pequena disponibilidade e as baixas taxas de remoção de frutos, e a impossibilidade de identificar os dispersores de algumas plantas parecem indicar uma certa ineficiência das aves como agentes dispersores na RFC, e poderiam contribuir para que a recomposição natural de ambientes de restinga seja tão difícil. Não foi possível determinar se essas e outras feições da relação entre aves e frutos decorrem das alterações antrópicas que levaram ao isolamento e à descaracterização da RFC ou se já existiriam nas vegetações originais.

ABSTRACT

Frugivory by birds in a restinga forest patch at Espírito Santo State, Brazil

This study was conducted at the Reserva da Foz do Comboios (19°46'S – 40°02' W), state of Espírito Santo, Brazil. The RFC is a *restinga* forest fragment surrounded by anthropic open landscape and grows on an extensive coastal sand plain of quaternary deposition (about 5,500 years old). Additional information was collected at nearby sites.

Fleshy fruits are available for avian consumption at RFC year round with the greatest number of fruiting plants occurring in the middle of the dry season. Fifty-eight species of plant species produce fruits with confirmed or potential consumption by birds.

From February 1993 to February 1994, 68 species of frugivore birds were detected at RFC and of these, 47 species were studied. Forty-four species were seen feeding on fruiting trees and the other three species had fruit remains in their droppings. Most were Passeriformes, which accounted for 97% of total fruit consumption. The taxa richest in species were Tyrannidae (13 species, 5% fruit consumption) and Thraupinae (12 species, 67% fruit consumption). There was a predominance of small, omnivorous species with low sensitivity to environmental changes, little habitat specificity and wide Neotropical distribution. This is consistent with the theory that the very recent sedimentary plain where RFC lies could have been colonized by opportunistic bird species coming from nearby *tabuleiro* forests. Six species (*Cyanerpes cyaneus*, *Euphonia violacea*, *Dacnis cayana*, *Cacicus haemorrhous*, *Tangara mexicana* and *Coereba flaveola*) accounted for 74% of all fruit consumed.

Consumption rate (4.9 events/hour) was higher in open areas outside the forest and in forest border, and between sunrise and 11:00 h. Consumption frequency appears to be lower at RFC than in other previously studied Neotropical localities.

Birds collected fruit most frequently while perched (93% of observations). In most cases, fruit was taken whole (60%). Partial removal of pulp was more frequently observed in Emberizidae and usually involved *Cecropia* sp. catkins and *Clusia hilariana* fruits. The material removed was handled prior to swallowing (83% of observations), mostly by mandibulation. Seed ingestion occurred in 71% of observations. Non-ingestion was observed mostly in Emberizidae and Icteridae. Visits to fruiting plants were short, 90% lasted less than 3 minutes and feeding visits were 3.5 times longer than non-feeding visits. Birds fed at all vegetational levels. In taller forest, only 5% of the feeding observations occurred in the understory.

The frequency of aggressive confrontations between birds of the same or of different species was low (0.38 per hour), perhaps due to the low visitation rates and to the low overlap of feeding preferences (fruit size, feeding time and feeding height) amongst the most important avian consumers.

Only 11 species (16% of avian frugivores at RFC) seem to be potentially good seed dispersers of the plants studied and for some plant species it was not possible to determine an efficient seed disperser.

Low availability of fruits, low rates of fruit removal and the failure to detect the dispersers of some plant species point to the somewhat inefficient role of birds in the seed dispersal at RFC. These factors could add to the difficulty of disturbed *restinga* habitats recovering naturally. It was not possible to determine if these and other features of the bird-fruits relationship arose due to the human impact that led to the fragmentation and deterioration of RFC *restinga* or if they were already present in the original, undisturbed habitat.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO AVES:FRUTOS NAS FLORESTAS TROPICAIS

As aves, como organismos consumidores, podem desempenhar diferentes papéis nas florestas tropicais, participando tanto dos fluxos de energia do ecossistema como de interações biológicas com outros componentes da biota: há entre elas as herbívoras, que se alimentam de organismos produtores, assim como há as que predam, competem, mantêm relações mutualísticas ou servem de presa para outros organismos consumidores.

A herbivoria não inclui apenas o consumo destrutivo de plantas ou partes delas, como coloca STILES (1985). Certas estruturas vegetais são produzidas para serem consumidas, como é o caso das partes carnosas de frutos, cuja função é servir como atrativo para as aves que fornecerão um serviço de transporte para as sementes da própria planta.

As aves cuja dieta inclui uma porção substancial de frutos ao menos durante determinadas épocas do ano são as *frugívoras* (MOERMOND & DENSLOW, 1985). Como os demais vertebrados frugívoros, tais aves, ao explorarem os frutos como alimento, aproveitam apenas os nutrientes contidos na polpa, deixando as sementes intactas.

A abundância e a diversidade de frutos carnosos disponíveis nas florestas tropicais permitem a existência de grande número de espécies de aves frugívoras, a ponto da frugivoria ser uma das características da relação aves:plantas em regiões tropicais. Uma árvore em frutificação ocupada por uma dúzia ou mais de frugívoros é, em essência, uma cena tropical (KEAST, 1985).

Do ponto de vista da evolução dos ambientes, a interação entre os frugívoros, em especial as aves, e as plantas teve profunda influência na estrutura e na dinâmica das florestas tropicais, não só por sua contribuição para o surgimento e a diversificação de numerosos grupos animais, mas também por moldar a autoecologia dos organismos envolvidos (MOLINARI, 1993). É fundamental, ainda, para a manutenção da estrutura e da biodiversidade nesses ambientes.

Diversos aspectos da biologia de aves e de plantas tropicais mostram reflexos da interação aves:frutos. Para WILLSON (1983), por exemplo, a época reprodutiva das aves pode estar relacionada aos períodos de maior abundância de frutificação; as populações de aves frugívoras podem ser numericamente maiores que as de aves insetívoras de tamanho corpóreo semelhante;

em decorrência de escassez de frutos, sazonal ou em determinados anos, pode ocorrer mortandade ou emigração de aves em alguns locais; nessas épocas de escassez é possível haver competição entre aves frugívoras. MORTON (1973) assinala que a estratégia dos adultos comerem frutos enquanto alimentam seus filhotes com insetos (e frutos) só é possível nos trópicos, já que em regiões temperadas a disponibilidade de frutos é pequena na época reprodutiva.

Para KARR (1971), o hábito alimentar frugívoro – por ele definido como aquele em que frutos compõem mais de 75% da dieta – ausente nas florestas temperadas, é responsável por boa parte, entre 25 e 50%, da maior riqueza de espécies existente em florestas tropicais.

Um dos aspectos bem conhecidos da importância das aves dentro da dinâmica florestal diz respeito à dispersão de sementes de ampla variedade de plantas florestais. Na verdade, a dominância das angiospermas na flora mundial pode ser devida, ao menos em parte, às relações coevolúidas estabelecidas com as aves em, presumivelmente mais tarde, com outros vertebrados, como dispersores eficientes de sementes (REGAL, 1977).

Em florestas tropicais, a porcentagem de espécies de árvores dispersas por mamíferos e aves pode ser de 93%, atingindo 98% entre as espécies de subosque (HOWE & SMALLWOOD, 1982; PIÑA-RODRIGUES & AGUIAR, 1993); as plantas dispersas por aves podem constituir de 39 a 77% das espécies de uma floresta (STILES, 1985). Entre as aves, os frugívoros podem representar cerca de um terço da avifauna residente (PEARSON, 1977; STILES, 1985; BLAKE *et al.*, 1990). Esse percentual aumenta muito se forem incluídas as aves cujo consumo de frutos é ocasional.

Muitos dos mutualismos entre aves frugívoras e plantas de florestas tropicais talvez tenham componentes coevolúidos, com amplo predomínio da coevolução difusa: as respostas adaptativas resultariam da interação não entre um par específico, uma ave e uma planta, mas entre guildas tanto de um como de outro táxon participante (JANZEN, 1983a; MOLINARI, 1993). No entanto, no dizer de HOWE & WESTLEY (1988), é difícil documentar o *co* de coevolução. Características morfológicas, por exemplo de frutos, podem resultar de limitações filogenéticas, não de forças de seleção natural (BEGON *et al.*, 1996; JORDANO, 1995).

Ao agirem como dispersoras, as aves beneficiariam as plantas por proporcionarem um maior raio de dispersão das sementes, que reduziria a competição entre plântulas e planta-mãe por recursos como luz, água e nutrientes; haveria um aumento na probabilidade de deposição das sementes em locais favoráveis à germinação, inclusive em locais abertos à colonização e resultantes de eventos imprevisíveis (como deslizamentos de terra, clareiras resultantes de queda de árvores); e ainda, sementes levadas para longe da planta-mãe estariam menos sujeitas a

predação (STILES, 1989). Além disso, devido ao uso diferencial de poleiros e à utilização rotineira de bebedouros, locais de nidificação, arenas, poleiros de alimentação e outros locais preferidos, a dispersão de sementes por animais resulta em uma distribuição heterogênea no ambiente (JANZEN, 1983a), que reduz o risco de localização e aproveitamento por predadores. Por desempenhar um papel importante no padrão de distribuição espacial das sementes, o comportamento de aves dispersoras pode, ainda, influenciar na estrutura genética das populações vegetais envolvidas (GIBSON & WHEELWRIGHT, 1995).

Certos aspectos da dispersão por aves são energeticamente dispendiosos para as plantas. Plantas dispersas por agentes animados investem mais energia por fruto do que as que usam agentes inanimados, pois devem produzir estruturas que atraiam e recompensem o dispersor (McKEY, 1975; STILES, 1989). Além disso, não há garantias de que a semente dispersa de fato será depositada em um local propício à germinação (STILES, 1989). A eliminação em fezes muitas vezes resulta na deposição agrupada das sementes, o que levaria a competição entre as plântulas (WILLSON, 1983; HOWE, 1989). Essas sementes depositadas em fezes podem tanto ser evitadas por predadores como sofrer um risco maior de predação (JANZEN, 1983a). O próprio ambiente criado pelas fezes pode interferir no sucesso germinativo das sementes (TRAVERSE, 1998).

A importância que o mutualismo entre plantas e aves dispersoras assume nas florestas tropicais faz com que as aves frugívoras tenham um papel relevante na recuperação da vegetação em áreas alteradas por interferência antrópica ou por fenômenos naturais (GORCHOV *et al.*, 1993; GUEVARA & LABORDE, 1993; MYSTER & WALKER, 1997; SILVA *et al.*, 1996). A ação das aves na recomposição vegetal fica clara em áreas florestais atingidas por deslizamentos de terra em Porto Rico: das 25 plantas colonizadoras mais abundantes, 17 são dispersas por aves, inclusive as dez mais comuns (MYSTER & WALKER, 1997). As aves podem carregar sementes florestais para pastagens, em teoria tornando possível a recolonização destas por plantas florestais. O fato da recolonização não ir adiante deve-se, na prática, a outros fatores, como tipo de manejo da pastagem e inexistência de condições adequadas para a germinação e a sobrevivência da plântula (GUEVARA & LABORDE, 1993). A eficiência do transporte de sementes por aves fica comprometida se as áreas alteradas não tiverem fontes de atração, como plantas já frutificando; a comparação entre pastagens em uso e pastagens abandonadas, na Amazônia, mostrou que a movimentação de aves frugívoras é muito maior nestas últimas (SILVA *et al.*, 1996).

Numerosos estudos sobre o mutualismo entre aves e plantas têm sido realizados em florestas tropicais. A seguir é apresentado um resumo das principais linhas de pesquisa que têm

sido desenvolvidas nas florestas da região neotropical. Não são referidos os trabalhos realizados no Brasil, os quais serão tratados no próximo item.

Várias revisões feitas nos últimos vinte anos (FOSTER, 1978; HOWE & SMALLWOOD, 1982; JANZEN, 1983a; MOERMOND & DENSLOW, 1985; STILES, 1989; HOWE, 1993; MOLINARI, 1993; JORDANO, 1995) mostram como o estudo da relação trófica frutos:aves evoluiu, tendo como carro-chefe as pesquisas conduzidas nas florestas tropicais. As primeiras sínteses teóricas sobre o assunto (SNOW, 1971; MORTON, 1973; MCKEY, 1975) deram origem a um esforço de investigação que prossegue até hoje. Tão importantes quanto essas sínteses teóricas foram alguns trabalhos que, ao sumariarem o estado do conhecimento da relação frutos:aves no nível mundial (SNOW, 1981), na América tropical (SKUTCH, 1980) e nas florestas da Costa Rica (WHEELWRIGHT *et al.*, 1984), também revelaram o quão escassas eram as informações existentes. A partir de então surgiu um número impressionante de trabalhos.

Nas primeiras décadas, muitos deles tiveram por objetivo principal listar a fauna de consumidores de frutos de um aplanho ou região, por vezes discutindo, com base puramente conjectural, o papel de cada ave como dispersora ou predadora de sementes; por exemplo, no México, ESTRADA *et al.* (1984); na Jamaica, CRUZ (1974 e 1981); na Guatemala, LAND (1963); na Costa Rica, LECK (1969), JORDANO (1983) e FLEMING & WILLIAMS (1990); no Panamá, EISENMANN (1961) e HOWE (1981); na Colômbia, WILLIS (1966).

Com relação às plantas ornitocóricas, têm sido estudadas características que influenciam a escolha dos frutos pelas aves e que podem estar sendo selecionadas através do comportamento delas: na Costa Rica, WHEELWRIGHT (1985 e 1993), LEVEY *et al.* (1984) e WHEELWRIGHT & JANSON (1985); no Panamá, HOWE & VANDE KERCKHOVE (1981) e HOWE (1986); no Peru, WHEELWRIGHT & JANSON (l. c.); e no Paraguai, FOSTER (1990). Também são estudadas a fenologia (na Costa Rica: SKUTCH, 1988) e a composição química de seus frutos (na Costa Rica: MCDIARMID *et al.*, 1977; FOSTER & MCDIARMID, 1983).

Quanto às aves, sua eficiência como dispersoras em potencial despertou interesse desde os primeiros estudos (na Costa Rica: HOWE, 1977; HOWE & VANDE KERCKHOVE, 1979; discussão e revisão por SCHUPP, 1993). A co-ocorrência de sementes de várias espécies nas fezes de aves foi analisada por LOISELLE (1990). Tem sido dada atenção à dieta, tanto em termos de composição (vários países: REMSEN *et al.*, 1993; Venezuela: POULIN *et al.*, 1994b) quanto de variação temporal e/ou espacial (no México, KANTAK, 1981; no Panamá, LECK, 1972b; na Costa Rica, FOSTER, 1977 e LOISELLE & BLAKE, 1990 e 1994; na Venezuela, POULIN *et al.*, 1994a), e ao

comportamento alimentar (na Costa Rica, SANTANA *et al.*, 1986 e WHEELWRIGHT, 1991; no Paraguai, FOSTER, 1987). Estudos sobre a ecologia trófica de algumas espécies ou gêneros incluem tanto dieta quanto comportamento (no México, AVILA *et al.*, 1996; na Jamaica, CRUZ, 1980; na Costa Rica, WHEELWRIGHT, 1983). Há estudos sobre a influência da fisiologia no tempo de passagem do alimento pelo tubo digestivo das aves (no Panamá: WORTHINGTON, 1989). Pesquisadores do hemisfério norte têm interesse especial pela relação entre aves migratórias que se reproduzem em regiões temperadas da América do Norte e as plantas de que se alimentam nas regiões tropicais onde invernam (no México, GREENBERG *et al.*, 1995; na Costa Rica, BLAKE & LOISELLE, 1992; no Panamá, LECK, 1972a e GREENBERG, 1981).

Vários aspectos ecológicos da relação frutos:aves foram estudados, em especial nos anos noventa. A influência do padrão de movimentação das aves dispersoras sobre os padrões espaciais de dispersão de sementes foi estudada na Costa Rica (HOWE & PRIMACK, 1975; LOISELLE & BLAKE, 1993; GIBSON & WHEELWRIGHT, 1995) e na Guiana Francesa (KRUGER *et al.*, 1997). Há estudos sobre a influência da distribuição espacial e/ou temporal de plantas frutíferas sobre a distribuição das aves frugívoras (na Costa Rica: LEVEY, 1988; LOISELLE & BLAKE, 1991). O uso, por aves frugívoras, de habitats naturais ou modificados por ação humana, foi estudado na Costa Rica (BLAKE *et al.*, 1990; MASON, 1996). Foi analisada, ainda, a contribuição das aves frugívoras na recolonização vegetal de áreas alteradas (no México: GUEVARA & LABORDE, 1990 e 1993).

Como se pode perceber, na região neotropical, a maior parte dos estudos tem sido conduzida no sul do México e na América Central.

1.2. O ESTUDO DA FRUGIVORIA NO BRASIL

O Brasil abriga cerca de 30% das florestas tropicais do mundo. Originalmente havia dois grandes blocos contínuos de vegetação. O maior, a floresta amazônica, tinha cerca de 5,5 milhões de km², dos quais cerca de 3,2 milhões em território brasileiro (CÂMARA, 1996); destes, apenas nos últimos 30 anos foram desmatados 600.000 km². O outro bloco é a floresta atlântica, que no passado era uma faixa quase contínua estendendo-se ao longo de 3.500 km de costa brasileira. Sua área original de 1,1 milhões de km² foi reduzida a cerca de 5% disso, dispersos principalmente em fragmentos pequenos, isolados e muito alterados (MITTERMEIER *et al.*, 1992).

A despeito de sua importância ecológica, o mutualismo planta:ave foi pouco estudado na imensa massa florestal existente em território brasileiro. Uma síntese dos estudos sobre frugivoria e dispersão de sementes no Brasil é apresentada a seguir.

Há referências à frugivoria por aves brasileiras, principalmente de ambientes florestais, já no século passado e início deste (DESCOURTILZ, 1854; GOELDI, 1894; BEEBE, 1916), mas até há poucas décadas eram raras as publicações a tratarem especificamente do assunto.

Cientes da importância da relação frutos:aves, KUHLMANN & JIMBO (1957) delinearam, em meados da década de cinquenta, um estudo de grande envergadura que, baseado na análise de material gástrico, teria por finalidade contribuir para o conhecimento do papel das plantas na dieta das aves e do papel destas na dispersão de sementes. Por algum motivo o projeto não foi adiante.

Até duas décadas atrás, as principais fontes bibliográficas sobre o aproveitamento de frutos por aves eram os trabalhos sobre conteúdos estomacais, que incluem informações sobre a presença de sementes nos estômagos estudados (MOOJEN *et al.*, 1941; HEMPEL, 1949; SCHUBART *et al.*, 1965; NOVAES, 1973). Essas obras, no entanto, em geral não informam se as sementes estão íntegras, indicando frugivoria, ou fragmentadas, como resultado do hábito alimentar granívoro. Outra referência importante é o trabalho sobre a flora de Ibiti (SP), onde KUHLMANN & KÜHN (1947) citam as aves vistas comendo frutos e as sementes encontradas em conteúdos estomacais. Referências a consumo de frutos aparecem também em trabalhos sobre a biologia de algumas espécies, como no artigo de CARVALHO (1960), sobre o comportamento de alguns tiranídeos. De forma geral, até a década de 70 o conhecimento que se tinha sobre a frugivoria por aves no Brasil estava fragmentado e disperso em obras com outros enfoques.

No final dos anos setenta e início dos oitenta, o estudo da interação entre aves e frutos tomou impulso; a maioria dos trabalhos desse período se refere a áreas abertas, naturais ou antrópicas. Surgem as primeiras referências à dispersão de sementes por aves (MACEDO & PRANCE, 1978), inclusive em ambiente florestal (SILVA, 1980). São publicadas listas de frutos e de aves que os consomem (VOSS & SANDER, 1980, 1981). A dissertação de SILVA (1983) aborda, entre outros aspectos da reprodução do cacto *Cereus peruvianus*, o papel das aves na dispersão de suas sementes.

A partir de então, os estudos foram mais frequentes. O aumento do interesse pelo assunto levou ao desenvolvimento de várias dissertações de mestrado e teses de doutorado (em floresta atlântica: RODRIGUES, 1991; GALETTI, 1992, 1996; PIZO, 1994; GONDIM, 1995; em matas de

galeria: MOTTA-JUNIOR, 1991; em ambientes alterados: ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1989; HASUI, 1994).

Esse interesse está também refletido num grande número de comunicações em reuniões científicas. De 1984 a 1996, em congressos de zoologia e ornitologia foram apresentados 43 trabalhos versando sobre frugivoria, incluindo aspectos da alimentação em si (uso de frutos como alimento, comportamento alimentar, partilha de recursos, influência de morfologia sobre o consumo de frutos, exploração de plantas exóticas) e a ação das aves como agentes dispersores.

A partir do final da década de 80, a frugivoria e a dispersão de sementes por aves brasileiras foram objeto de diversos trabalhos. Muitos deles foram desenvolvidos em formações florestais, principalmente na mata atlântica mas também na floresta amazônica e, em menor medida, nas matas de galeria do Brasil Central.

Grande parte deles ocupa-se da comunidade de aves que exploram determinada espécie vegetal, enfocando tanto plantas nativas quanto exóticas (na floresta atlântica: GALETTI & STOTZ, 1996; MARCONDES-MACHADO & ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1988; PEDRONI, 1995; PINESCHI, 1990; FIGUEIREDO, 1996b; na floresta amazônica: ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1992; em matas de galeria: MOTTA JUNIOR & LOMBARDI, 1990; em cerrados: MONTEIRO *et al.*, 1992; em ambientes alterados: ARGEL-DE-OLIVEIRA *et al.*, 1996; ARGEL-DE-OLIVEIRA & FIGUEIREDO, 1996; FIGUEIREDO *et al.*, 1995; LOMBARDI & MOTTA-JUNIOR, 1993; MARCONDES-MACHADO *et al.*, 1994; MASTEGUIN & FIGUEIREDO, 1995; SENNA, 1993; SILVA, 1988).

Alguns trabalhos ocuparam-se da descrição do comportamento de exploração dos frutos, abordando uma ave em particular (em mata de galeria: MARINI, 1992) ou todas as espécies que visitam uma dada espécie vegetal (em floresta atlântica: MARCONDES-MACHADO & ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1988; em floresta amazônica: ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1992; em cerrados: MONTEIRO *et al.*, 1992; em ambientes alterados: SILVA, 1988; MARCONDES-MACHADO *et al.*, 1994; MOTTA JUNIOR & FIGUEIREDO, 1995; ARGEL-DE-OLIVEIRA & FIGUEIREDO, 1996). O comportamento de visita de aves a *Cecropia* sp. foi estudado por ONIKI *et al.* (1994), em região de floresta atlântica no Espírito Santo. O consumo de frutos imaturos foi estudado na floresta tropical semidecídua do interior paulista, para *Didymopanax pachycarpum* (SOUZA *et al.*, 1992) e *Ficus guaranitica* (FIGUEIREDO, 1996a). Uma eventual influência da disponibilidade de frutos sobre o comportamento migratório é brevemente discutida para *Tersina viridis* (BENCKE, 1996).

Os parâmetros morfológicos das aves como determinantes da taxa de consumo de frutos foram estudados para as aves que se alimentam dos frutos de *Cereus peruvianus* (SILVA, 1988) e *Michelia champaca* (MOTTA JUNIOR & FIGUEIREDO, 1995).

O potencial como agentes dispersores é a tônica de estudos centrados em espécies de aves (CASTIGLIONI *et al.*, 1995) ou de plantas (LOMBARDI & MOTTA JUNIOR, 1995; em floresta atlântica: PIZO, 1997; em mata de galeria: MOTTA JUNIOR & LOMBARDI, 1990; em cerrado: MONTEIRO *et al.*, 1992; em ambiente alterado: FIGUEIREDO *et al.*, 1995; LOMBARDI & MOTTA JUNIOR, 1993; SILVA, 1988). A chuva de sementes decorrente da dispersão por aves foi estudada em áreas alteradas do sudeste brasileiro (GUEDES *et al.*, 1997; MELO, 1997). Outro tipo de dispersão por aves foi estudado na floresta atlântica: o de larvas predadoras de sementes (GUIX & RUIZ, 1995 e 1997).

A utilização que aves frugívoras fazem de habitats antropizados foi estudada na Amazônia por JOHNS (1991) e por SILVA *et al.* (1996), estes últimos interessados no papel delas na revegetação. Também há um estudo sobre os efeitos do fogo sobre a disponibilidade de frutos ornitocóricos em savanas amazônicas (SANAIOTTI & MAGNUSSON, 1995).

Alguns autores abordam a questão do aproveitamento, por aves, dos frutos de espécies vegetais de uso, efetivo ou potencial, em paisagismo urbano (FIGUEIREDO, 1997; LOMBARDI & MOTTA JUNIOR, 1993; SANCHOTENE, 1985).

Dados sobre a inclusão de frutos na dieta de aves aparecem em análises de conteúdos estomacais (em floresta amazônica: NOVAES & LIMA, 1992; em área urbana em região de floresta atlântica: NACINOVIC & SCHLOEMP, 1992), retomadas após quase 20 anos; em estudos sobre a dieta de algumas aves, como *Pipile jacutinga* (PACCAGNELLA *et al.*, 1994; GALETTI *et al.*, 1997), alguns cotingídeos amazônicos (WHITTAKER, 1995), *Antilophia galeata* (MARINI, 1992) e *Neothraupis fasciata* (ALVES, 1991); em obras gerais sobre aves (SICK, 1997; ISLER & ISLER, 1987); e em estudos sobre plantas (PERES, 1994).

No que se refere à relação frutos:aves frugívoras em restingas, pouco foi feito até o momento. Como se verá a seguir, porém, em se tratando de avifauna, a escassez de informações sobre esse ambiente não está limitada a esse assunto em particular.

1.3. AS RESTINGAS BRASILEIRAS E SUA AVIFAUNA

O termo *restinga* é usado, em português, para designar formações arenosas de origem geológica variada, bem como as vegetações que se desenvolvem sobre esses terrenos, qualquer que seja a origem deles. Geologicamente, é amplo, sendo aplicado a vários tipos de depósitos litorâneos e mesmo a outras feições costeiras. Para LEINZ & LEONARDOS (1971, *apud* SUGUIO & TESSLER, 1984), as restingas abrangeriam depósitos arenosos costeiros com várias origens: cordões litorâneos (*beach ridges* em inglês), praias-barreiras (*barrier beaches*), barras (*bars*), esporões (*spits*) e tômbolos.

Já para SUGUIO & TESSLER (1984), entre os diferentes tipos de depósitos litorâneos apenas os cordões arenosos regressivos, corpos alongados, paralelos à linha costeira, resultantes de alterações no nível relativo do mar durante o quaternário, parecem ser capazes de formar planícies arenosas extensas. Essas planícies são relativamente comuns ao longo da costa brasileira, principalmente nos litorais sul e sudeste, podendo ter relação com a desembocadura de grandes rios. Têm superfícies baixas e levemente onduladas, com declive suave em direção ao mar (SUGUIO & MARTIN, 1990). Em geral, as planícies de cordões litorâneos são estreitas, com poucos quilômetros de largura, mas as que existem no litoral norte do Espírito Santo, no sul da Bahia e no Rio de Janeiro são especialmente bem desenvolvidas (ARAÚJO & LACERDA, 1987).

Do ponto de vista botânico, o sentido do termo *restinga* é melhor definido: as vegetações de restinga são aquelas adjacentes aos oceanos, que ocorrem em planícies arenosas (ARAÚJO & HENRIQUES, 1984; MACIEL *et al.*, 1984), ou segundo a terminologia de RIZZINI (1979), sobre areias recentes justamarítimas. VELOSO *et al.* (1991) classificam as restingas como “vegetação com influência marinha”, dentro dos “sistemas edáficos de primeira ocupação” (formações pioneiras). Os solos sobre os quais as restingas crescem são arenosos e pobres em argilas e em matéria orgânica (ARAÚJO, 1987); têm baixa capacidade de retenção de nutrientes, e estes provêm principalmente da maresia presente na atmosfera (ARAÚJO & LACERDA, 1987).

Não existe unidade fisionômica ou florística na vegetação de restingas ao longo do litoral do Brasil. Condiçionadas pela grande variedade geológica, topográfica, climática e edáfica e por fatores temporais de caráter sucessional, inúmeras comunidades vegetais aparecem nessa costa (ARAÚJO, 1987; SUGIYAMA, 1993). Tais comunidades foram pouco estudadas, faltando dados florísticos, estruturais e ambientais para serem tratadas de forma global (ARAÚJO, 1987). Apenas na década de 80 os estudos florísticos aumentaram em número, mas sem uma coordenação dos

esforços no nível nacional. Revisões dos estudos botânicos de restingas (LACERDA *et al.*, 1993; SUGIYAMA, 1993) indicam um conhecimento razoável da flora de restingas do Rio de Janeiro e, em menor grau, das de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Espírito Santo.

Muitas comunidades são englobadas pelo que é denominado *vegetação de restinga*: a vegetação da praia, da anteduna, dos cordões arenosos, das depressões entre cordões e da margem de lagoas (SUGIYAMA, 1993). A zonation na vegetação das restingas é complexa e influenciada por variações locais nos fatores ambientais, que levam à formação de um mosaico intrincado de comunidades vegetais, que raramente se repete (ORMOND, 1960, *apud* LACERDA *et al.*, 1993). Tipicamente, perto do mar crescem comunidades herbáceas, que dão lugar a vegetações arbustivas de porte cada vez mais alto, até que a fisionomia chega à de floresta. Entre as dunas existem áreas mais baixas, em geral úmidas.

O Estudo da Avifauna nas Restingas do Brasil

Poucos estudos enfocaram a avifauna das restingas brasileiras, apesar de um aumento recente no número de trabalhos sobre o assunto. Houve levantamentos faunísticos em praias de vários estados, mas o conhecimento chega a ser razoável apenas no Rio de Janeiro. Neste, várias praias foram bem estudadas. Em algumas, foi abordado o uso de habitat pelas aves. A informação sobre composição faunística é fragmentada para Alagoas, Bahia, São Paulo e Paraná, com um ou dois estudos em cada um. Trabalhos sobre biologia ou sobre a ocorrência de algumas espécies existem para restingas do Pará, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina. No entanto, como é usual na ornitologia brasileira, a maior parte das pesquisas não tem sido publicada, sendo divulgada apenas em parte, em livros de resumos de encontros científicos.

As primeiras informações sobre aves de restinga provêm de três viajantes do início do século XIX: Auguste de Saint-Hilaire (SAINT-HILAIRE, 1974a, 1974b), o príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied (WIED, 1989) e Johann Natterer (PELZELN, 1871). Ainda do século passado, há algumas menções a aves de restinga por DESCOURTILZ (1854) e por GOELDI (1894).

Até a década de 60 deste século, informações sobre aves de restingas apareceram em compilações e listas de aves cariocas. CORREA (1936, *apud* MACIEL, 1984a) descreve a vegetação e a fauna da restinga carioca, citando 64 espécies de aves. NOVAES (1950), ao estudar as aves da restinga de Sernambetiba, verificou que a maior parte das espécies é de campo aberto, sendo *Mimus gilvus* a única ave característica. MAGNANINI & COIMBRA FILHO (1964) estudaram por cerca de vinte anos a avifauna da Baixada de Jacarepaguá (RJ) e citam 42 espécies. SICK & PABST

(1968) listaram a avifauna registrada no antigo estado da Guanabara, citando 41 espécies de aves para as restingas; analisando os ambientes da região, incluíram a restinga entre as “formações naturais já por si pobres em aves”. Entre as aves de mata de restinga citam *Columbina minuta* e *Tangara peruviana*. Para a vegetação de restinga rala, mencionam *Chordeiles acutipennis* e *M. gilvus*, entre outras espécies. Também o livro de MITCHELL (1957), sobre as aves do sudeste brasileiro, traz informações sobre aves de restingas cariocas.

Na década de 70, apareceu o trabalho de RUSCHI (1978) sobre a fauna da restinga de Comboios. Esse artigo será discutido mais adiante (ver “Área de Estudo”).

Na década de 80, MACIEL (1984a, 1984b) faz o histórico dos estudos sobre a fauna das restingas do Rio de Janeiro, listando, com base em bibliografia e em trabalho de campo, as aves e outros animais registrados nessa vegetação. Entre espécies de praia, do cordão arenoso, da zona do guriri, da zona das moitas, da floresta e das lagoas, a autora lista 131 espécies de aves.

Também no começo da década de 80 apareceu o primeiro trabalho com coleta metódica de dados e uma análise mais detalhada da estrutura da avifauna e uso de hábitat. PORTO & TEIXEIRA (1984) estudaram as restingas de Maricá (RJ) e Valença (BA), encontrando 77 espécies de aves na primeira e 84 na segunda. Não detectaram endemismos, e concluíram predominarem nessas restingas espécies generalistas. Para eles, não seria possível caracterizar sua comunidade de aves, posto que as restingas são um mosaico de fisionomias diferentes, cada uma com composição avifaunística até certo ponto própria. Apesar disso, consideram importante a proteção dos ambientes de restinga, que seriam uma extensão da Mata Atlântica.

Acréscimos às listagens de aves de restinga apareceram no trabalho em que PACHECO (1988) fez novos registros para o estado do Rio de Janeiro e no registro que ARGEL-DE-OLIVEIRA (1987) fez para *Mimus triurus* no estado de São Paulo.

Como acontece na ornitologia brasileira de maneira geral, a década de 90 testemunhou um salto quantitativo e qualitativo do conhecimento sobre a avifauna de restingas.

A idéia de que a restinga apenas refletiria a avifauna de ambientes circundantes começa a ruir com a descoberta de espécies endêmicas. WILLIS & ONIKI (1992) descrevem, no litoral sul paulista, o tiranídeo *Phylloscartes kronei*, e alertam para a necessidade da preservação das restingas. BORNSCHEIN *et al.* (1995) descrevem o formicariídeo *Stymphalornis acutirostris*, talvez restrito aos brejos de restinga, no Paraná, e ameaçado por empreendimentos imobiliários; outro formicariídeo, *Formicivora* [*Myrmotherula*] *erythronotus* é redescoberto em ambiente de

restinga, após 120 anos sem registros (PACHECO, 1988), fazendo supor que, se a espécie não é endêmica a esse ambiente, ele é ao menos muito importante para sua sobrevivência.

Além disso, têm sido assinaladas para as restingas diversas espécies que se considera estarem ameaçadas de extinção (Tabela 1).

Tais registros, que corroboram a importância da restinga em termos de conservação do patrimônio genético, têm aumentado nos últimos anos, talvez porque a crescente preocupação com a descaracterização dos ambientes de influência marinha (sobretudo devido à especulação imobiliária) levou a uma maior atividade dos ornitólogos nas regiões costeiras do Brasil.

No entanto, a estrutura das avifaunas de restingas continua pouco conhecida. A maioria dos levantamentos de longa duração já feitos ainda não foi publicada na íntegra, e as informações existentes, como as da Tabela 1, são em geral anedóticas. Uma lista com 86 espécies de aves é apresentada por RAMOS-NETO (1993), em sua tese sobre florística das matas de restinga de Iguape (SP), mas o próprio autor observa que não é ornitólogo e que algumas identificações são questionáveis (M.B. Ramos-Neto, com. pess.). Não é diferente o panorama no que diz respeito à biologia e ao comportamento das aves no ambiente. Há informações esparsas sobre a presença de migrantes austrais em restingas cariocas no inverno (PACHECO & GONZAGA, 1994); sobre a nidificação de *P. kronei* (REMOLD & RAMOS-NETO, 1995); e sobre a muda de *Ramphocelus bresilius* em Barra de Maricá, RJ (MALLET-RODRIGUES *et al.*, 1995).

Quanto à relação frutos:aves, existe o trabalho de CASTIGLIONI *et al.* (1995) sobre o potencial de *R. bresilius* como dispersor de sementes na restinga. Segundo esse estudo que a ave desempenha com eficiência tal papel, sendo é um dos principais dispersores em Barra de Maricá.

Assim, a estrutura e a dinâmica das avifaunas de restingas continua em grande parte desconhecida. À exceção de poucas praias cariocas, na maior parte do litoral brasileiro não se sabe sequer quais espécies de aves existem.

A existência de endemismos indica que, apesar de estar sobre terrenos geologicamente recentes, a restinga apresenta certa diferenciação taxonômica. Tal diferenciação decorre de um conjunto especial de fatores abióticos e de relações ecológicas, cujo estudo deverá revelar uma dinâmica própria desse ambiente e um funcionamento diferenciado dos ambientes circundantes.

A substituição acelerada das paisagens de restinga por ambientes antrópicos torna necessário e urgente conhecer melhor seu funcionamento, para evidenciar frente à população humana a importância de sua proteção e também para viabilizar a recuperação de áreas degradadas onde ela seja possível.

TABELA 1 – Espécies de aves ameaçadas de extinção cuja presença já foi assinalada em restingas brasileiras.

Espécie	Local de ocorrência em restingas	Fonte da Informação	Lista da qual consta
<i>Crypturellus noctivagus</i>	• Estado de Alagoas	• CALAZANS, 1996	L.O.
<i>Leucopternis lacernulata</i>	• Ilha do Cardoso, SP	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
	• Itanhaém, SP	• BUZZETTI, 1996	L.O.
<i>Penelope jacucaca</i>	• Estado de Alagoas	• CALAZANS, 1996	L.O.
<i>Pyrrhura cruentata</i>	• Lagoa de Maricá (séc. XIX)	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
			L.O.
<i>Touit melanonota</i>	• Ilha do Cardoso, SP	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
			L.O.
<i>Touit surda</i>	• Ilha do Cardoso, SP	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
			L.O.
<i>Amazona brasiliensis</i>	• Ilha do Mel, PR	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
	• Itanhaém, SP	• BUZZETTI, 1996	L.O.
<i>Amazona rhodocorytha</i>	• REBIO Praia do Sul, RJ	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
	• Marambaia, RJ	• NACINOVIC, 1993	L.O.
<i>Triclaria malachitacea</i>	• Itanhaém, SP	• BUZZETTI, 1996	IUCN
			L.O.
<i>Macropsalis creagra</i>	• Ilha do Mel, PR	• MORAES & KRUL, 1995	L.O.
<i>Formicivora erythronotos</i>	• RJ	• RIDGELY & TUDOR, 1994	IUCN
<i>Formicivora littoralis</i>	• Massambaba, RJ	• WEGE & LONG, 1995	IUCN
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	• Matinhos, PR	• REINERT <i>et al.</i> , 1996	^b
<i>Carpornis melanocephalus</i>	• Itanhaém, SP	• BUZZETTI, 1996	IUCN
			L.O.
<i>Hemitriccus furcatus</i>	• Caraguatatuba, SP	• D.R.C. BUZZETTI, com. pess., ARGEL-DE-OLIVEIRA, n. publ.	IUCN
			L.O.
<i>Phylloscartes kronei</i>	• entre I. do Cardoso e foz do r. Ribeira, SP	• WILLIS & ONIKI, 1992, REMOLD & RAMOS-NETO, 1995	^c
	• Joinville, SC	• WILLIS & ONIKI, 1992	
<i>Tangara peruviana</i>	• Comboios e Itaúnas, ES	• ARGEL-DE-OLIVEIRA <i>et al.</i> , 1993	IUCN
	• Sernambetiba, RJ	• NOVAES, 1950	
	• Massambaba, RJ	• J.F.PACHECO, com. pess.	
	• Maricá, RJ	• PORTO & TEIXEIRA, 1984	
	• Praia Grande, SP	• ARGEL-DE-OLIVEIRA, n. publ.	
	• Itanhaém, SP	• D.R.C. BUZZETTI, com. pess.	
	• Iguape, SP	• L.E.PEREIRA, com. pess.	
	• I. do Cardoso	• M.A. PIZO, com. pess.	
	• Matinhos, PR	• ARGEL-DE-OLIVEIRA, n. publ.	

^a Referências: IUCN - Collar *et al.*, 1992; L.O. - Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria IBAMA 1522/1989); ^b descrito recentemente (BORNSCHNEIN *et al.*, 1995); ^c descrito recentemente (WILLIS & ONIKI, 1992).

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi gerar informações sobre a interação mutualística entre aves e frutos em uma área de floresta de restinga, uma vez que informações sobre a dinâmica deste ambiente praticamente inexistem. Com este estudo de caso, pretendeu-se gerar um texto que, além de descrever a situação na área, constitua material comparativo para outros estudos que venham a ser desenvolvidos em outras áreas de restinga e que possa servir como subsídio para eventuais projetos de recomposição da vegetação desse ambiente.

Objetivos específicos mais relevantes foram:

- Caracterizar, do ponto de vista taxonômico e ecológico, a fauna de aves frugívoras da área de estudo;
- Determinar alguns padrões temporais e espaciais da exploração de frutos por aves na área;
- Descrever o comportamento das aves frugívoras ao explorarem os frutos na área;
- Analisar o potencial das aves frugívoras como agentes dispersores de sementes e como agentes aceleradores da recomposição da cobertura vegetal nativa.

3. ÁREAS DE ESTUDO

A maior parte do trabalho foi desenvolvida na Reserva da Foz do Comboios (RFC, 19°46'S - 40°02'W), situada na praia de Comboios, município de Aracruz, Estado do Espírito Santo. A Reserva, de propriedade da Aracruz Celulose S.A., e com área de 394 ha, ocupa o interflúvio dos rios Riacho e Comboios, que a limitam respectivamente a oeste e a leste e cuja confluência assinala o limite sul da área (**Figuras 1 e 2**). A área localiza-se em extensa planície quaternária, formada por areias de deposição flúvio-lacustre e marinha. Tal deposição teve início provavelmente há 5.500 anos e decorreu tanto de carreamento pelo rio Doce quanto da formação de cordões litorâneos regressivos (SUGUIO *et al.*, 1982). O relevo é plano e as maiores alturas são de 2,5 m s.n.m.; nas partes baixas não ocorre alagamento periódico nem plantas típicas de áreas alagadiças (PEREIRA, 1992).

Algumas observações foram conduzidas em outras áreas:

REBIO de Comboios: situada nos municípios de Aracruz e Linhares (19°38'-19°45'S, 39°45'-39°55'W), esta Reserva Biológica de 833 hectares foi criada pelo Decreto Federal 90222/1984 e é administrada pelo IBAMA. Estende-se sobre a planície quaternária costeira, em sedimento areno-silicoso de origem flúvio-lacustre, marinha e eólica, tendo relevo de plano a levemente ondulado. Engloba uma faixa paralela ao terço mais setentrional da praia de Comboios, em cuja extremidade sul jaz a RFC. Foram obtidos aí dados sobre comportamento alimentar e sobre a presença de algumas aves na região em algumas épocas do ano.

Eucaliptais: informações sobre comportamento alimentar, consumo de frutos e época de presença de inúmeras aves foram obtidas em três plantações de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *grandis*) da região de Comboios (**Figura 1**). Duas delas distam menos de 500 m da RFC: a Área 106 está próxima à extremidade norte e a Área 75 à extremidade sul; à época do estudo, as árvores desta tinham 12 anos de idade. O terceiro eucaliptal (Área 72), então com cinco anos de idade, localiza-se 9 km ao sul da RFC.

3.1. VEGETAÇÃO

Para PEREIRA (1992), a fitofisionomia, a aparente aridez do solo e a espessura da serapilheira permitem classificar a maior parte do fragmento florestal que constitui a RFC como

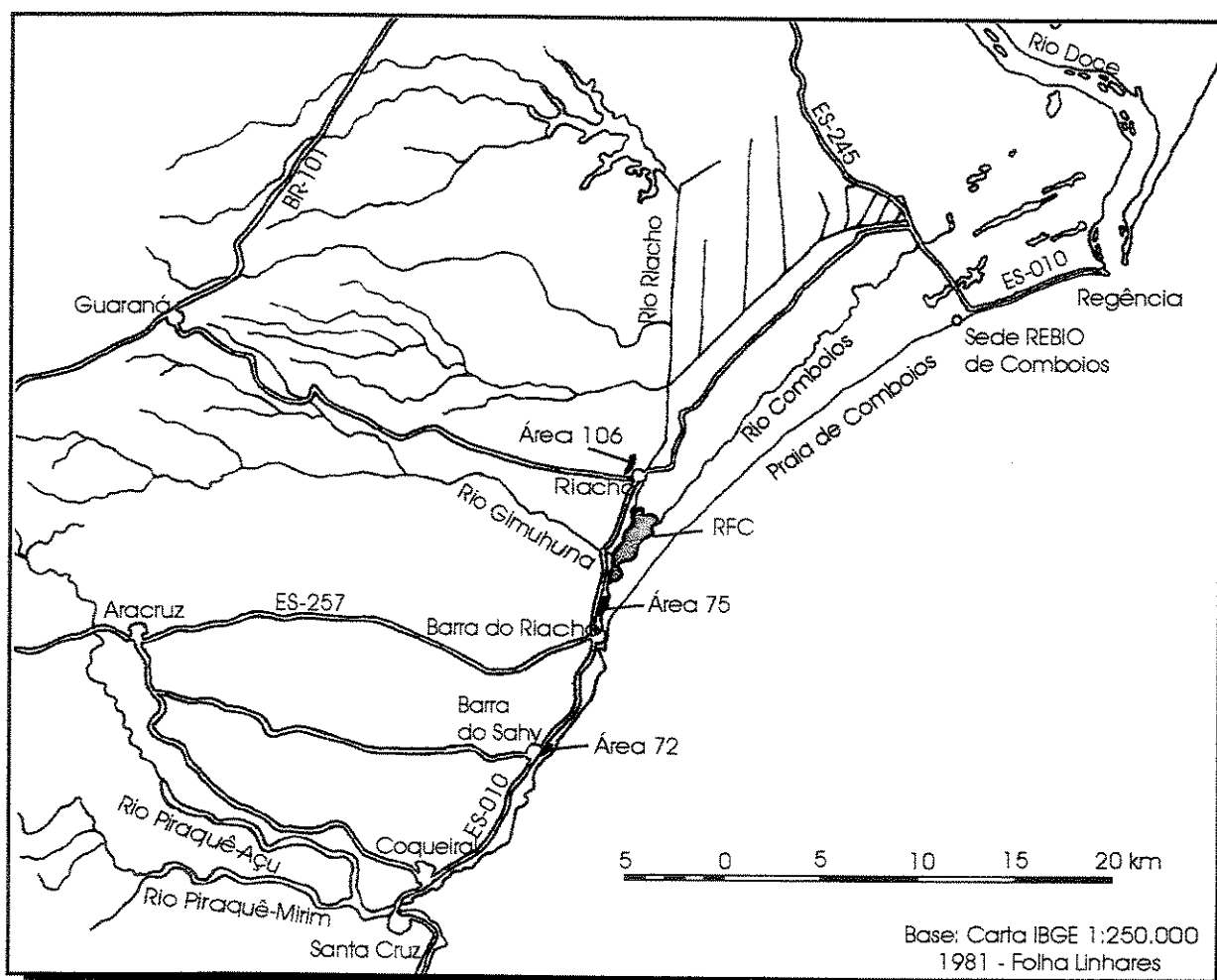
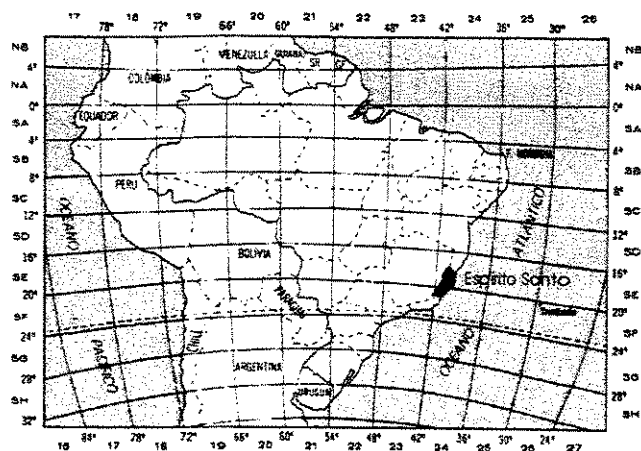


FIGURA 1 - Localização geográfica da Reserva da Foz do Comboios (RFC).

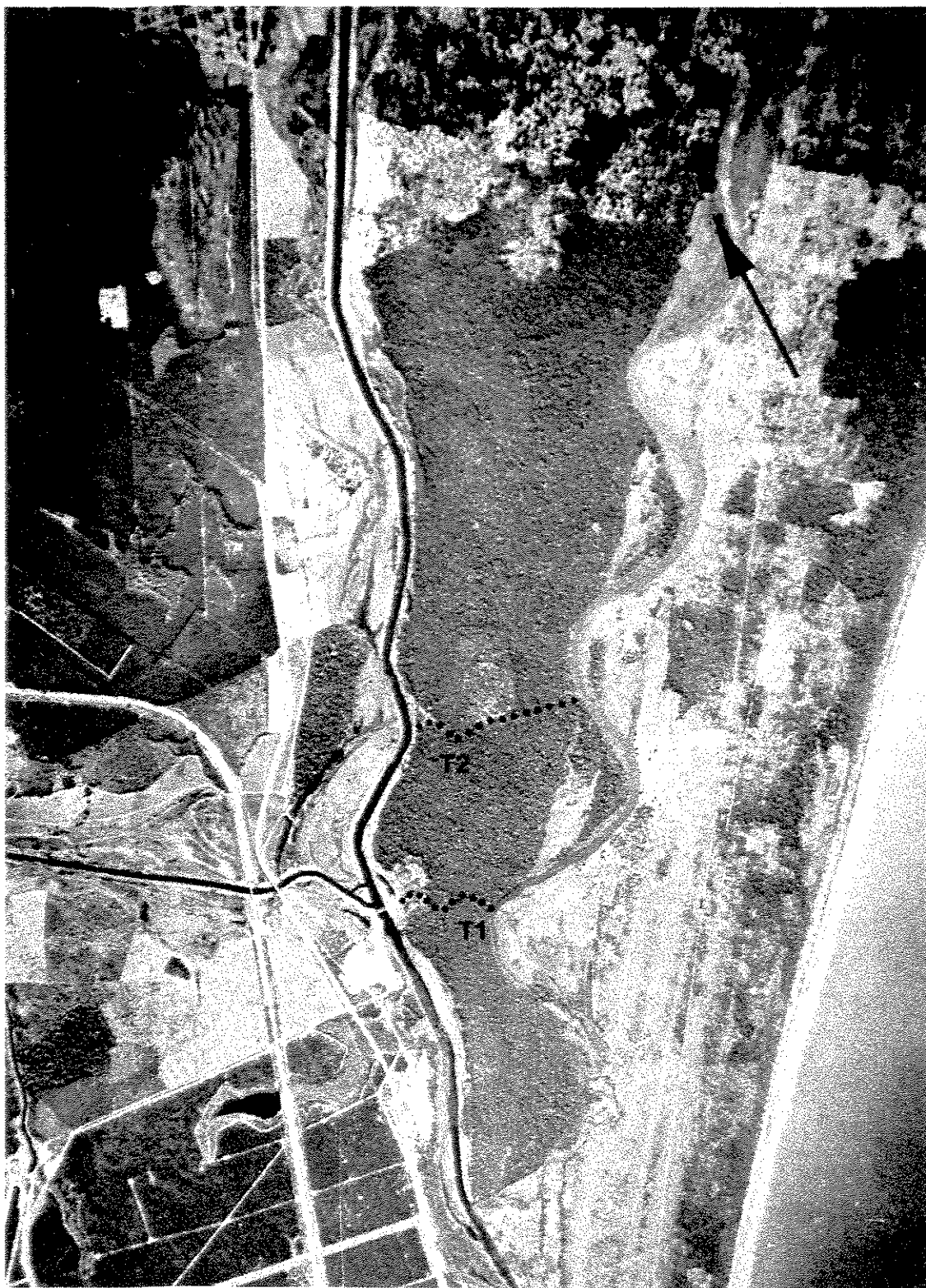


FIGURA 2 – Vista aérea da RFC, com a localização das duas trilhas (T1 e T2) onde foi realizada a maior parte do estudo. A seta aponta para o norte.

“Formação Mata Seca”, enquanto o trecho paralelo ao rio Comboios tem características da “Mata de Mirtáceas”. A maior parte da área tem fisionomia arbórea fechada. Onde as árvores são mais altas, a estratificação é bem definida, com um dossel a cerca de 10-15 m e árvores emergentes com 20 m ou mais. Na maior parte da área, principalmente a oeste, o porte das árvores é mais baixo, chegando a 10 m, sem estratos nítidos. Em alguns pontos aparece uma vegetação aberta, provavelmente fruto de corte raso da vegetação original: arbustos e arvoretas formam capões de altura e diâmetro irregulares em meio a trechos onde o substrato, uma areia muito branca, está exposto. Essa fisionomia ocorre na extremidade nordeste da área e em uma mancha em seu terço médio, onde forma clareiras em meio à mata baixa. Entre a mata e o rio Comboios há vegetação de brejo. Entre a mata e o rio Riacho há lagoas cercadas por vegetação de brejo, resultantes da retificação do rio, e algumas áreas abertas, onde cresce vegetação ruderal de porte arbustivo.

No presente trabalho adota-se a seguinte denominação para os ambientes estudados:

- *mata de restinga*: vegetação arbórea fechada, composta por espécies nativas. Duas fisionomias foram distinguidas, a *mata alta*, estratificada e mais alta (**Figura 3**) e a *mata baixa*, sem estratificação e com porte mais baixo (**Figura 4**);

- *clareiras*: áreas abertas em meio à mata baixa (**Figura 5**). Para os fins deste estudo, inclui a área aberta em si e as bordas, isto é, o ecótono com a mata circundante;

- *borda*: bordas externas do fragmento de mata de restinga, que confinam com as áreas abertas antrópicas circundantes (**Figura 6**);

- *área aberta*: áreas antropizadas, tomadas por vegetação ruderal e externas à mancha de vegetação arbórea (**Figura 6**), situadas principalmente entre esta e o rio Riacho.

É possível que toda a vegetação da área seja secundária, variando a idade da regeneração de diferentes trechos. O desmatamento da região foi iniciado em 1853, pelo português Basílio Emílio dos Santos Leal, que fundou a Vila do Riacho, vizinha à porção norte da RFC; a região foi ocupada inicialmente por plantações de milho, mandioca e cana-de-açúcar, e depois por pecuária bovina (BORGIO *et al.*, 1996). Segundo moradores da vila, a área da RFC teria sido explorada como fonte de madeira mais ou menos na década de 70, estando intocada desde então.

As atividades centraram-se em duas trilhas que atravessam a RFC no sentido leste-oeste. A Trilha 1 (T1) começa na área aberta próxima ao rio Riacho, atravessando-a por cerca de 400 m antes de penetrar na mata alta, que percorre por aproximadamente 500 m antes de atingir a margem do rio Comboios. A Trilha 2 (T2) começa na margem do rio Riacho, atravessa por cerca



FIGURA 3 – Interior da mata alta de restinga. RFC, Trilha 2.



FIGURA 4 – Mata baixa de restinga. RFC, Trilha 2.



FIGURA 5 – Borda de uma clareira em meio à mata baixa de restinga. RFC, Trilha 2.



FIGURA 6 – Vegetação ruderal que ocupa as áreas abertas de origem antrópica no entorno da mata de restinga, na RFC. Ao fundo, borda da mata alta. Início da Trilha 1.

de 600 m uma série de clareiras em meio à mata baixa e depois penetra na mata alta, que percorre por cerca de 400 m antes de chegar ao rio Comboios. Foram estudadas, ainda, trilhas curtas que partiam dessas duas principais, bem como as clareiras dos arredores.

Na REBIO de Comboios estão representadas a vegetação de dunas e várias fisionomias de restinga: do litoral para o interior, formação graminóide, palmóide, restinga-parque e floresta de restinga, formando um gradiente de porte e densidade (IBAMA, 1989). A REBIO abriga um dos últimos resquícios das outrora extensas florestas do baixo rio Doce. Consistindo em uma faixa estreita rente ao oceano, porém, esta unidade de conservação não conseguiu preservar as fisionomias mais exuberantes de mata de restinga, virtualmente eliminadas pela atividade madeireira, pela agropecuária e pela produção de carvão. Estando mais próxima ao oceano que a RFC, sua vegetação não chega a atingir o porte encontrado em algumas áreas desta última.

Os eucaliptais crescem sobre terreno arenoso, originalmente coberto por vegetação de restinga, e confinam ou são atravessados por cursos d'água com vegetação ribeirinha nativa de porte arbustivo-arbóreo. Dois estão separados da vegetação de restinga apenas por carreadores.

Nos três casos o sub-bosque é pouco desenvolvido, formado principalmente por gramíneas, espécies ruderais herbáceas e plântulas de espécies de restinga, algumas delas de gêneros ornitocóricos, como *Cecropia*, *Clusia*, *Ficus*, *Leandra*, *Miconia* e *Smilax*.

3.2. CLIMA

Segundo NIMER (1989), o clima da região da RFC é *tropical quente e úmido com seca*, caracterizado por duas estações bem definidas, a chuvosa e a seca; o inverno é ameno e o verão sempre quente e muito longo (setembro a março, com máximo térmico em dezembro e janeiro); temperatura média mensal sempre superior a 20°C, média das mínimas de julho (mês mais frio) superior a 16°C e temperatura média anual entre 22 e 24°C; um a dois meses de seca. Na região não ocorrem geadas. Esse clima corresponde ao tipo climático AW de Köppen (SUGUIO *et al.*, 1982).

Os dados climáticos obtidos pela Aracruz Celulose S.A. (Posto C.O.B.R.) (n. publ.) confirmam as afirmações de NIMER (l. c.) quanto às temperaturas, mas indicam clima *superúmido com subseca*. A maior discrepância entre o autor e os dados da empresa referem-se à ocorrência de período de seca. Para Nimer, a região teria um mês de seca (setembro); os dados da Aracruz, porém, não mostram estação seca, sendo junho e agosto meses de subseca (*seca* e *subseca* definidas segundo NIMER, 1989). Para Nimer, na região a pluviosidade anual média seria de

1000–1250 mm; os dados da Aracruz apontam média de 1368 mm anuais (1968–1993). Tanto para Nimer como para a Aracruz, dezembro é o mês mais chuvoso (em média 192 mm), mas aquele autor informa que o mês de menor precipitação é julho, enquanto os dados da Aracruz mostram que na área o mês mais seco é junho. Para Nimer, as chuvas na região são menos concentradas do que na maior parte da região Sudeste, e os meses que concentram a maior parte da precipitação (35–40%) são novembro, dezembro e janeiro. Isso é confirmado pela Aracruz.

Durante o estudo (jan.93 a fev.1994), a média de temperatura foi de 24,9°C; janeiro de 1993 foi o mês mais quente (média de 26°C) e agosto, o mais frio (média de 21,4°C); os extremos absolutos de temperatura foram 13°C (agosto) e 36,5°C (dezembro). A pluviosidade acumulada no período foi de 1103 mm; o mês mais chuvoso foi dezembro. O ano de 1993 foi um dos menos chuvosos desde 1968, com pluviosidade total de 912 mm; entre fevereiro e março houve 29 dias sem chuva, sendo que em março caíram somente 9,4 mm de chuva. Houve três meses de seca (março, setembro, novembro) e seis de subseca (janeiro e fevereiro de 1993, julho, agosto e outubro, fevereiro de 1994); houve dois períodos mais chuvosos: abril a junho, e dezembro de 1993 a janeiro de 1994. Em contraste, o ano anterior (1992) foi o mais chuvoso desde o início dos registros pela Aracruz, com 1969 mm de precipitação. A **Figura 7** mostra o climatograma para o período de estudos.

3.3. HISTÓRICO DOS ESTUDOS NA ÁREA

Maximiliano de Wied-Neuwied esteve na restinga de Comboios em 1815 e Auguste de Saint-Hilaire em 1818. Ambos concordam quanto à extrema aridez da praia de Comboios e do ambiente hostil ao ser humano, pelo calor e falta de água (SAINT-HILAIRE, 1974; WIED, 1989).

Tendo enfrentado dificuldades devido ao calor, Wied faz poucas menções às aves de Comboios. Ao sair de Barra do Riacho cita andorinhas (*Progne chalybea*) sobrevoando. Durante o percurso, com relação à fauna registrou apenas os rastros, na areia, de tartarugas marinhas, que ainda hoje desovam na área. Chegando ao quartel de Regência, na foz do rio Doce, menciona as florestas espessas que cobriam as margens do rio, acrescentando serem comuns “a anta, duas espécies de porco selvagem, duas espécies de veado e mais de sete espécies de felinos, entre as quais a onça pintada”. Praticamente nada resta desse quadro hoje em dia, uma vez que o desmatamento eliminou a floresta alta que se desenvolvia no interior da restinga de Comboios.

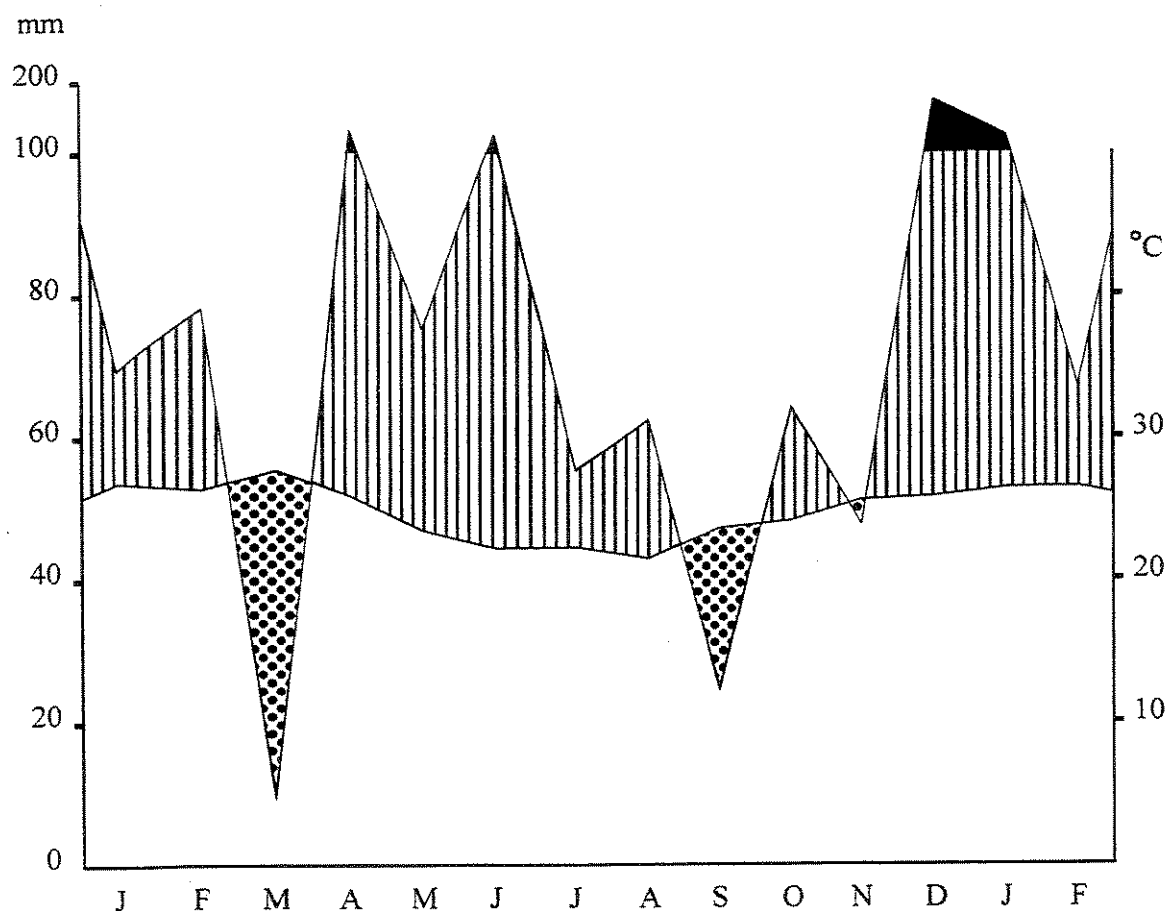


FIGURA 7 – Climatograma (segundo WALTER, 1986) para a região de Comboios (município de Aracruz, estado do Espírito Santo), de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994. Dados fornecidos pelos Posto C.O.B.R., da Aracruz Celulose S.A.

Saint-Hilaire cita vestígios de tatu, de tamanduá e de “um cabrito” (?), e a caça, perto do rio Comboios, de um porco-do-mato, de um “grande lagarto” (talvez um teiú) e de “muitas aves, entre as quais um galináceo bom de comer” (talvez o jacu, comum na restinga perto da praia).

Guilherme Freyress, acompanhando Wied, coletou material ornitológico, depositado no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Sellow e Biard, o primeiro também viajando com Wied, coletaram material botânico. Descourtilz esteve na região em 1854; estabeleceu-se na localidade de Vila do Riacho e aí acabou morrendo em 13 de janeiro de 1855.

O único estudo publicado que aborda a avifauna da restinga de Comboios é o artigo de RUSCHI (1978), que relaciona 343 espécies de aves que ocorreriam na área. Tal artigo tem discrepâncias com o que foi observado no presente trabalho: ao menos hoje, a avifauna na área é muito mais pobre em espécies; espécies hoje abundantes não são mencionadas, como *Buteo magnirostris*, *Cathartes burrovianus*, *Thamnophilus punctatus*, *Myrmotherula axillaris*, *Myiozetetes similis*, *Saltator maximus* e *Cacicus haemorrhous*, para citar apenas algumas; constam espécies ausentes da baixada litorânea capixaba, como *Pyrrhura frontalis*, *Thamnophilus caerulescens* e *Saltator similis*, e são incluídas espécies cujo ambiente ao menos atualmente inexistente, como *Morphnus guianensis* e *Harpia harpyja*. Dada a dissimilaridade da fauna apresentada por esse autor e a que de fato se observa hoje na área, as informações desse artigo não serão utilizadas no presente estudo.

3.4. FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES

Durante o trabalho de campo, diversos mamíferos foram constatados na área, por avistamento ou através de vestígios e pegadas. Foram vistos *Bradypus torquatus* (preguiça-de-coleira, família Bradypodidae), *Callithrix geoffroyi* (sagüi-da-cara-branca, Callithrichidae), *Lutra longicaudis* (lontra, Mustelidae), *Felis wiedii* (gato-maracajá, Felidae) e *Sciurus aestuans* (caxinguelê, Sciuridae). Eram comuns as pegadas e fezes de *Dusicyon* sp. (cachorro-do-mato, Canidae), tendo sido vistas também pegadas de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada, Procyonidae). Dessas espécies, são consideradas como ameaçadas de extinção *B. torquatus*, *L. longicaudis* e *F. wiedii*, enquanto a UICN considera *C. geoffroyi* uma espécie vulnerável (FONSECA *et al.*, 1994).

Quanto às aves, 114 espécies haviam sido detectadas no ano de 1992, durante trabalhos de campo por parte da Equipe de Fauna da Aracruz Celulose (S.G. PACCAGNELLA, com. pess.). Ao longo do presente estudo, a listagem foi ampliada para 174 espécies (Apêndice 3).

Serpentes parecem ser incomuns na área, com um único avistamento em 14 meses de trabalho: uma caninana (*Spilotes pullatus*, Colubridae). Os lagartos, ao contrário, são comuns, principalmente nas áreas de fisionomia aberta. *Tropidurus* foram vistos em clareiras e em áreas de vegetação ruderal; *Ameiva* eram comuns na vegetação ruderal.

3.5. CONSERVAÇÃO

A RFC constitui um remanescente das formações florestais de restinga que, no passado, recobriam toda a planície costeira da região. A destruição desse ambiente foi notável em Comboios. Atualmente, além da RFC, há remanescentes dessa vegetação apenas na REBIO de Comboios (ver abaixo). O restante da área está ocupado principalmente por pastagens, lavouras de arroz e agricultura de subsistência, inclusive na Reserva Indígena de Comboios, situada a leste da RFC (entre esta e o oceano) e a sul da REBIO.

PEREIRA (1992) conclui, após estudar a mata da RFC, que a despeito das interferências antrópicas a que foi sujeita, as condições de seus solos e de sua vegetação ainda são muito boas.

À época do estudo de campo, a Aracruz Celulose S.A., proprietária da RFC, considerava-a uma área de preservação permanente. A reserva era patrulhada com regularidade por um serviço de segurança, atividade rotineira em todas as áreas de propriedade da empresa. Não existem, porém, quaisquer medidas de controle da visitação e da atividade humana no local. Ao lado de atividades inócuas, como passagem pela área e pesca, ocorrem na área a caça (por exemplo da sururina, *Crypturellus soui*, Tinamidae), retirada de madeira e coleta de plantas ornamentais (principalmente orquídeas). A área sofre um processo de descaracterização lento mas progressivo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. PERÍODO DE ESTUDOS

Foram feitas 14 viagens à área, de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994. A cada viagem foram conduzidos de cinco a dez dias de trabalho de campo, num total de 93 dias.

A chegada a campo ocorria, em geral, pouco antes do nascer do sol, e as observações eram iniciadas tão logo houvesse claridade suficiente para a identificação das aves. Foram feitas observações durante todo o período diurno, do nascer ao pôr-do-sol, mas foram mais intensas nas primeiras horas da manhã. Os horários mencionados ao longo do trabalho referem-se ao horário solar, inclusive nos meses estivais.

4.2. PLANTAS ESTUDADAS

A maior parte das informações sobre consumo de frutos e a totalidade dos dados sobre comportamento foram obtidas a partir de observação, com binóculo, de plantas com síndrome de dispersão ornitocórica que estivessem frutificando na RFC.

A escolha das espécies e dos indivíduos a serem estudados a cada mês foi bastante pragmática. Talvez pela forte seca que caracterizou todo o período de estudo, ou mesmo por característica fisio-ecológica da área, na maioria dos meses a disponibilidade de frutos foi reduzida, com poucas espécies e/ou poucos indivíduos frutificando, e/ou com pequeno número de frutos maduros disponíveis. Assim, nem sempre foi possível selecionar para estudo plantas das espécies ou nas situações mais desejáveis do ponto de vista da geração de dados. Ademais, isso fez com que apenas 21 das 58 espécies vegetais ornitocóricas identificadas fossem estudadas.

Com essas limitações, não foi padronizado o tempo de observação de frugivoria para cada espécie vegetal: 17 espécies foram observadas por um período superior ou igual a 15 horas (chegando, em um caso a 140 horas); quatro, por menos que isso.

Material vegetal representativo das espécies estudadas foi coletado e herborizado para identificação por especialistas, sendo depositado no Herbário do Departamento de Botânica do

Instituto de Biologia da UNICAMP e no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP.

Foram estudados os seguintes aspectos das espécies vegetais:

- tipo de fruto (baga, drupa, semente arilada, sicônio, infrutescência) e colorido;
- dimensões do fruto ou das sementes ariladas: comprimento (distância entre a inserção do pedúnculo e o ápice) e largura (maior distância perpendicular a esse eixo);
- dimensões da semente (comprimento e largura);
- número de sementes por fruto;
- massa (“peso fresco”) do fruto ou das sementes ariladas (P_t);
- massa (“peso fresco”) das sementes (P_s);
- proporção da massa do fruto ou da semente arilada representada pela polpa:

$$P_p = \frac{P_t - P_s}{P_t} ;$$

- número de frutos produzidos; sendo a contagem direta impossível (copas muito grandes ou frutos muito numerosos), eram contados os frutos de um galho pequeno e estimava-se quantas vezes seu volume estava contido na copa; a estimativa era feita por duas pessoas, separadamente, com resultados em geral semelhantes.

Em plantas em que o número de frutos maduros era muito menor que a produção total a um dado momento, considerou-se haver assincronia intra-individual de maturação.

Medidas de frutos e sementes foram tomadas com paquímetro (escala de 0,1 mm), utilizando, se houvesse material disponível, amostras de 30 ou mais frutos/sementes. Para as pesagens usou-se balanças de mola Pesola (escalas de 0,01 e 0,001 g) ou balanças de precisão. Sementes pequenas foram pesadas em lotes, e o peso total dividido pelo número de sementes.

4.3. ACOMPANHAMENTO DA FRUTIFICAÇÃO DE PLANTAS ORNITOCÓRICAS

As trilhas T1 e T2, seus arredores e os eucaliptais foram constantemente monitorados para a detecção de fruteiras e a verificação da oferta de frutos. A avaliação era qualitativa, e visava identificar as espécies em frutificação e obter material para a análise morfológica dos frutos e para uma coleção-referência de sementes. O esforço de observação e os percursos foram bastante regulares ao longo do estudo, e desse acompanhamento resultou um quadro fenológico de 58 plantas ornitocóricas, que dá uma idéia qualitativa da distribuição dos frutos ao longo do ano.

4.4. OBSERVAÇÕES DO COMPORTAMENTO DAS AVES

Para o registro das aves visitantes e de seu comportamento, utilizou-se a estratégia de *sentar-e-esperar*, com a observação contínua de “árvores-focais”. Se a atividade das aves fosse pequena, eram observadas ao mesmo tempo duas ou mais plantas da mesma ou de diferentes espécies. Preferiu-se o método da árvore-focal ao de transectos por ser este pouco eficiente na obtenção de dados de comportamento. Além disso, implica em movimentação, que torna conspícuo o observador e pode introduzir um viés favorecendo a detecção de aves menos “tímidas”, em detrimento daquelas facilmente afugentadas pela presença humana. A observação era feita com binóculo (Zeiss-Jena 8 x 32), de uma distância suficiente para que a presença do observador não alarmasse as aves ou utilizando anteparos de folhagem, à guisa de camuflagem, que permitiam maior proximidade. Os dados eram registrados com um gravador microcassete.

Procurou-se observar plantas cuja copa pudesse ser abarcada por inteiro no campo de visão, permitindo acompanhar as idas e vindas dos visitantes.

Foram descritos os seguintes aspectos do comportamento das aves:

- horário de visitação;
- duração da visita (em segundos, cronometrada no campo ou em gabinete, a partir de gravações em tempo real); definiu-se “visita” como a permanência da ave na copa da planta, qualquer que fosse sua duração; nos casos em que aves partiam de plantas próximas e retiravam frutos em voo, sem pousar, considerou-se que a visita tinha duração de 1 s;
- consumo de frutos: sempre que possível, a ave visitante era observada até ingerir ao menos um fruto;
- comportamento de coleta: em cada *evento de alimentação* (ver definição abaixo) anotava-se a postura e o comportamento da ave enquanto removia o fruto ou pedaço de fruto;
- comportamento de ingestão: em cada evento era anotado o tratamento dado ao material colhido pela ave e como se dava a ingestão das sementes;
- altura de forrageamento: estimativa visual da altura do local de coleta;
- número de aves de cada espécie que chegavam juntas à planta (para cada ave do grupo era contada uma visita).

Para descrição dos padrões de comportamento alimentar das aves utilizou-se como unidade o que foi denominado *evento de alimentação*: era considerado um evento toda vez em

que ocorria o processo completo de retirada de material, preparação e ingestão, fosse ele um fruto inteiro, parte de infrutescências (*Cecropia* sp.) ou parte de frutos grandes (*Clusia hilariana*).

A individualização das visitas foi possível para a maioria das espécies de plantas estudadas ($n = 17$), mas não para outras. Folhagem densa e continuidade da copa com a vegetação circundante agravavam o problema, mas a causa principal foi taxa elevada de visitação. Eliminando as plantas em que não foi possível individualizar as visitas, poder-se-ia insistir na quantificação das visitas pelo número de visitas/hora, mas a média total seria uma subestimativa, devido à exclusão sistemática das plantas com alta taxa de visitação, num poderoso viés metodológico.

A exclusão das plantas mais visitadas foi evitada por meio de um artifício. Para todas as espécies estudadas, as observações foram feitas de forma contínua, mas a análise foi feita por sessões sequenciais com 10 minutos de duração, cada uma das quais passando a constituir uma amostra. Para cada sessão foi analisada presença ou não de aves, identidade de aves presentes e ocorrência ou não de alimentação. O registro da visitação foi feito, assim, não em termos de número de visitas, mas de *frequência* (presença ou ausência por amostra), da seguinte forma:

$$F = \frac{n}{N}$$

onde n é o número de sessões onde a ave foi observada e N é o número total de sessões de observação. Há alguns comentários quanto a esta maneira de avaliar a visitação:

- aves mais comuns, que visitam a planta várias vezes em cada sessão, são subestimadas com relação às mais raras se este método é comparado com a contagem direta do número de indivíduos (no entanto, a contagem direta das visitas tampouco está livre de vieses, uma vez que gasta-se mais tempo com aves comuns e pode haver uma subestimativa de aves mais raras);

- aves com longo tempo de permanência podem estar superestimadas, pois uma visita pode estender-se por vários períodos de observação; e

- por esse mesmo motivo, sessões contíguas não são amostras independentes. Entretanto, como foi possível perceber na prática, boa parte das visitas teve duração inferior a três minutos e em geral manteve-se restrita a um único intervalo.

Apesar das distorções que o procedimento acima pode trazer, é importante notar que ele viabiliza uma quantificação que de outra forma não poderia ocorrer e torna comparáveis resultados obtidos para plantas com características muito diferentes. A divisão do tempo de estudo em intervalos menores é também usada, por exemplo, em LOISELLE (1987).

Frequência de visitação e taxa de consumo foram estudadas unicamente com base nas informações obtidas através da observação sistemática acima descrita, o mesmo valendo para as análises por ambiente por horário. Para a caracterização dos comportamentos de coleta e de ingestão, altura de forrageamento, duração de visitas e tamanho de grupo foram acrescentadas informações obtidas durante observações ocasionais, inclusive nos eucaliptais.

4.5. ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS AVES

Foram examinados exemplares depositados nas coleções ornitológicas do Museu de Zoologia da USP (São Paulo, SP) e do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (Santa Teresa, ES).

As medidas foram tomadas em material proveniente de localidades próximas à região de estudo, englobando o estado do Espírito Santo, o sul da Bahia, o leste de Minas Gerais e o norte do Rio de Janeiro. O número amostral variou entre as espécies ($12,8 \pm 5,1$ indivíduos [2-22; $n = 46$]), de acordo com a disponibilidade de exemplares; mesmo em casos onde eram poucos os exemplares adequados para análise, optou-se por não incluir dados de regiões mais afastadas, pois medições preliminares revelaram variação geográfica para algumas medidas de algumas espécies.

As medidas utilizadas são:

- culmen exposto: arco do bico desde a base da cobertura por penas até a ponta do bico;
- narina-ponta: da extremidade distal da narina à ponta do bico;
- largura máxima do bico: tomada ao nível da extremidade das comissuras;
- largura narina: largura do bico, tomada ao nível da extremidade distal das narinas;
- altura narina: altura do bico, tomada ao nível da extremidade distal das narinas;
- tarso: até o último escudo indiviso, inclusive;
- asa: corda da asa, tomada com a asa fechada e comprimida contra a régua; e
- cauda: comprimento medido desde a glândula uropigiana.

As medições foram feitas com paquímetro (medidas de bico e tarso), até o 0,1 mm mais próximo, e com régua (asa e cauda), até o mm mais próximo.

A massa corporal ("peso") foi obtida, para 35 das espécies estudadas, através de pesagem de indivíduos capturados em rede, no local; as pesagens foram feitas com balanças de mola Pesola, de 10, 50, 100 e 500 g. Para as demais espécies, foram utilizados valores citados na bibliografia (**Apêndice 4**).

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Em alguns casos em que se julgou necessário, foram feitos testes estatísticos utilizando o programa STATISTICA (STATSOFT, 1995).

Testes de regressão linear simples (R) foram utilizados para verificar a dependência de alguns eventos biológicos (comportamentos, oferecimento de frutos) a fatores físicos, temporais ou morfológicos; nos casos em que foi obtida uma relação negativa, é fornecido o valor do coeficiente de regressão (β). A possível covariância de comportamentos foi verificada através de testes de correlação linear simples. Na análise dos tempos de visitação e do número de sementes em frutos de *Ficus* trabalhados e não trabalhados foi usado o teste t de Student para verificar a significância da diferença entre médias.

A similaridade da fauna de frugívoros de diferentes áreas foi calculada de acordo com o coeficiente de Sørensen (BROWER & ZAR, 1984):

$$S = \frac{2C}{A + B}$$

onde: C - número de espécies em comum entre duas áreas; A - número de espécies da área A; e B - número de espécies da área B.

5. RESULTADOS

5.1. PLANTAS ESTUDADAS

Ao longo do estudo foram encontradas na RFC 58 espécies de plantas cujos frutos são, comprovada ou provavelmente, consumidos por aves (**Apêndice 2**). O consumo foi constatado por observação direta de aves alimentando-se ou através da presença de sementes ou outros restos reconhecíveis nas fezes de aves. Foi considerado provável no caso de frutos que foram vistos servindo como alimento para aves no entorno da RFC ou que apresentam características de ornitocoria (por exemplo, estruturas carnosas e colorido chamativo).

Ao longo de todo o estudo houve frutos maduros disponíveis para o consumo por aves frugívoras (deste ponto em diante chamados apenas “frutos”), mas houve variação no número de espécies de plantas frutificando a cada mês: maior número foi registrado frutificando nos meses mais frios, com um pico em julho e agosto, como mostra a **Figura 8**, feita com base na fenologia de frutificação das 58 espécies ornitocóricas detectadas. O número mensal de espécies com frutos não está relacionado à pluviosidade registrada durante o estudo ($r = 0,17$; $p = 0,578$), mas o coeficiente de regressão foi negativo e significativo tanto com a pluviosidade média mensal dos últimos 28 anos ($\beta = -0,66$; $p = 0,020$) quanto com a temperatura média registrada no decorrer do estudo ($\beta = -0,70$; $p = 0,008$). Assim, parece haver uma tendência para que maior número de espécies frutifique em meses secos e frios. Não foi encontrada relação significativa entre o número de espécies de aves consumindo frutos e o número de espécies vegetais frutificando ($r = 0,21$; $p = 0,484$). Ou seja, a disponibilidade de maior variedade de frutos não implica em que maior número de espécies de aves se alimente.

Foi estudada a visitação por aves em 21 espécies vegetais, pertencentes a 13 famílias de angiospermas. Essas espécies variaram quanto a época de frutificação (**Tabela 2**), porte e ambiente de ocorrência (**Apêndice 2**), havendo ainda grande variação quanto a tipo, cor, dimensões e abundância dos frutos, bem como quanto a características das sementes (por exemplo número por fruto e tamanho) (**Tabelas 3 e 4**).

No total foram feitas 542,7 horas de observação, divididas em 3181 sessões de 10 minutos (ver Material e Métodos para explicação da metodologia). A **Tabela 5** mostra o tempo de observação de cada espécie de planta estudada.

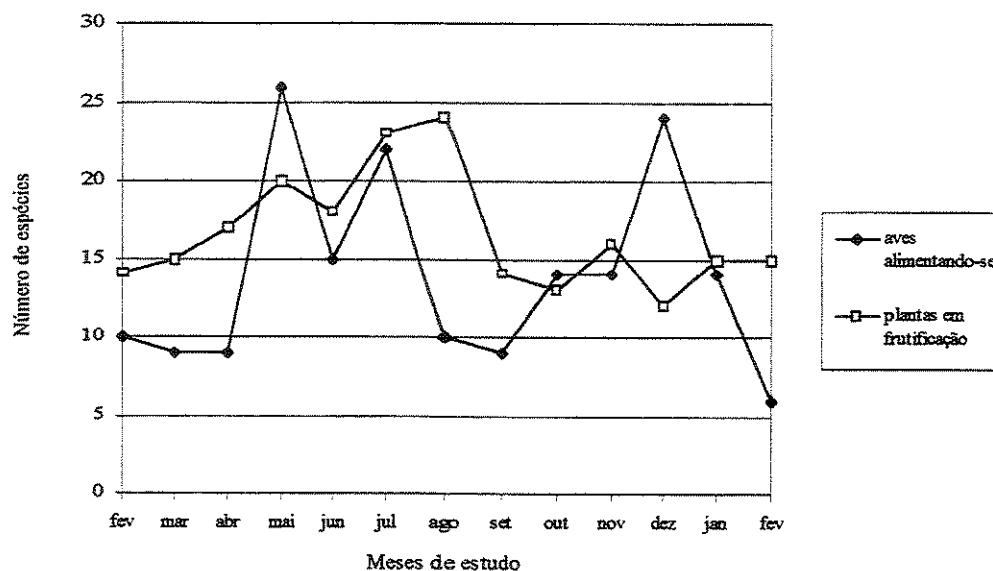


FIGURA 8 – RFC: número de espécies vegetais ornitocóricas em frutificação e número de espécies de aves observadas alimentando-se de frutos ao longo do estudo.

TABELA 2 – RFC: Plantas estudadas, com indicação da presença mensal de frutos. Fev. 1993 a fev. 1994.

Espécie	Meses											
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
<i>Cecropia</i> sp.	■	■	•	■	•	•	•	■	■	■	■	■
<i>Clusia hilariana</i>	•	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cordia curassavica</i>	•	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cupania emarginata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cupania</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Eugenia</i> sp.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ficus hirsuta</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Ficus</i> sp.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	■
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	•	•	•	•	•	■	■	■	■	■	■	■
<i>Lantana camara</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Lantana pohliana</i>	■	•	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrcia fallax</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Myrsine umbellata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pera glabrata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Phoradendron piperoides</i>	•	•	•	•	■	■	■	■	•	■	■	■
<i>Protium heptaphyllum</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Psychotria</i> sp. 18	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Psychotria</i> sp. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Schinus terebinthifolius</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Sorocea ilicifolia</i>	•	•	•	•	•	■	■	■	■	■	■	■
<i>Struthanthus</i> sp.	•	•	•	•	•	■	■	■	■	■	■	■

■ – fruto maduro; ■ – outras fases do ciclo reprodutivo; • – sem informação.

TABELA 3 – RFC: lista das espécies vegetais estudadas, com características dos frutos.

Espécie	Tipo de fruto	Cor do fruto maduro ^a	Produção de frutos ^b	Maturação ^c
Família Moraceae				
<i>Cecropia</i> sp. (Cesp)	infrutescência	vd	10 ²	A
<i>Ficus hirsuta</i> (Fihi)	sicônio	ro/vm	10 ²	S
<i>Ficus</i> sp. (Fisp)	sicônio	vd	10 ³	S
<i>Sorocea ilicifolia</i> (Soil)	drupa	pr	10 ³	A
Família Nyctaginaceae				
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i> (Guop)	drupa	pr	10 ³	S
Família Clusiaceae				
<i>Clusia hilariana</i> (Clhi)	cápsula, arilo	am/la/br	10 ¹	A
Família Myrsinaceae				
<i>Myrsine umbellata</i> (Myum)	drupa	pr	10 ⁵	A
Família Myrtaceae				
<i>Eugenia</i> sp. (Eusp)	baga	pr	10 ²	A
<i>Myrcia fallax</i> (Myfa)	baga	pr	10 ³	A
Família Loranthaceae				
<i>Phoradendron piperoides</i> (Phpi)	baga	la	10 ²	A
<i>Struthanthus</i> sp. (Stsp)	baga	vm	10 ²	A
Família Euphorbiaceae				
<i>Pera glabrata</i> (Pegl)	“cápsula”, “arilo”	ma/la/pr	10 ³	A
Família Sapindaceae				
<i>Cupania emarginata</i> (Cuem)	cápsula, arilo	am/br/pr	10 ³	A
<i>Cupania</i> sp. (Cusp)	cápsula, arilo	ma/la/pr	10 ³	S
Família Burseraceae				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Prhe)	cápsula, “arilo”	ro/br	10 ³	A
Família Anacardiaceae				
<i>Schinus terebinthifolius</i> (Scte)	drupa	vm	10 ³	S
Família Boraginaceae				
<i>Cordia curassavica</i> (Cocu)	drupa	vm	>10 ⁴ *	A
Família Verbenaceae				
<i>Lantana camara</i> (Laca)	drupa	pr	10 ¹	A
<i>Lantana pohliana</i> (Lapo)	drupa	rx	10 ²	S
Família Rubiaceae				
<i>Psychotria</i> sp. 4 (Ps04)	drupa	pr	10 ²	A
<i>Psychotria</i> sp. 18 (Ps18)	drupa	pr	10 ¹	A

^a am - amarelo, br - branco, la - laranja, ma - marrom, pr - preto, ro - róseo, rx - roxo, vd - verde, vi - vináceo, vm - vermelho;

^b por indivíduo: 10¹ = 11 a 100, 10² = 101 a 1000, 10³ = 1001 a 10000, 10⁴ = 10001 a 100000, 10⁵ = 100001 a 1000000; ^c A - assincrônica; S - sincrônica (intraindividualmente); * considerando uma área de cerca de 1250 m², com muitos indivíduos cuja folhagem é contínua

TABELA 4 — RFC: Características merísticas médias dos frutos estudados. Ver Apêndice 3 para desvios-padrões, intervalos e tamanhos de amostra.

Espécie ^a	Frutos				Sementes		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Massa (g)	Número de sementes/ fruto ^b	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Massa (g)
Cesp	152,5	11,5	15,8	ca. 6000	2,3	1,1	$9,8 \times 10^{-4}$
Fihi	9,1	8,2	$2,6 \times 10^{-1}$	41,7 (18-58)	1,0	0,7	$8,0 \times 10^{-4}$
Fisp	11,7	10,2	$6,6 \times 10^{-1}$	77,7 (67-84)	1,2	0,8	$5,0 \times 10^{-4}$
Soil	14,7	12,3	1,4	1	11,1	7,5	$5,7 \times 10^{-1}$
Guop	5,9	3,9	-	1	5,0	2,9	$1,6 \times 10^{-2}$
Clhi ^c	22,2	6,6	$3,3 \times 10^{-1}$	8,2 (2-20)	6,5	3,2	$2,5 \times 10^{-2}$
Myum	5,0	5,4	$9,4 \times 10^{-2}$	1	4,6	4,3	$4,0 \times 10^{-2}$
Eusp	12,4	9,7	$7,2 \times 10^{-1}$	1	10,0	7,0	$2,8 \times 10^{-1}$
Myfa	7,3	5,4	$1,4 \times 10^{-1}$	1	5,9	3,8	$6,2 \times 10^{-2}$
Phpi	2,9	2,4	$9,4 \times 10^{-3}$	1	1,9	1,5	$1,0 \times 10^{-3}$
Stsp	6,6	4,6	$10,3 \times 10^{-2}$	1	5,7	3,4	$3,5 \times 10^{-2}$
Pegl ^d	4,5	3,3	$1,2 \times 10^{-2}$	2,7 (2-3)	3,6	2,4	$8,2 \times 10^{-3}$
Cuem ^d	13,9	8,1	$4,4 \times 10^{-1}$	1,2 (0-2)	10,1	7,3	$3,2 \times 10^{-1}$
Cusp ^d	16,2	10,6	1,0	1,3 (0-4)	13,8	10,0	$7,7 \times 10^{-1}$
Prhe ^d	19,4	13,2	1,2	1,4 (1-3)	14,2	8,1	$2,1 \times 10^{-1}$
Scte	4,6	4,9	$2,3 \times 10^{-2}$	1	3,1	3,7	$7,7 \times 10^{-3}$
Cocu	5,4	6,2	$9,9 \times 10^{-2}$	1	3,7	2,8	-
Laca	5,4	4,9	$7,8 \times 10^{-2}$	1	4,3	3,4	$1,8 \times 10^{-2}$
Lapo	4,4	5,0	$7,1 \times 10^{-2}$	1	3,3	3,0	$7,0 \times 10^{-3}$
Ps04	6,5	5,6	$1,1 \times 10^{-1}$	1,8 (1-2)	3,9	2,8	$1,3 \times 10^{-2}$
Ps18	4,2	4,8	$7,3 \times 10^{-2}$	2	2,7	2,5	$7,6 \times 10^{-3}$

^a abreviaturas como na Tabela 3; ^b média (extremos); ^c refere-se aos “gomos”; ^d semente com arilo, sem a cápsula.

TABELA 5 – RFC: plantas estudadas, com taxas de consumo de frutos e frequências de visitação e de consumo de frutos, e ordenadas por taxa de consumo.

Plantas	Número de indivíduos estudados	Tempo de observação (h)	No. de espécies de aves que se alimentaram	Eventos	Taxa de consumo (eventos/h)	Sessões de observação ¹	Frequência de visitação ²	Frequência de consumo de frutos ³
<i>Cecropia</i> sp.	1	24,8	13	542	21,85	146	0,78	0,53
<i>Ficus</i> sp.	1	7,4	4	132	17,84	43	0,93	0,86
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	19,9	16	238 ⁴	11,96	118	0,76	0,58
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	1	15,9	16	187	11,76	94	0,81	0,49
<i>Cordia curassavica</i>	1 ⁵	24,2	26	251	10,37	143	0,87	0,57
<i>Ficus hirsuta</i>	1	18,1	3	167	9,23	107	0,36	0,28
<i>Pera glabrata</i>	5	40,0	8	364	9,10	226	0,63	0,39
<i>Clusia hilariana</i>	2	21,1	7	140	6,64	123	0,78	0,40
<i>Myrcia fallax</i>	1	15,8	6	96	6,08	92	0,73	0,43
<i>Sorocea ilicifolia</i>	1	15,8	10	70	4,43	92	0,62	0,32
<i>Cupania</i> sp.	3	19,5	1	61	3,13	110	0,54	0,22
<i>Myrsine umbellata</i>	10	139,7	17	277	1,98	823	0,17	0,08
<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	17,4	4	32	1,84	102	0,11	0,06
<i>Struthanthus</i> sp.	1	15,4	4	25	1,62	91	0,21	0,08
<i>Psychotria</i> sp. 04	2	15,5	4	19	1,23	91	0,18	0,09
<i>Lantana pohlana</i>	1	30,0	3	26	0,87	176	0,13	0,05
<i>Cupania emarginata</i>	6	63,3	4	29	0,46	373	0,23	0,03
<i>Eugenia</i> sp.	1	10,1	1	4	0,40	60	0,03	0,03
<i>Phoradendron piperoides</i>	1	14,2	2	3	0,21	85	0,04	0,02
<i>Lantana camara</i>	2	9,1	0	0	0,00	54	0,02	0
<i>Psychotria</i> sp. 18	1	5,5	0	0	0,00	32	0,03	0

¹ ver explicação no texto (p. 30); ² número de amostras em que houve ao menos uma ave na planta / número total de amostras; ³ número de amostras em que ao menos uma ave se alimentou / número de total de amostras; ⁴ inclui 4 eventos por aves não identificadas; ⁵ um mato de indivíduos, com folhagem contínua, cobrindo aproximadamente 400 m².

5.2. AVES REGISTRADAS E ANÁLISE DA FAUNA DE FRUGÍVOROS

Durante quase 700 horas de permanência em campo, foram registradas na RFC 174 espécies de aves (Apêndice 1). Três delas estão incluídas na lista de aves ameaçadas de extinção da IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) e são consideradas “em perigo”: *Amazona rhodocorytha*, *Touit surda* e *Tangara peruviana* (as duas primeiras constam também da Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Portarias IBAMA 1522/1989 e 45-N, de 27.abr.1992). Uma outra, *Procnias nudicollis*, é considerada por essa mesma instituição como “quase ameaçada”.

Frutos constituem parte importante da dieta de 68 dessas espécies. Delas, 47 foram registradas consumindo frutos durante o estudo, correspondendo a 69% dos frugívoros da área (Tabela 6). Em adição, dois psitacídeos (*Forpus crassirostris* e *Touit surda*) foram observados aproveitando frutos, mas ambos agiram como predadores de sementes e não serão incluídos nas análises a seguir.

Entre as aves frugívoras registradas na área mas não observadas comendo frutos, estão praticamente todas as de grande porte (*Ortalis guttata*, *Penelope superciliaris*, *Odontophorus capueira*, *Columba speciosa*, *Pteroglossus aracari* e *Psarocolius decumanus*), com a única exceção de *Procnias nudicollis*. Entre os outros frugívoros presentes mas que não foram vistos explorando frutos estão espécies de ambientes abertos (*Columba picazuro*, *Crotophaga ani* e *Mimus saturninus*) ou espécies observadas infreqüentemente, uma ou duas vezes (*Leptotila verreauxi*, *Melanerpes candidus*, *Pachyrhamphus marginatus*, *Machaeropterus regulus*, *Phyllomyias fasciatus*, *Myiodynastes maculatus*, *Turdus rufiventris*, *Tersina viridis* e *Tangara peruviana*).

Durante as observações sistemáticas, 44 espécies se alimentaram dos frutos de 19 das 21 plantas estudadas. A Tabela 7 mostra que frutos cada uma dessas aves consumiu e quantos eventos foram observados para cada uma em cada planta. O consumo de frutos pelas outras três aves (*Geotrygon montana*, *Mionectes oleagineus*, *Hylophilus thoracicus*) foi constatado através de presença de restos (sementes, cascas, polpa) nas fezes.

A observação esporádica de outras espécies vegetais não revelou frugivoria por nenhuma espécie de ave que já não tivesse sido registrada nas sessões de observação (Tabela 8).

TABELA 6 – Aves registradas alimentando-se de frutos na RFC.

Espécie	Ambientes ¹	Meses de ocorrência ²	Forma de permanência na área	Dieta ³
		J F M A M J J A S O N D		
Familia Columbidae				
<i>Geotrygon montana</i>	ma	■	?	FR gr
Familia Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	IT FR
<i>Crotophaga major</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	it vt FR
Familia Picidae				
<i>Celeus flavescens</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	it FR
Familia Tyrannidae				
<i>Camptostoma obsoletum</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	IT FR
<i>Elaenia flavogaster</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT
<i>Elaenia sp.</i>	cl aa	■ ■ ■ ■	talvez migratória	FR
<i>Mionectes oleagineus</i>	cl	■	?	FR IT
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	IT (FR)
<i>Myiophobus fasciatus</i>	aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	migratória, fixa-se na época fria	IT FR
<i>Satrapa icterophrys</i>	bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	migratória	IT FR
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente, ao menos parte da pop	IT (FR)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT vt va ia d ne
<i>Megarhynchus pitangua</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	it FR vt va
<i>Myiozetetes similis</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT ne
<i>Tyrannus melancholicus</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	IT FR
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	ma cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	?	it FR
Familia Pipridae				
<i>Manacus manacus</i>	ma cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	prov. residente	FR it
<i>Pipra pipra</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR (IT)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	ma mb aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR (IT)
Familia Cotingidae				
<i>Procnias nudicollis</i>	ma bo cl	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	migratória, fixa-se na época fria	FR
Familia Mimidae				
<i>Mimus gilvus</i>	aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	it FR
Familia Muscicapidae				
<i>Platycichla flavipes</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	migratória, fixa-se na época fria	FR IT
<i>Turdus amaurochalinus</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	tvz migratória, fixa-se na época fria	FR IT
<i>Turdus fumigatus</i>	ma mb bo cl	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT
<i>Turdus leucomelas</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	IT FR ne
Familia Emberizidae				
<i>Volatinia jacarina</i>	bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	GR IT FR
<i>Sporophila caerulea</i>	aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	prov. residente na região	GR FR it
<i>Sporophila leucoptera</i>	aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	GR FR it
<i>Coryphospingus pileatus</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	IT FR NE
<i>Saltator maximus</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT fl
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	ma mb bo cl	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT
<i>Nemosia pileata</i>	bo aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	prov. residente	FR IT
<i>Ramphocelus bresilius</i>	bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	FR IT
<i>Thraupis palmarum</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	FR IT ne
<i>Thraupis sayaca</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR it ne
<i>Pipraeidea melanota</i>	aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	?	FR it fl ne
<i>Euphonia chlorotica</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR (?IT)
<i>Euphonia violacea</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR
<i>Tangara cayana</i>	mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente na região	FR IT ne
<i>Tangara mexicana</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR
<i>Dacnis cayana</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR NE IT
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente, ao menos parte da pop	FR NE IT
<i>Coereba flaveola</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	NE FR IT
Familia Vireonidae				
<i>Vireo olivaceus</i>	ma mb bo cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT
<i>Hylophilus thoracicus</i>	ma aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	prov. residente	FR IT
Familia Icteridae				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	ma mb cl aa	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	residente	FR IT fl

ma: mata alta de restinga, mb: mata baixa de restinga, bo: bordas externas da vegetação arbórea, cl: clareiras, aa: áreas abertas antrópicas. ² ■ registros na RFC. * registros em áreas próximas, na Região de Comboios. ³ V: vertebrados (T: terrestres, A: aquáticos), I: invertebrados (T: terrestres, A: aquáticos), FR: frutos, GR: grãos e sementes de frutos carnosos, frutos secos, FL: flores, FO: folhas e brotos, NE: néctar, PA: plantas aquáticas, D: matéria orgânica em decomposição (maiúsculas correspondem a informações obtidas no campo e quando entre parênteses correspondem a consumo infrequente; minúsculas são dados complementares obtidos em bibliografia e referem-se a itens citados como de consumo habitual).

TABELA 7 – RFC: número de eventos de alimentação observados para cada espécie de ave durante as observações sistemáticas. É assinalado também o consumo registrado em observações esporádicas ou através de presença de restos nas fezes

Aves ¹	Espécies vegetais ^{2,3}																			total
	Cesp	Fihi	Fisp	Soil	Guop	Clhi	Myum	Eusp	Myfa	Phpi	Stsp	Pegl	Cuem	Cusp	Prhe	Scte	Cocu	Lapo	Ps04	
Cyco	41	*	3		22	84	18		56			276			8	*	54		3	565
Euvi	138	149	92	7	2		1			1					33	1	13	1		438
Daca	171	1			26	6	48		27		7	64				4	13	13		380
Caha	10			9	14	37	*					2	21	61	69	3	3			229
Tame	49	17	36	4	1		7	4			15				11	24	16	12		196
Cofl	24	*			61				1			12			1		45			144
Thsa	34		1	4	10		33								10		1			93
Cefl	2						64													66
Sama	18				14	7	14		1			**			7	**	5			66
Tuam				2	3		39								6		**			50
Thpa	*						*								48		1			49
Taca	45						1								1					47
Plfl				21	17		5								2	*				45
Elsp									10						*		22			32
Tule	*						11								16					27
Elfl					1		12										12			25
Myfi	*						15										7			22
Prmu				3	2										17					22
Pisu	3			9	2		3						2							19
Voja																	17			17
Caob												7					7			14
Piru					4		**										**		7	11
Tyme					5		2						4				*			11
Mepi				8									2							10
Pime																	10			10
Tufu	4			3											2					9
Pipi						1			1			1			1		**		4	8
Euch	3									2					2					7
Hefl					3						2	1								6
Sple											**						6			6
Migi																	6			6
Mama																			5	5
Crma						4														4
Viol							2				1						1			4
Spca																	3			3
Myty																	2			2
Pica							2													2
Rabr																	2			2
Tofl						1											1			2
Copi												1					*			1
Myfa																	1			1
Nepi																	1			1
Papo																	1			1
Saic																	1			1
No. eventos	542	167	132	70	187	140	277	4	96	3	25	364	29	61	234	32	251	26	19	2659

¹ cyco: *Cyanerpes cyaneus*, euvi: *Euphonia violacea*, daca: *Dacnis cayana*, caha: *Cacicus haemorrhous*, tame: *Tangara mexicana*, cofl: *Coereba flaveola*, thsa: *Thraupis sayaca*, cefl: *Celeus flavescens*, sama: *Salpinctes obsoletus*, tuam: *Turdus amaurochalinus*, thpa: *Thraupis palmarum*, taca: *Tangara cayana*, plfl: *Platycichla flavipes*, elsp: *Elaenia sp.*, tule: *Turdus leucomelas*, elfl: *Elaenia flavogaster*, myfi: *Myiozetetes similis*, prmu: *Procnias nudicollis*, pisu: *Pitangus sulphuratus*, voja: *Volatinia jacarina*, caob: *Camptostoma obsoletum*, piru: *Pipra rubrocapilla*, tyme: *Tyrannus melancholicus*, mepi: *Megarhynchus pitangus*, pime: *Pipraeidea melanonota*, tufu: *Turdus fumigatus*, pipi: *Pipra pipra*, euch: *Euphonia chlorotica*, hefl: *Hemithraupis flavicollis*, sple: *Sporophila leucoptera*, migi: *Mimus gilvus*, mama: *Manacus manacus*, crma: *Crotophaga major*, viol: *Vireo olivaceus*, spca: *Sporophila caerulescens*, myty: *Myiarchus tyrannulus*, pica: *Piaya cayana*, rabr: *Ramphocelus bresilius*, tofl: *Tolmomyias flaviventris*, copi: *Coryphospingus pileatus*, myfa: *Myiophobus fasciatus*, nepi: *Nemosia pileata*, papo: *Pachyrhamphus polychropterus*, saic: *Sa-trapa icterophrys*; ² ver códigos na Tabela 3; ³ * observação esporádica, ** presença de restos nas fezes.

TABELA 8 — RFC: consumo, por aves, de frutos de espécies vegetais não estudadas sistematicamente (n = 29). Fev.93 a fev.94.

Espécies de aves	Espécies vegetais consumidas ¹
<i>Pipra pipra</i>	<i>Byrsonima sericea</i> , Melastomataceae sp. 2, espécie X
<i>Pipra rubrocapilla</i>	<i>Byrsonima sericea</i> , Melastomataceae sp. 2
<i>Elaenia flavogaster</i>	<i>Byrsonima sericea</i> , <i>Lasiacis sorghoidea</i> , espécie M
<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Byrsonima sericea</i>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Clidemia</i> sp., <i>Cupania riodocensis</i> , <i>Smilax rufescens</i> , espécie P
<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Cupania riodocensis</i>
<i>Platycichla flavipes</i>	<i>Smilax rufescens</i>
<i>Turdus amaurochalinus</i>	<i>Byrsonima sericea</i> , espécie O
<i>Turdus fumigatus</i>	<i>Byrsonima sericea</i> , <i>Miconia albicans</i>
<i>Turdus leucomelas</i>	<i>Clidemia</i> sp., <i>Vitex polygama</i>
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	<i>Guapira pernambucensis</i> , Melastomataceae sp. 2, <i>Pilosocereus arrabida</i> , espécie G
<i>Dacnis cayana</i>	Melastomataceae sp. 2, espécie 15, espécie S
<i>Thraupis sayaca</i>	<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Tangara cayana</i>	<i>Vitex polygama</i>
<i>Tangara mexicana</i>	<i>Cupania riodocensis</i> , <i>Ficus</i> sp. 2, <i>Pilosocereus arrabida</i> , <i>Smilax rufescens</i> , espécie 17
<i>Euphonia chlorotica</i>	<i>Phoradendron martianum</i> , <i>Pilosocereus arrabida</i>
<i>Euphonia violacea</i>	<i>Ficus</i> sp. 2, Melastomataceae sp. 2, Myrtaceae, <i>Phoradendron martianum</i> , espécie N, espécie Q, espécie R, espécie T
<i>Saltator maximus</i>	espécie K
<i>Coryphospingus pileatus</i>	<i>Pilosocereus arrabida</i>
<i>Cacicus haemorrhous</i>	<i>Allagoptera arenaria</i> , <i>Lasiacis sorghoidea</i> , Melastomataceae sp. 2, <i>Vitex polygama</i> , espécie 16

¹ letras correspondem a espécies não identificadas cujas sementes foram encontradas em fezes ou estômagos; números correspondem a espécies de plantas em frutificação observadas em campo

A maior parte das espécies de aves registradas alimentando-se de frutos na RFC ($n = 47$) é constituída de Passeriformes. São 43 espécies, distribuídas em oito famílias: Tyrannidae, Pipridae, Cotingidae, Mimidae, Muscicapidae (subfamília Turdinae), Emberizidae (Emberizinae, Cardinalinae, Thraupinae e Parulinae), Vireonidae e Icteridae. Quatro são não-Passeriformes, de três famílias (Columbidae, Cuculidae e Picidae) (Tabelas 6 e 9). Os Passeriformes foram responsáveis por 97,3% ($n = 2587$) dos eventos de alimentação registrados nas observações sistemáticas.

Os grupos com mais espécies são Tyrannidae (13 espécies) e Thraupinae (12); menos importantes são Turdinae e Emberizinae (quatro espécies cada) e Pipridae (três espécies). A análise do número de eventos de alimentação registrados nas sessões de observação ($n = 2659$), mostra que os Thraupinae são, sem sombra de dúvida, os frugívoros mais ativos na área, com 1794 eventos, contra 229 dos Icteridae (uma espécie), 144 dos Parulinae (uma espécie), 140 dos Tyrannidae, 131 dos Turdinae e apenas 27 dos Emberizinae e 24 dos Pipridae (Figura 9).

Predominam as aves de pequeno porte: 37 espécies (80% do total) pesam menos de 50 g, sendo mais comuns as espécies com massa corporal entre 10 e 20 g ($n = 18$). As aves dessa classe de tamanho são responsáveis pela maior parte dos eventos de alimentação observados ($n = 1502$, ou 57% do total, excluídos os dados de *Elaenia* sp.) (Figura 10).

A largura máxima dos bicos variou entre 5,6 e 22,0 mm, com média de $10,0 \pm 3,14$ mm e moda de 7,1-8,0 mm. Como se vê na Figura 11, a largura máxima do bico da maioria das espécies é superior à largura máxima da maioria dos frutos disponíveis na área. A Figura 12 mostra os diâmetros dos frutos consumidos pelas seis espécies de aves com maior número de registros.

Cabe notar que qualquer análise que se faça da representatividade de diferentes grupos de aves (seja taxonômica ou morfológica) sofrerá forte influência das seis espécies com maior consumo. A grande importância assumida pelos Thraupinae advém em boa parte do alto consumo apresentado por *Cyanerpes cyaneus*, *Euphonia violacea*, *Dacnis cayana* e *Tangara mexicana*, assim como a magnitude de consumo representada pelas aves com massa entre 10 e 20 g é influenciada por *C. cyaneus*, *E. violacea* e *D. cayana*.

Análises com base em características ecológicas

As análises baseadas em características ecológicas, apresentadas a seguir, foram feitas utilizando as informações da Tabela 6. Foram consideradas 43 espécies; sendo excluídas *Geotrygon montana*, *Mionectes oleagineus* e *Hylophilus thoracicus*, para as quais não há dados de consumo de frutos, e *Elaenia* sp., de cujos dados morfométricos não se dispõe.

TABELA 9 – RFC: valores médios de características morfológicas merísticas de 46 espécies de aves registradas alimentando-se de frutos. Medidas expressas em mm, exceto massa corporal (em g). Ver Apêndice 4 para desvios-padrões, intervalos, tamanhos de amostra e origem dos dados.

Espécies ¹	Culmen exposto	Narina- ponta	Largura máxima	Largura narina	Altura Narina	Tarso	Asa	Cauda	Massa corporal
<i>Geotrygon montana</i>	12,3	10,0	7,7	3,3	4	26,7	133,5	84	142
<i>Piaya cayana</i>	24,5	16,4	15,4	8,2	9,9	35,7	150,6	312,6	115,2
<i>Crotophaga major</i>	44,2	32,7	17,4	13,8	22,9	40,0	200,2	281,9	170
<i>Celeus flavescens</i>	30,3	24,3	12,3	9,5	9,5	25,2	157,1	115,2	124,2
<i>Campostoma obsoletum</i>	7,3	5,8	5,6	2,8	3,1	13,4	53,9	48,2	7,5
<i>Elaenia flavogaster</i>	9,6	7,1	9,2	4,6	4,0	18,4	80,0	75,8	23,8
<i>Mionectes oleagineus</i>	10,9	7,8	7,9	3,7	3,2	15,0	63,6	57,5	10
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	9,4	6,6	8,0	4,7	3,7	16,5	59,5	56,5	12,6
<i>Myiophobus fasciatus</i>	9,9	7,1	6,5	4,8	3,8	15,9	60,2	60,6	10
<i>Satrapa icterophrys</i>	11,5	9,3	8,1	4,1	3,9	18,0	86,2	75,5	18,3
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	18,1	14,5	11,3	7,9	6,4	20,1	94,1	96,3	28,4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	26,3	21,8	14,4	9,3	9,0	26,7	121,0	98,7	64
<i>Megarhynchus pitangua</i>	28,7	24,6	16,8	14,5	11,3	19,2	118,9	100,4	57,3
<i>Myiozetetes similis</i>	12,8	9,7	10,5	5,8	5,0	18,9	92,5	82,8	30,2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	21,3	17,8	13,2	9,8	7,5	16,7	114,0	106,9	41,0
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	13,4	10,8	11,2	6,9	5,9	18,0	77,4	69,0	21,5
<i>Manacus manacus</i>	8,9	6,4	9,1	3,9	3,6	20,0	51,0	39,3	14
<i>Pipra pipra</i>	8,7	6,4	8,9	3,9	3,7	14,3	66,0	32,1	14,2
<i>Pipra rubrocapilla</i>	7,7	6,1	9,0	3,6	3,5	13,3	64,8	39	13,4
<i>Procnias nudicollis</i>	20,3	10,1	22,0	7,1	5,9	26,0	147,3	100,2	171,3
<i>Mimus gilvus</i>	18,2	13,9	9,9	5,1	5,7	32,1	113,6	131,8	58,3
<i>Platycichla flavipes</i>	17,1	11,3	13,8	5,1	5,7	26,7	113,0	103,1	59,7
<i>Turdus amaurochalinus</i>	18,1	12,9	9,8	4,6	5,8	31,6	117,0	104,7	58,7
<i>Turdus fumigatus</i>	19,3	13,4	12,0	4,9	6,6	33,0	119,0	107,3	79,7
<i>Turdus leucomelas</i>	18,6	13,9	13,2	5,1	6,5	32,5	121,0	111,5	70,3
<i>Volatinia jacarina</i>	9,0	6,6	6,8	3,9	5,2	15,5	52,5	53,5	10,4
<i>Sporophila caerulea</i>	8,1	6,4	7,1	4,9	6,7	14,0	56,8	55,6	10,3
<i>Sporophila leucoptera</i>	10,5	7,4	9,2	6,4	8,8	16,3	60,5	61,1	16
<i>Coryphospingus pileatus</i>	11,1	8,3	8,1	4,4	6,1	19,0	65,1	65,8	15,6
<i>Saltator maximus</i>	18,7	14,8	12,1	9,1	11,1	24,5	98,8	102,5	43,5
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	12,4	9,7	7,8	4,5	4,8	16,7	72,7	65,0	10,8
<i>Nemosia pileata</i>	12,2	9,3	7,5	4,8	5,6	17,8	74,3	57	14
<i>Ramphocelus bresilius</i>	14,3	11,7	11,7	6,7	7,4	21,2	83,3	89,4	31,5
<i>Thraupis palmarum</i>	13,4	9,8	10,4	5,8	6,4	20,7	99,6	83,1	44,5
<i>Thraupis sayaca</i>	13,4	9,9	10,1	6,7	7,8	20,6	94,4	77,9	36
<i>Pipraeidea melanonota</i>	8,4	7,1	7,4	4,5	4,9	17,1	83,4	65,2	21,0
<i>Euphonia chlorotica</i>	7,0	5,5	6,7	4,3	3,8	13,5	59,4	42,3	10,2
<i>Euphonia violacea</i>	8,7	6,7	7,3	4,9	5,3	14,9	61,5	41,7	16,2
<i>Tangara cayana</i>	9,9	7,4	7,8	5,0	5,3	17,9	77,8	63,9	20
<i>Tangara mexicana</i>	10,5	7,9	8,0	4,9	5,9	17,6	79,1	61,5	26
<i>Dacnis cayana</i>	12,0	9,3	7,1	3,7	3,8	15,9	65,7	51,7	13,3
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	15,7	13	6,4	3,5	3,2	14,2	63,2	44,3	14,4
<i>Coereba flaveola</i>	11,8	9,5	5,8	3,1	3,7	15,8	57,9	39,4	9,8
<i>Vireo olivaceus</i>	11,8	9,1	8,2	3,9	4,3	16,4	70,3	57,1	14,5
<i>Hylophilus thoracicus</i>	11,1	7,3	7,3	3,3	4,1	17,4	59,8	61,3	13,3
<i>Cacicus haemorrhous</i>	34,5	22,8	12,5	7,7	10,4	29,4	160,4	120,5	65,9

¹ excluída *Elaenia* sp.

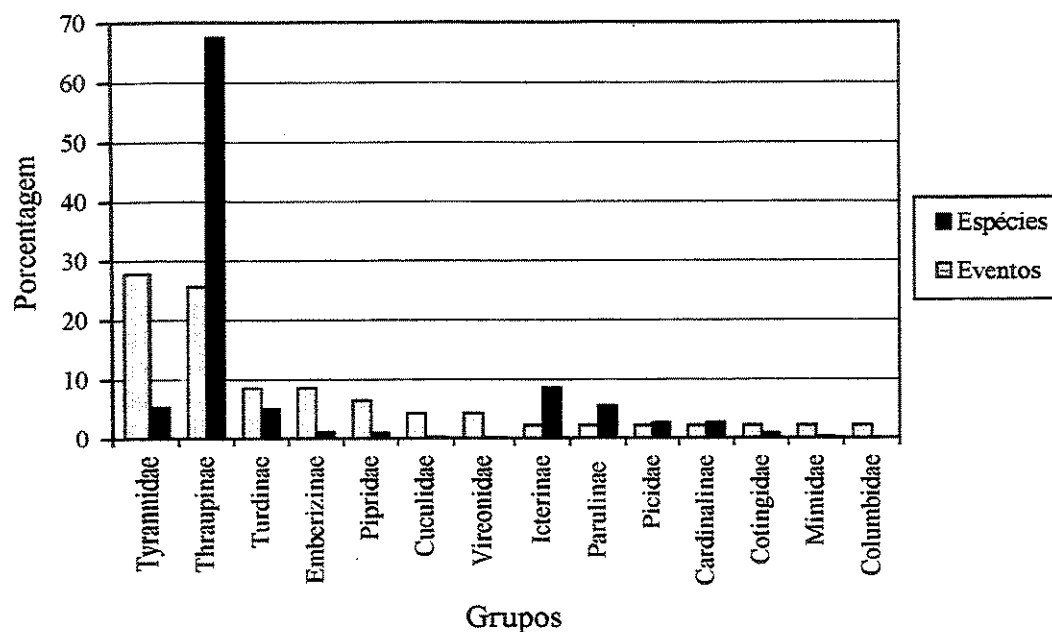


FIGURA 9 – Frugivoria por aves na RFC: representatividade de cada grupo (família ou sub-família) em termos de espécies (n = 47) e de número de eventos de alimentação observados (n = 2659).

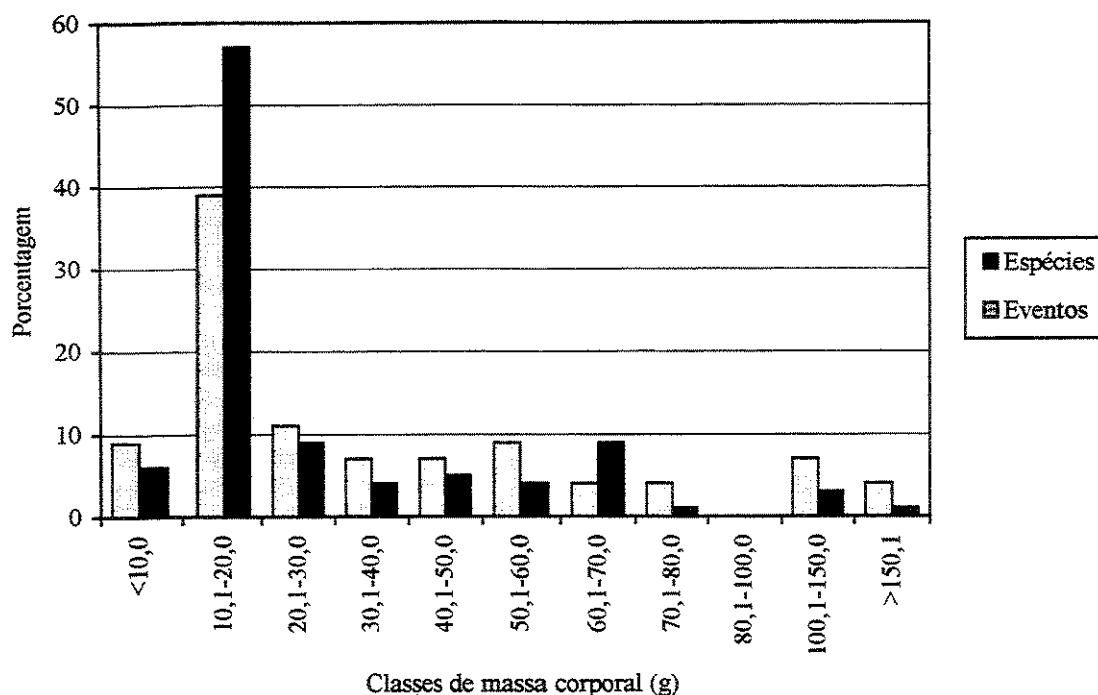


FIGURA 10 – RFC: porcentagem de espécies de aves frugívoras (n = 46) e dos eventos de alimentação, de acordo com as classes de massa corporal. É excluída *Elaenia* sp.

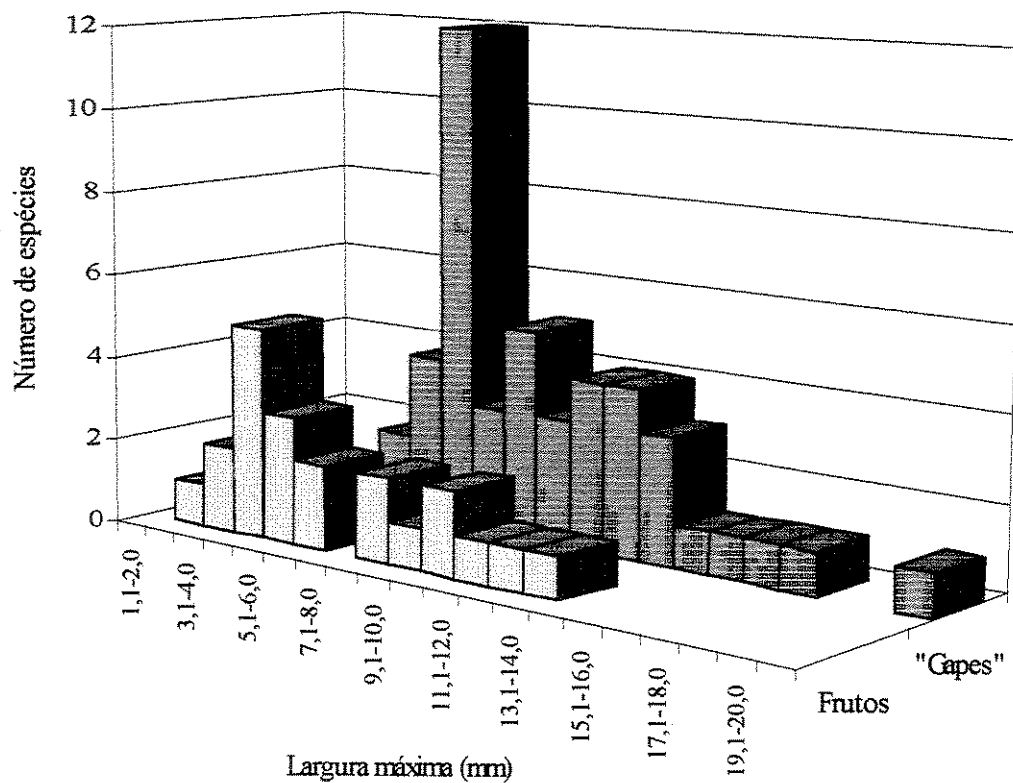


FIGURA 11 – RFC: Distribuição do número de espécies por classes de larguras máximas dos frutos ornitocóricos ($n = 21$) e dos bicos de aves frugívoras (*gape width*). No caso de cápsulas, foi considerada a largura das sementes ariladas; no caso de *Clusia hilariana*, a dos “gomos”.

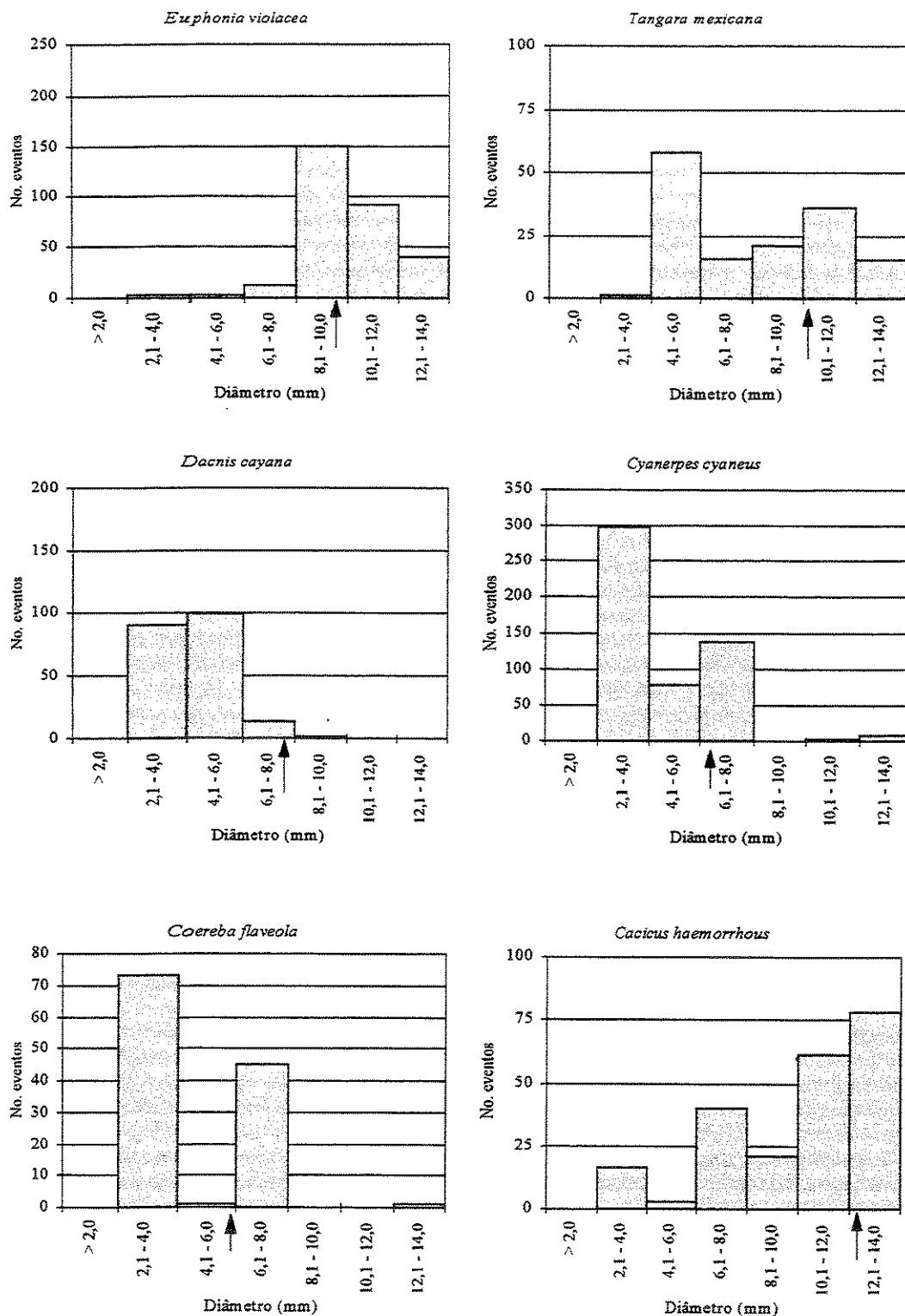


FIGURA 12 – RFC: consumo de frutos, por classe de diâmetro de fruto, para as espécies de aves com maior número de registros de alimentação. As setas indicam a largura máxima do bico (*gape width*).

Maior número de espécies frugívoras foi registrado nos ambientes abertos: 41 espécies (95,3%) ocorrerem nas áreas abertas exteriores à mancha de vegetação de restinga e 37 (86,0%) nas interiores, isto é, nas clareiras. Na mata baixa foram observadas 31 espécies (72,1%), na mata alta 28 (65,1%) e nas bordas externas do fragmento 23 (53,5%).

A avifauna de frugívoros estudada é composta por espécies de pequena especificidade quanto ao hábitat: 24 espécies (55,8%) ocorreram tanto na mata alta quanto nas áreas abertas antropizadas do entorno, e foram responsáveis por 88,8% do consumo de frutos ($n = 2365$). As nove espécies (20,9% do total) que mais consumiram frutos (82,9% dos eventos observados), freqüentaram não só mata alta e áreas abertas como os outros ambientes (mata baixa, clareiras e, à exceção de uma, bordas). Apenas cinco espécies foram observadas em um único ambiente, e em todos os casos tratava-se do ambiente aberto antropizado exterior ao fragmento florestal.

A **Tabela 6** mostra que a maior parte ($n = 35$) das espécies tem populações comprovada ou presumivelmente residentes durante todo o ano, na área ou pelo menos na região de Comboios (algumas aves não eram observadas na RFC durante determinado período, mas eram registradas em outros pontos na região). Uma delas, justamente a mais ativa na exploração de frutos, *C. cyaneus*, foi vista na área durante todos os meses do ano, com especial abundância entre dezembro e maio, mas com baixas freqüências tanto de captura em rede (sem capturas entre junho e outubro) quanto de avistamento em plantas com frutos. As espécies residentes foram responsáveis por 2497 (93,9%) eventos de alimentação, contra os 119 (4,5%) das cinco espécies migratórias ou presumivelmente migratórias, que se fixam na área durante os meses mais frios (**Figura 13**).

A grande maioria das espécies observadas alimentando-se de frutos é onívora, incluindo habitualmente em sua dieta outros itens, além de frutos. (Para a dieta de cada espécie, ver a **Tabela 6**, onde constam dados de campo e de literatura). É mais comum que consumam também invertebrados terrestres: 39 espécies (90,7%), das quais duas parecem consumir frutos apenas esporadicamente (*Myiarchus tyrannulus*, *Tolmomyias flaviventris*), enquanto para outras duas o consumo de presas animais é que é ocasional (*Pipra pipra*, *Pipra rubrocapilla*). Outros itens são néctar (11 espécies), pequenos vertebrados terrestres (3), grãos e sementes (3), flores (3) e animais aquáticos (2). As espécies onívoras foram responsáveis por 1964 (74,8%) dos eventos de consumo de fruto observados. Poucas são as espécies para as quais observações de campo e informações bibliográficas revelaram o consumo exclusivo de frutos: *Procnias nudicollis*, *T. mexicana*, *E. violacea* e talvez *Euphonia chlorotica*. Essas quatro espécies (9,3% do total) foram responsáveis por 663 (25,2%) dos eventos.

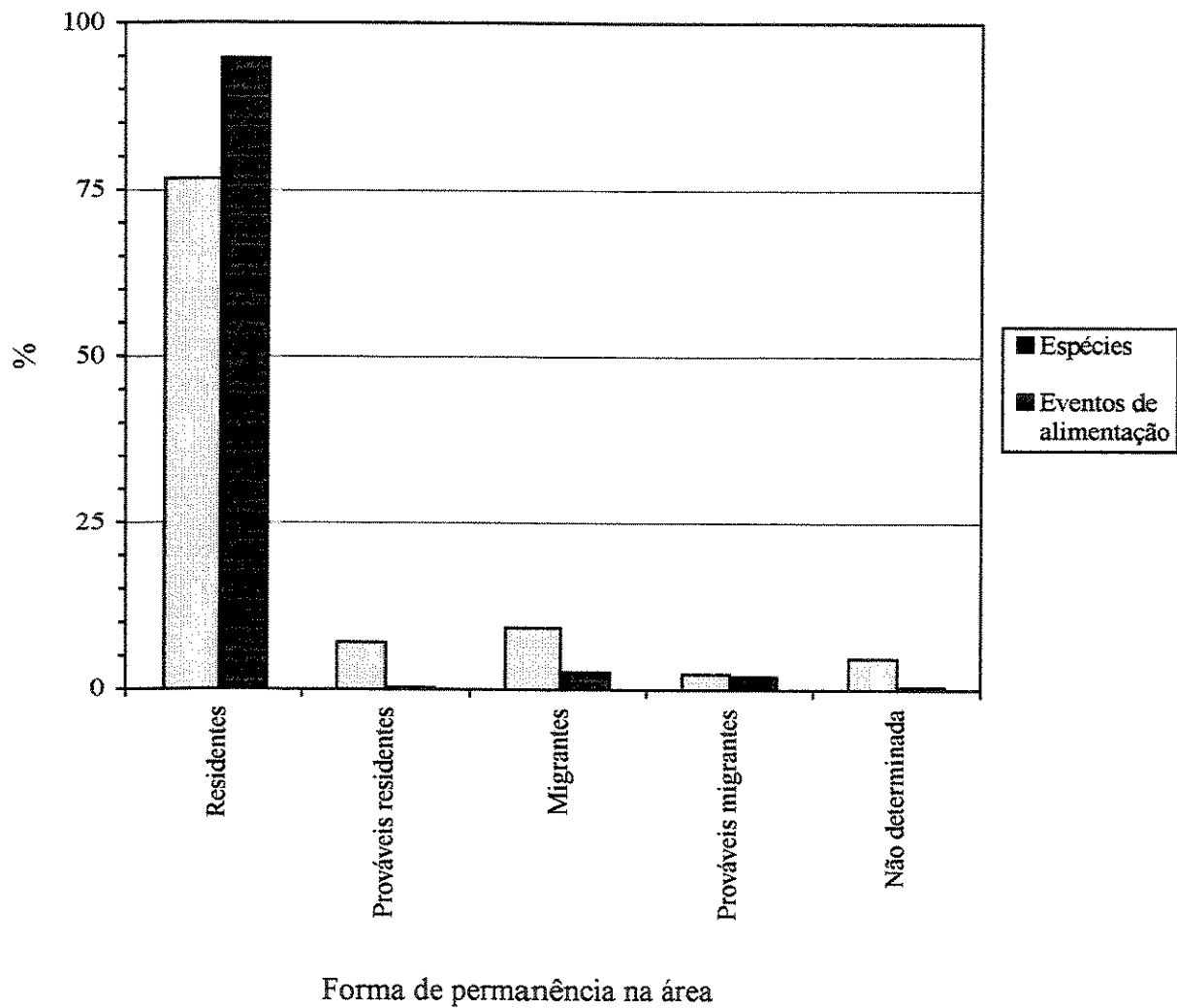


FIGURA 13 – Frugivoria na RFC: distribuição das espécies de aves por forma de permanência na área (n = 43).

5.3. PADRÕES DE CONSUMO DE FRUTOS

Ao longo de 542,7 horas de observação sistemática foram observados 2663 eventos de alimentação, sendo a taxa de consumo de 4,91 eventos/hora. A visitação de aves ocorreu em 1218 sessões de observação (38,1%) e o consumo de frutos em 686 (21,5% do total).

A taxa de consumo variou muito entre as diferentes espécies vegetais estudadas – a intensidade mais alta foi observada em *Cecropia* sp., com quase 22 eventos/hora, e a mais baixa ocorreu em *Phoradendron piperoides*, com menos de um evento a cada cinco horas; para algumas espécies não foi registrado qualquer evento durante as observações sistemáticas (Tabela 5).

Vê-se ainda, pela Tabela 5, que as frequências de visitação e de consumo de frutos variaram entre as espécies vegetais. A frequência de visitação variou de 0,02 a 0,93 e a de alimentação, de zero a 0,86; houve forte correlação positiva entre ambas as frequências ($r = 0,95$; $p < 0,0001$), ou seja, foi nas espécies mais visitadas que houve consumo de frutos mais intenso. Dentro de um gênero pode haver variação desses dois parâmetros: em *Ficus* sp. houve visitação em 93% e consumo em 86% das sessões estudadas, enquanto em *Ficus hirsuta* esses valores foram de 36% e 28%, respectivamente. Diferenças foram constatadas também em *Cupania*, enquanto em *Psychotria* spp. e *Lantana* spp. a visitação e o consumo foram uniformemente baixos ou mesmo inexistentes.

Também o número de espécies visitantes consumidoras variou bastante (Tabela 5); a média foi de $7,1 \pm 6,9$ (0-26; 21) espécies de aves por espécie de planta. O número de espécies consumidoras não está significativamente relacionado com a duração da observação de uma dada espécie vegetal ($r = 0,36$; $p = 0,104$), mas a relação com a frequência de visitação é significativa ($r = 0,60$; $p = 0,004$).

A maioria das espécies de aves teve poucos registros de alimentação ao longo do estudo (Figura 14). Apenas seis espécies (*Cyanerpes cyaneus*, *Euphonia violacea*, *Dacnis cayana*, *Cacicus haemorrhous*, *Tangara mexicana* e *Coereba flaveola*), representando 13,6% das espécies, tiveram mais de 100 registros de alimentação, sendo responsáveis por 1952 eventos, ou 74,3% do total observado.

Analisando os resultados obtidos nos diferentes ambientes, nota-se que a taxa de consumo foi maior nos ambientes abertos e nas bordas externas que nos ambientes do interior do fragmento florestal (Figura 15). Essa diferença é significativa ($\chi^2 = 48,04$; $gl = 4$; $p < 0,0001$).

Houve variação na frequência de alimentação também de acordo com os horários ao longo do dia. A Figura 16 mostra que a taxa de alimentação esteve acima de 5,0 eventos/hora (4,9 das

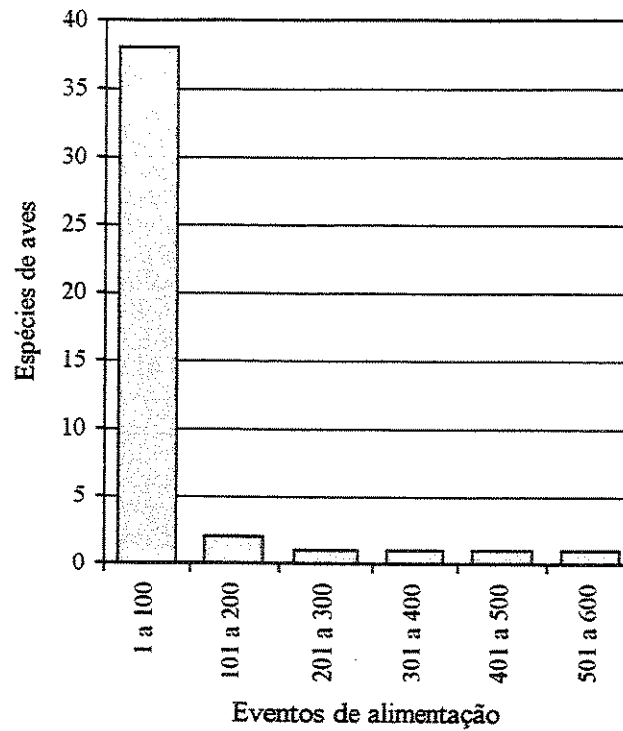


FIGURA 14 – RFC: intensidade de alimentação de frugívoros.

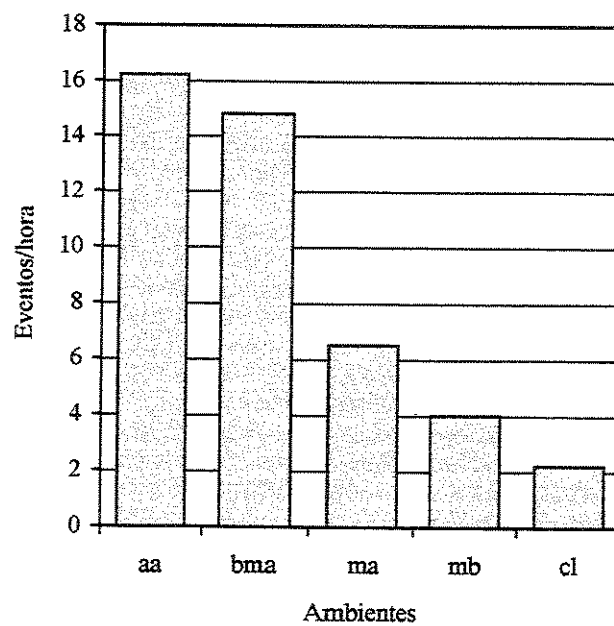


FIGURA 15 – RFC: taxas de consumo de frutos por ambiente. Ambientes: aa - áreas abertas antrópicas externas ao fragmento (16,2 evntos/hora); bma - bordas exteriores do fragmento (14,8); ma - mata alta de restinga (6,5); rv - mata baixa de restinga (4,0); cl - clareiras (2,2).

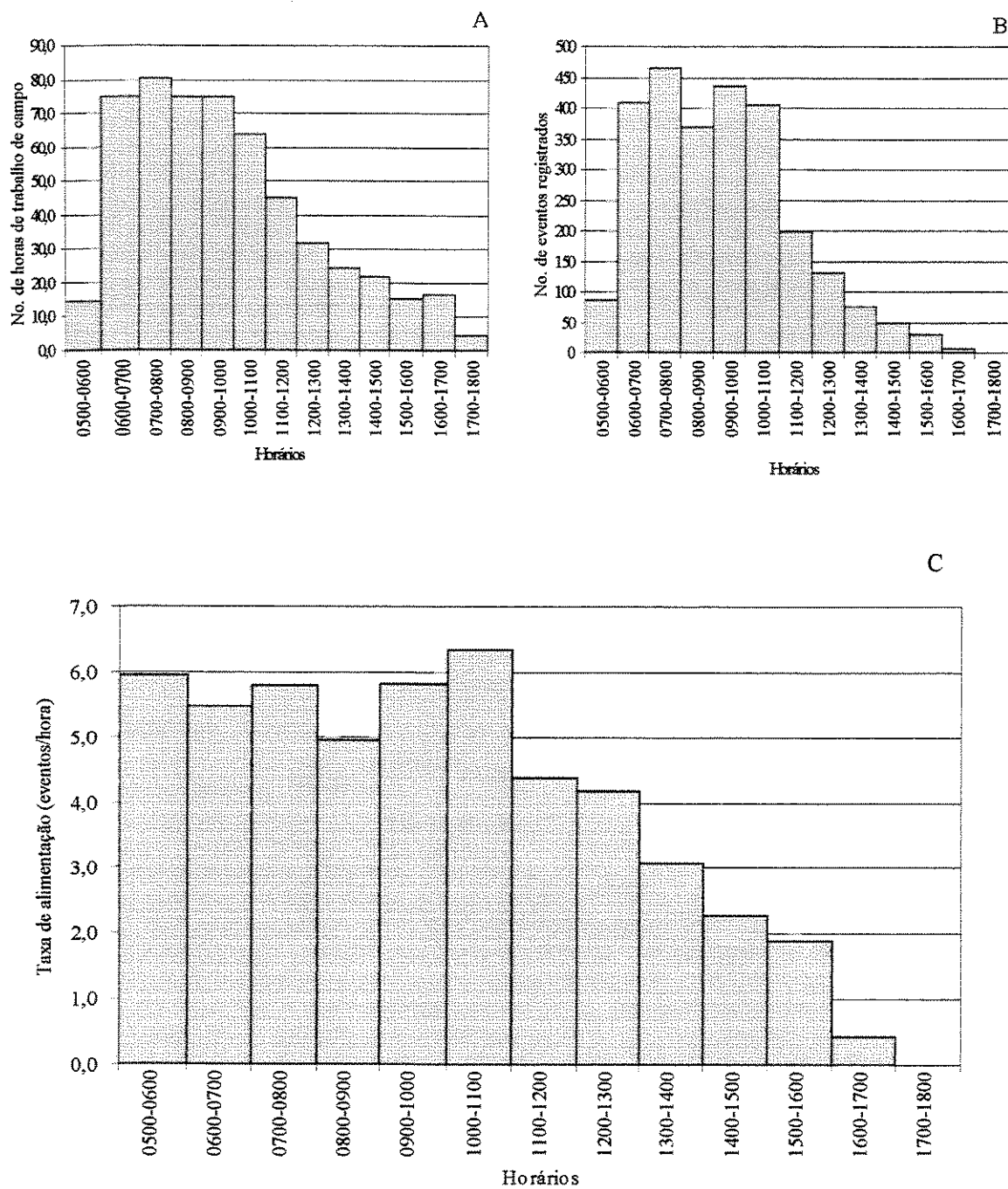


FIGURA 16 – RFC: variação no esforço de trabalho do observador, no número de eventos registrados e na taxa de alimentação ao longo do dia.

8:00 às 9:00) entre o nascer do sol e as 11:00, quando atingiu um pico de 6,3 para então declinar até as 17:00; após esse horário, não foi registrada alimentação em frutos.

O número de espécies de aves que se alimentavam variou de acordo com o horário. Como se vê na **Figura 17**, entre 8:00 e 10:00 houve um maior número de aves ($n = 28$) consumindo frutos; entre 16:00 e 17:00, apenas uma espécie foi vista fazendo-o (*Cyanerpes cyaneus*).

A concentração de espécies não significa, no entanto, que tais horários tenham sido os preferidos para alimentação por todas as aves. A **Figura 17** também mostra quantas espécies tiveram seu *pico de alimentação* (isto é, a mais alta taxa de consumo) em cada horário. A **Tabela 10** mostra em que horário cada espécie teve seu pico de alimentação e as taxas de alimentação que apresentaram em seu horário de pico.

Em qualquer horário entre as 5:00 e as 15:00 foi registrado o pico de atividade para alguma espécie. O horário entre 9:00 e 10:00 representou o período de maior atividade alimentar para o maior número de espécies ($n = 9$). Alguns dos picos observados após as 13:00 podem decorrer de um viés, por envolverem espécies com poucos registros de alimentação.

É interessante notar que o horário de maior atividade dos Tyrannidae, que formaram um grupo numeroso em espécies, começou no meio da manhã (entre 8:00 e 9:00), relativamente tarde em comparação com outro grupo grande de espécies, os Thraupinae, que teve espécies bastante ativas já desde a primeira hora da manhã (**Figura 18**).

A **Figura 19** mostra a variação horária na taxa de alimentação das seis espécies com maior número de registros. Algumas têm picos de atividade bem nítidos, como *Dacnis cayana* e *Coereba flaveola*; outras têm períodos longos de atividade intensa, como *Euphonia violacea* e *C. cyaneus*.

Considerando em conjunto ambiente e horário, à medida que o dia progredia, diminuía a intensidade de alimentação nas bordas externas do remanescente florestal, enquanto aumentava nas áreas abertas antrópicas do entorno (**Figura 20**). À primeira vista parece haver o deslocamento dos frugívoros, ao longo do dia, da borda da mata para as áreas abertas. No entanto, a análise das taxas de alimentação das seis espécies mais comuns (responsáveis por 69,0% dos 1120 eventos observados nesses ambientes) mostra que o resultado total sofre um forte viés, devido às preferências de *E. violacea* (áreas abertas, 13:00-14:00) e de *Cacicus haemorrhous* (bordas externas, 5:00-6:00) quanto a ambiente e horário de alimentação (**Figura 21**).

Em alguns dos ambientes (clareiras e mata baixa), a taxa de alimentação manteve-se uniformemente baixa no decorrer do dia.

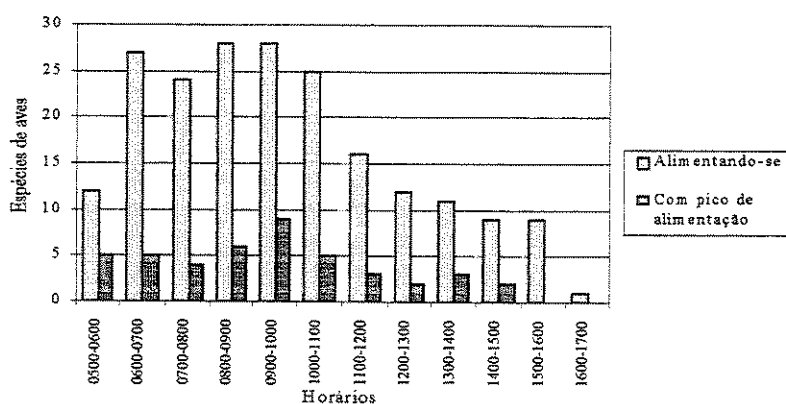


FIGURA 17 – RFC: número de espécies que se alimentaram em cada horário. Pico de alimentação é o horário com maior taxa de consumo (eventos/hora) para uma dada espécie de ave.

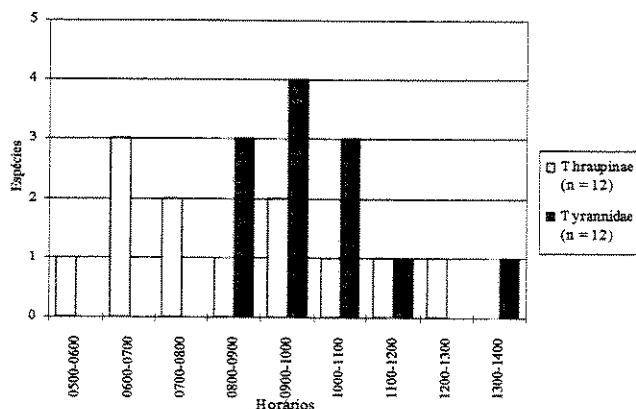


FIGURA 18 – RFC: horários de pico para Tyrannidae e Thraupinae observados.

TABELA 10 – RFC: horários e taxas dos picos de alimentação de cada espécie de ave observada consumindo frutos.

Horários	Espécies e taxas de alimentação ¹
05h00 - 06h00	<i>Piaya cayana</i> (0,14), <i>Volatinia jacarina</i> (0,27), <i>Saltator maximus</i> (1,44), <i>Euphonia violacea</i> (1,44), <i>Caci-cus haemorrhous</i> (1,30)
06h00 - 07h00	<i>Crotophaga major</i> (0,05), <i>Celeus flavescens</i> (0,89), <i>Hemithraupis flavicollis</i> (0,04), <i>Ramphocelus bresilius</i> (0,03), <i>Euphonia chlorotica</i> (0,07)
07h00 - 08h00	<i>Manacus manacus</i> (0,04), <i>Turdus leucomelas</i> (0,15), <i>Thraupis palmarum</i> (0,24), <i>Tangara mexicana</i> (0,85)
08h00 - 09h00	<i>Camptostoma obsoletum</i> (0,15), <i>Elaenia</i> sp. (0,15), <i>Myiozetetes similis</i> (0,12), <i>Mimus gilvus</i> (0,04), <i>Coryphospingus pileatus</i> (0,01), <i>Nemosia pileata</i> (0,01)
09h00 - 10h00	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (0,01), <i>Myiophobus fasciatus</i> (0,01), <i>Satrapa icterophrys</i> (0,01), <i>Tyrannus melancholicus</i> (0,07), <i>Sporophila caerulea</i> (0,04), <i>Sporophila leucoptera</i> (0,07), <i>Thraupis sayaca</i> (0,39), <i>Pipraeidea melanonota</i> (0,01), <i>Coereba flaveola</i> (0,60)
10h00 - 11h00	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (0,03), <i>Pitangus sulphuratus</i> (0,13), <i>Pachyrhamphus polychropterus</i> (0,02), <i>Procnias nudicollis</i> (0,11), <i>Dacnis cayana</i> (1,94)
11h00 - 12h00	<i>Elaenia flavogaster</i> (0,13), <i>Turdus amaurochalinus</i> (0,36), <i>Tangara cayana</i> (0,42)
12h00 - 13h00	<i>Turdus fumigatus</i> (0,09), <i>Cyanerpes cyaneus</i> (1,85)
13h00 - 14h00	<i>Pipra pipra</i> (0,16), <i>Megarhynchus pitangua</i> (0,20), <i>Platycichla flavipes</i> (0,25)
14h00 - 15h00	<i>Pipra rubrocapilla</i> (0,18), <i>Vireo olivaceus</i> (0,05)

¹ entre parênteses, eventos/hora no horário de pico.

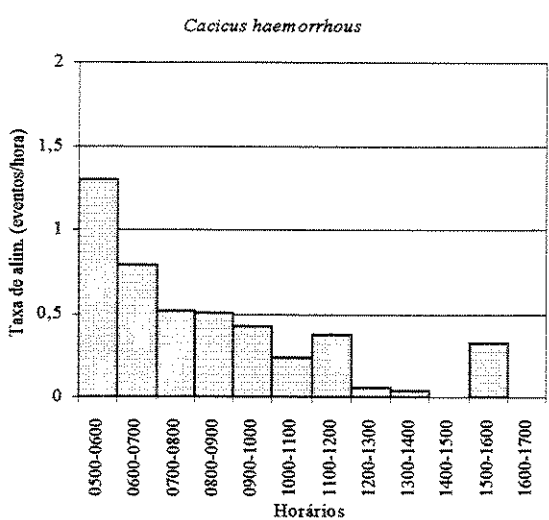
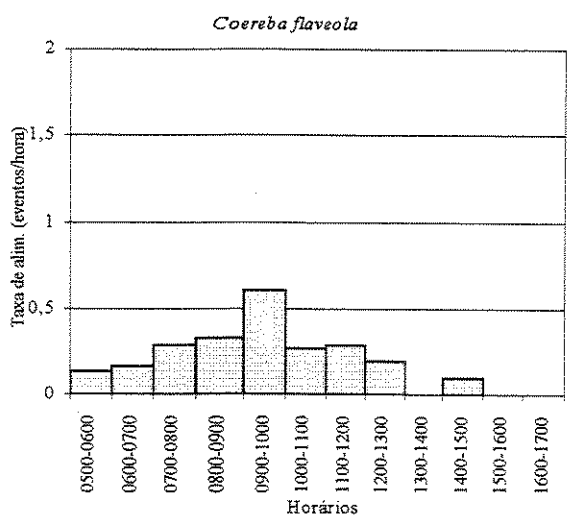
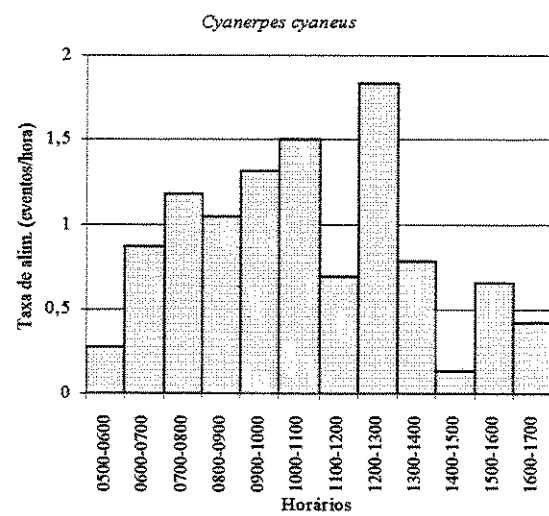
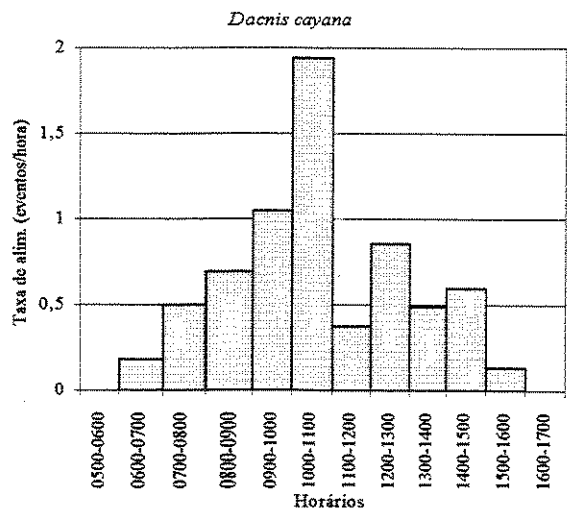
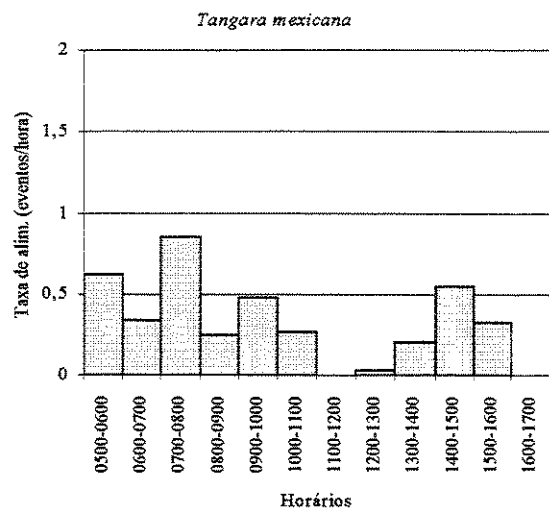
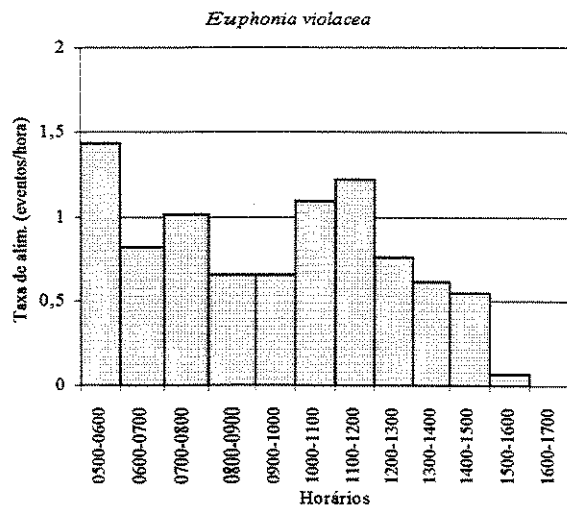


FIGURA 19 – RFC: taxas de alimentação por horário, para as espécies de aves com maior número de registros.

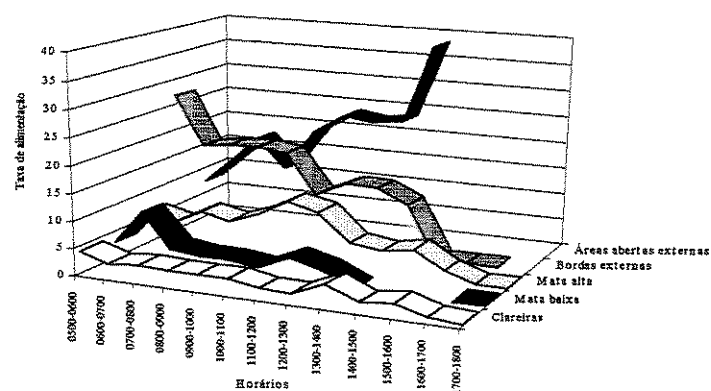


FIGURA 20 – RFC: taxas de alimentação de aves frugívoras (eventos/hora), por ambiente e por horário.

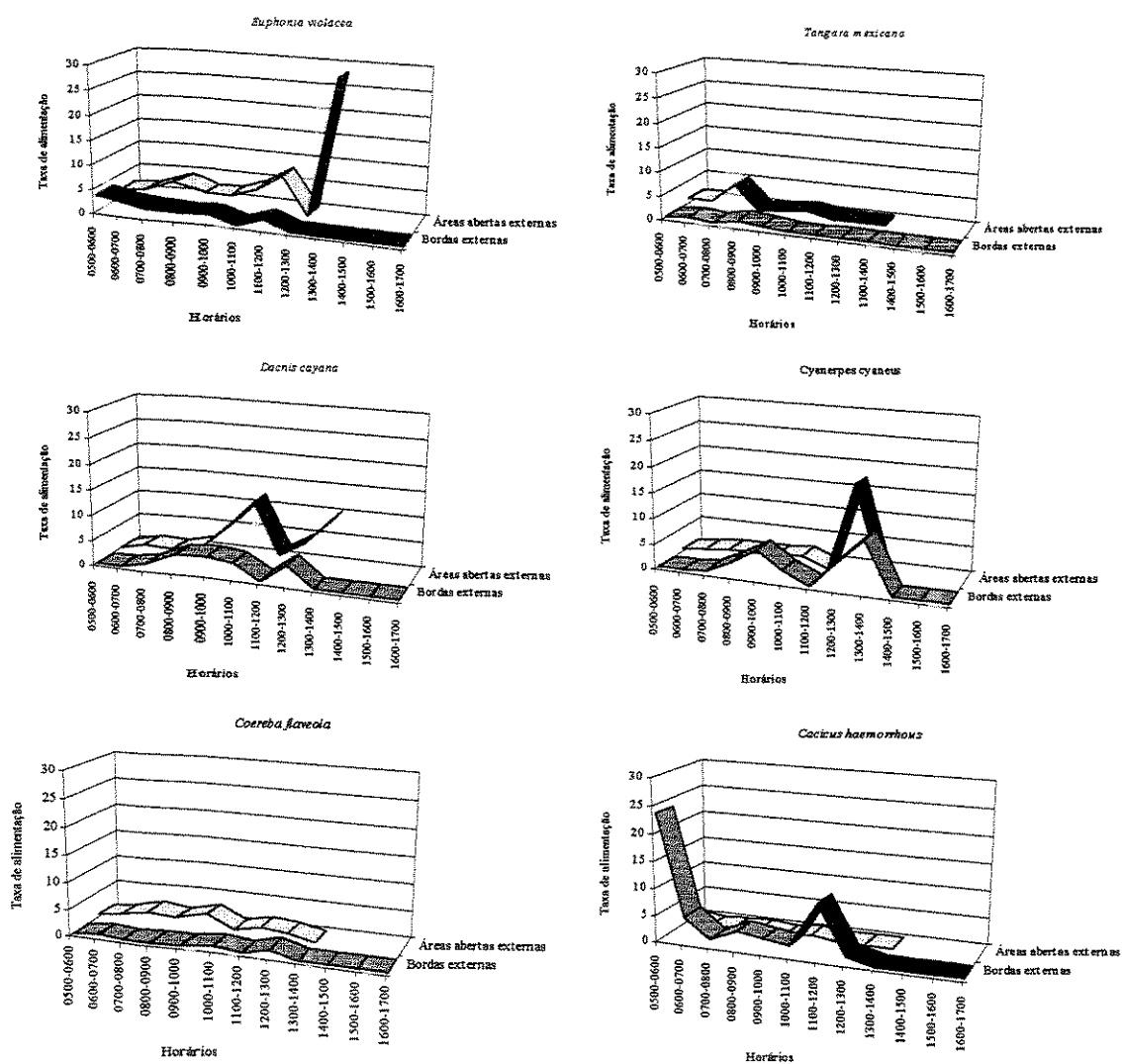


FIGURA 21 – RFC: Taxas de alimentação (eventos/hora), por horário, das aves que mais consomem frutos, nas áreas abertas externas e nas bordas do fragmento florestal.

Variação mensal na taxa de alimentação: o número de eventos de alimentação observados variou muito entre os meses (**Figura 22A**), sem ficar claro a que se deveu essa variação. Não foi encontrada relação com número de espécies vegetais em frutificação ($r = 0,07$; $p = 0,804$) ou com pluviosidade, seja do mês corrente ($r = 0,16$, $p = 0,592$), seja do anterior ($r = 0,13$, $p = 0,667$), que poderia estar afetando a produção de frutos.

O número de eventos não variou em função do esforço empregado, como mostram os gráficos seguintes da mesma **Figura 22**. Note-se que nesta, “trabalho de campo” refere-se à duração da permanência na área de estudo; em alguns meses, o valor das “horas de observação sistemática” pode ser superior ao de trabalho de campo, como decorrência da observação simultânea de duas ou mais plantas em frutificação, como já foi mencionado em Material e Métodos. Observação simultânea ocorreu na maioria dos meses (março, abril, junho, julho, setembro, outubro, dezembro, janeiro).

A comparação entre as **Figuras 22D e 22E** mostra que meses com grande esforço de observação podem resultar em taxas de alimentação baixíssimas (por exemplo, junho, com 117 horas de observação e 0,9 eventos/hora; setembro, com respectivamente 54 e 0,8), enquanto em outros meses as horas de observação são poucas mas as taxas são elevadas (fevereiro.93, com 12 horas e 18,3 eventos/hora; maio, com 24 e 12,8; novembro, com 28 e 12,3; fevereiro.94, com 18 e 17,7).

Na verdade, o coeficiente de regressão é negativo e significativo entre o número de horas de observação e a taxa de eventos ($\beta = -0,63$, $p = 0,022$), como decorrência do fato de que quanto mais infreqüentes eram os eventos de alimentação, mais se procurou compensar a pequena quantidade de informação com o estudo de vários indivíduos. Em outras palavras, o comportamento do observador, em certa medida, dependeu da taxa de consumo de frutos

Tal estratégia não foi muito eficiente, como se vê pelas **Figuras 22B e 22C**, que mostram que continua havendo discrepâncias nas taxas de alimentação quando se considera o tempo real de permanência em campo; a observação simultânea de duas ou mais plantas não foi suficiente, na maioria dos meses (em especial junho e setembro), para equiparar as taxas (e os números absolutos) de eventos às de meses com maior atividade alimentar.

Assim, a grande variação mensal na taxa de alimentação das aves na RFC, apontada pelos dados que originaram os gráficos da **Figura 22**, parece ser real, e não um artefato decorrente do maior ou menor esforço de trabalho.

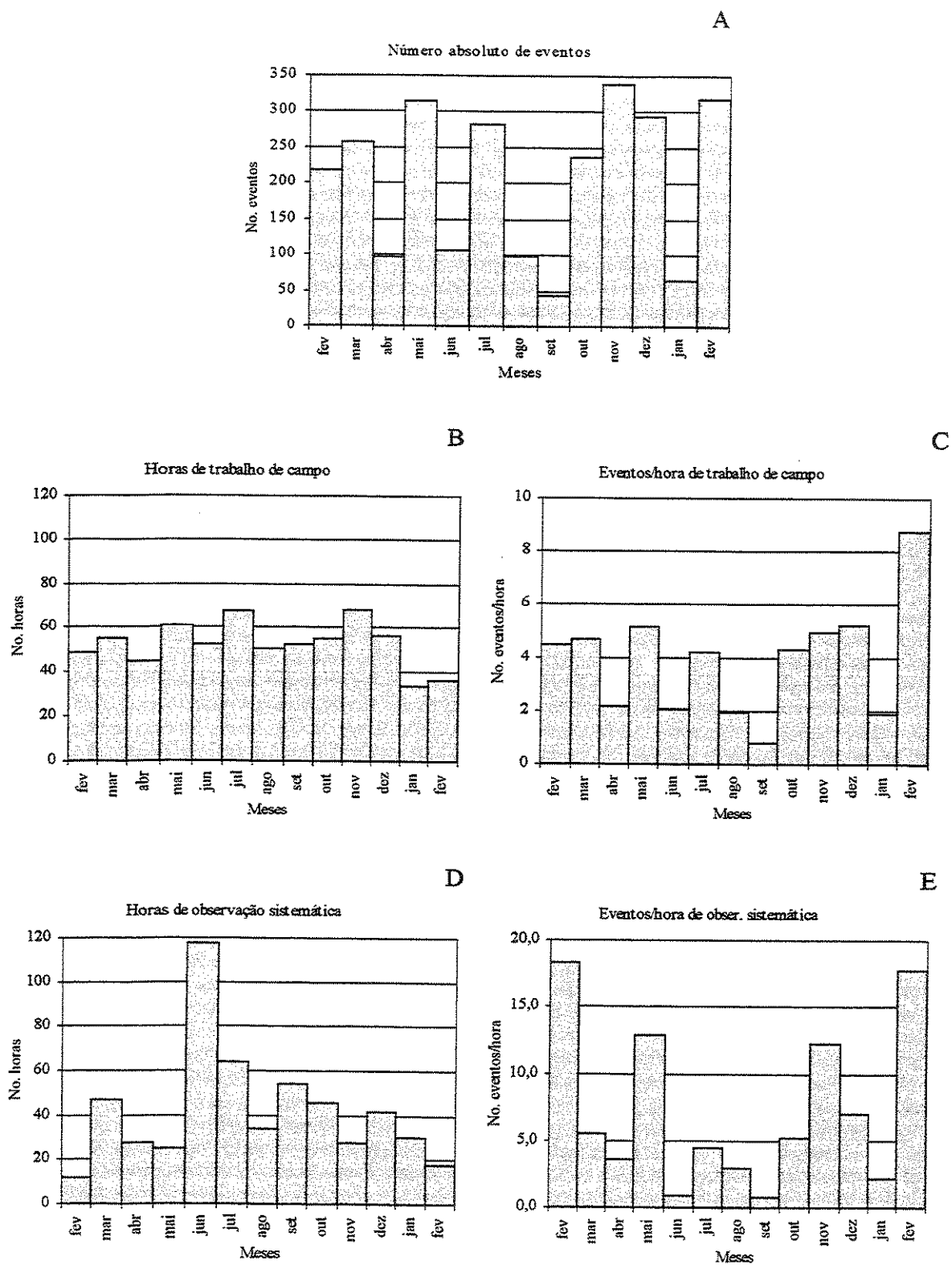


FIGURA 22 – RFC: variação da frequência de alimentação ao longo dos meses de estudo.

5.4. COMPORTAMENTO ALIMENTAR DAS AVES FRUGÍVORAS

Para as descrições e discussões que se seguem, foram analisados todos os eventos de alimentação observados, inclusive fora das observações sistemáticas. No total, foram registrados 2825 eventos.

5.4.1. Comportamento de coleta de frutos

No momento em que explora um fruto ou infrutescência, a ave pode estar segura a um substrato pelos pés – *pousada* – ou pode não ter nenhum contato destes com um substrato sólido – esta situação será aqui denominada *em vôo*, embora, como será exposto adiante, não necessariamente a ave esteja mantendo sua sustentação através de movimentação das asas.

Dos eventos observados, 1672 (59,2%) foram realizados por aves pousadas e 130 (4,6%) por aves em vôo; a forma de coleta não foi anotada para boa parte dos eventos registrados (1023, ou 36,2%). Na maioria das vezes em que isso ocorreu, é provável que a ave tenha se alimentado pousada; a alimentação em vôo, por ser mais conspícua, dificilmente deixava de ser anotada.

A **Figura 23** mostra a porcentagem de cada tipo de coleta, nas plantas estudadas, e a **Figura 24** apresenta essas informações por espécie de ave.

Analisando os dados por planta, verifica-se que a proporção de frutos pegos em vôo é expressiva apenas para *Psychotria* sp. 4 (42%, n = 8). Isso decorre da visitação principalmente por Pipridae, que mostram preferência por esta forma de coleta. Em outras espécies, a proporção de coleta em vôo também é superior à média: *Clusia hilariana*, devido principalmente a *Cyanerpes cyaneus*, que adejava sob os frutos abertos; *Cordia curassavica*, especialmente graças à visitação por diversos Tyrannidae, entre eles *Elaenia* sp.; *Myrcia fallax*, devido ao consumo em vôo por *Elaenia* sp., mas também por *Dacnis cayana*, *C. cyaneus* e *Pipra pipra*; e *Sorocea ilicifolia*, graças, em grande parte, a *Pitangus sulphuratus* e *Megarhynchus pitangua*.

Mais espécies de aves foram vistas se alimentando pousadas (n = 35) do que em vôo (n = 26) (**Figura 24**). Algumas aparentemente utilizam algum dos métodos com exclusividade. Algumas aves com muitos registros de alimentação, como *Celeus flavescens*, *Tangara mexicana*, *Coereba flaveola* e *Cacicus haemorrhous*, não foram observadas alimentando-se em vôo, o que indica que podem não utilizar esta estratégia de alimentação. Para todas as espécies observadas alimentando-se apenas durante o vôo (n = 6) o número de observações é baixo, e o resultado pode decorrer de um viés amostral.

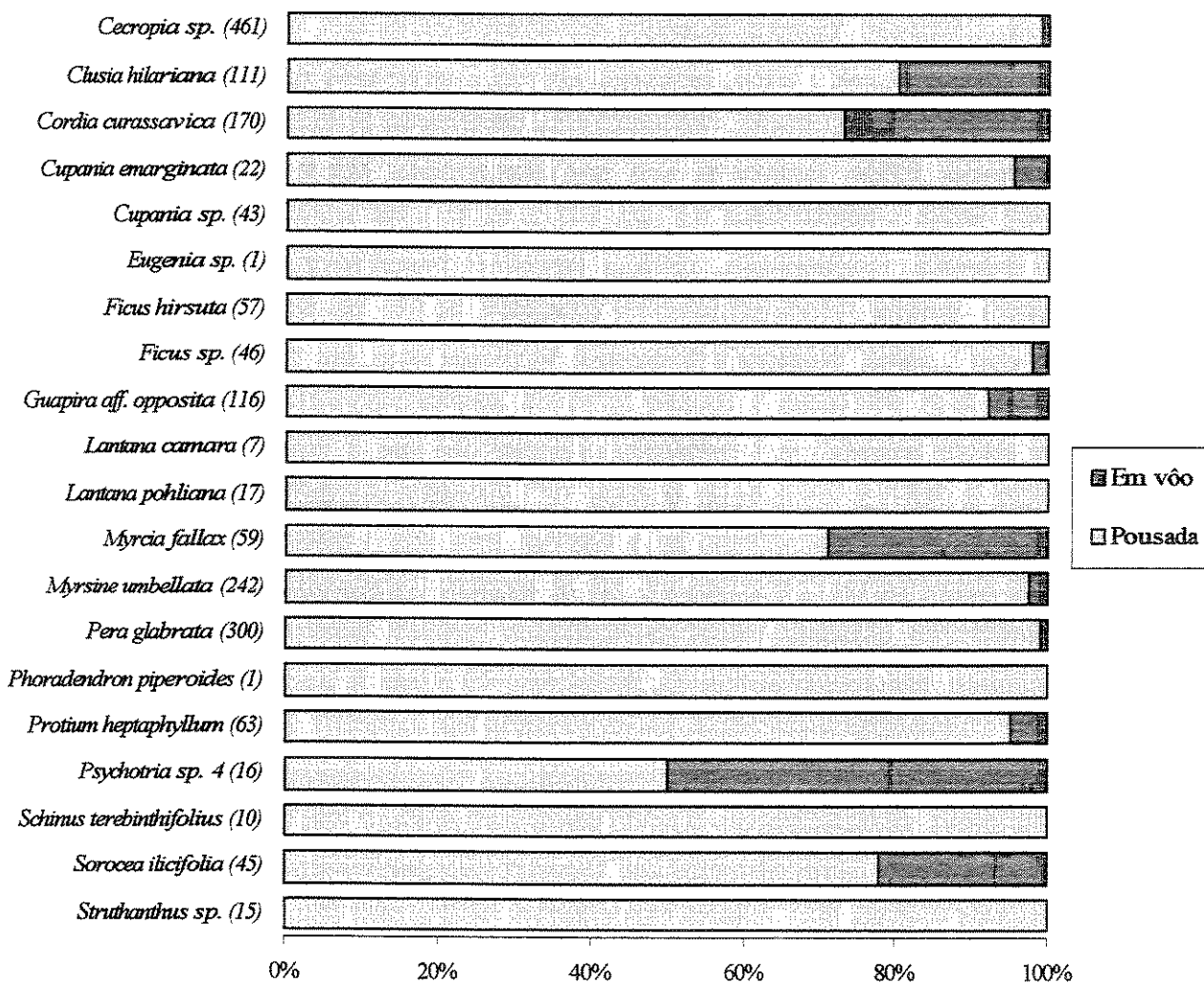


FIGURA 23 – RFC: porcentagem de frutos coletados por aves pousadas ou em vôo. Dados por espécie vegetal. Entre parênteses, número de eventos estudados em cada espécie de planta. Não há dados para *Psychotria sp. 8*. Detalhes no Apêndice 5.

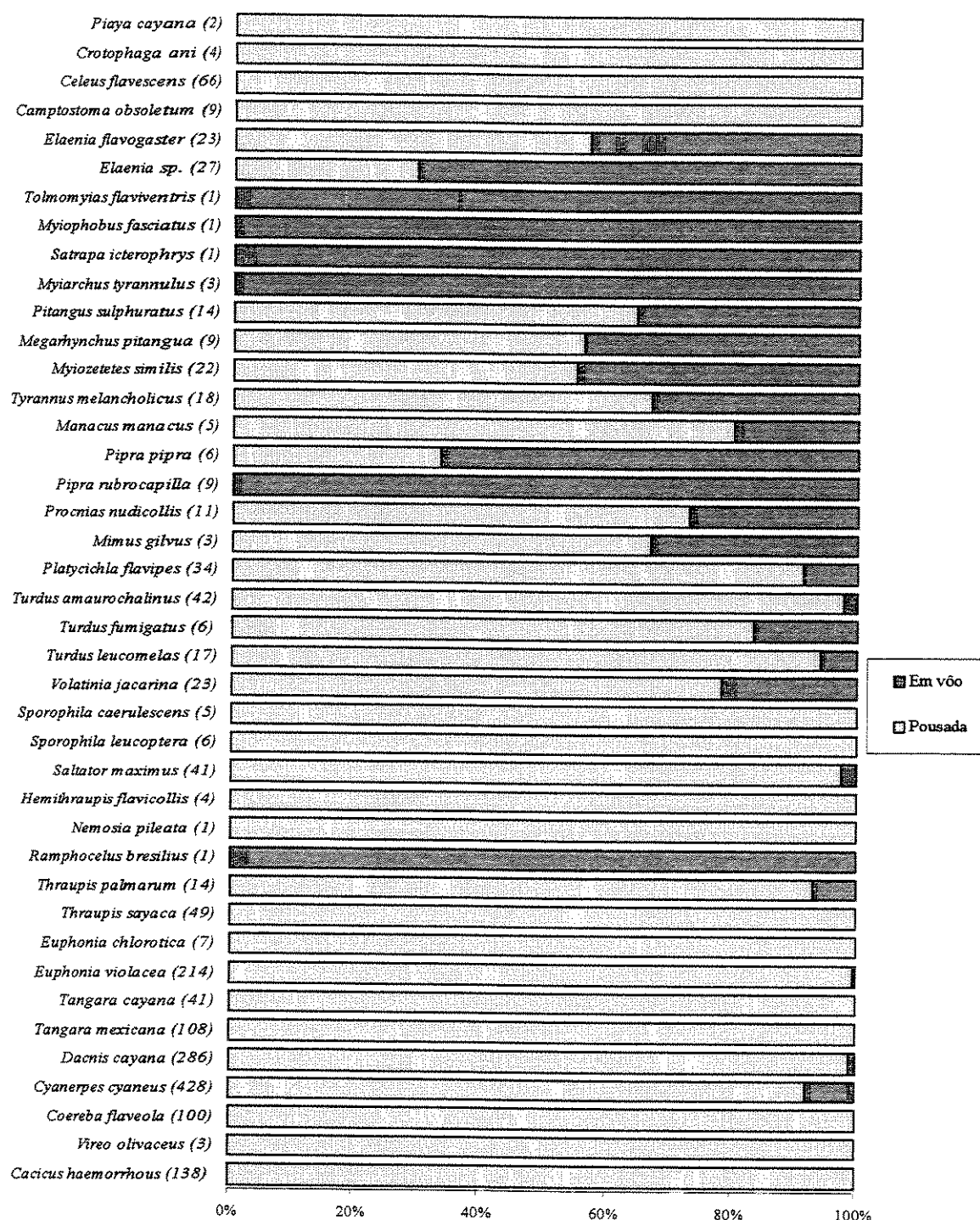


FIGURA 24 – RFC: porcentagem de frutos coletados por aves pousadas ou em vôo. Dados por espécie de ave. Entre parênteses, número de eventos observado para cada espécie de ave. Não há dados para *Pachyrhamphus polychopterus*, *Pipraeidea melanonota* e *Coryphospingus pileatus*. Detalhes no Apêndice 6.

Das espécies que se alimentaram tanto de uma forma como de outra ($n = 20$), duas o fizeram mais durante o voo que quando pousadas; das aves com mais de dez eventos de alimentação, apenas *Elaenia* sp.

Em ambas as formas de coleta, a ave pode assumir posturas ou comportamentos diferentes, como descrito abaixo (para dados sobre os comportamentos registrados para cada espécie de planta e de ave, ver Apêndices 5 e 6)

Pousada

1. Ave em postura normal: a ave está pousada no poleiro, na posição que assume quando inativa ou em repouso aparente. Para atingir um fruto ou infrutescência, ajusta sua postura basicamente através a) da maior ou menor flexão das pernas e/ou (compare Figuras 25.1 e 25.2) b) da posição da cabeça, que pode ser posicionada de forma que o bico fique dirigido para a frente (Figuras 25.1 e 25.2), para cima (Figura 25.1 e 25.3), para baixo (Figura 25.1) ou para o lado (Figura 25.4). Esta postura foi assumida em 316 eventos. Foram vistas 29 espécies alimentando-se desta forma, mas as demais (todas com poucos registros de alimentação) também devem exibir este comportamento. Essa é a posição adotada com maior frequência por *Celeus flavescens*, *Tyrannus melancholicus*, *Turdus leucomelas*, *Turdus amaurochalinus*, *Dacnis cayana*, *Cyanerpes cyaneus* e *Saltator maximus*.

2. Ave alongando-se: a partir das diversas formas que a postura normal pode assumir, a ave flexiona menos suas pernas e/ou distende totalmente o pescoço, de forma a ampliar o raio de exploração de frutos, para cima (Figura 26.1), em nível (Figura 26.2) ou para baixo (Figura 26.3). No caso de frutos situados abaixo do poleiro, a ave inclina-se para diante, de forma que a parte anterior do corpo fica, em geral, abaixo do nível do poleiro (Figura 26.3). Observada 277 vezes, esta postura foi assumida por 20 espécies, sendo a mais utilizada por *Volatinia jacarina*, *Thraupis sayaca*, *Euphonia violacea*, *Tangara mexicana*, *Tangara cayana*, *Coereba flaveola* e *Cacicus haemorrhous*. É exibida também por *D. cayana* e *C. cyaneus*, embora não seja a mais frequente.

3. Ave pendurando-se: o corpo da ave pousada fica todo abaixo do poleiro, de forma que as pernas são submetidas a tração e não a tensão (Figura 26.4). Há posições intermediárias entre o comportamento representado na Figura 26.3 e este, que podem ser arbitrariamente consideradas como um ou outro. Dez espécies, em 37 eventos, adotaram esta postura, que não parece ser frequente em nenhuma delas.

4. Ave pousada lateralmente: a ave pousa em poleiros verticais ou quase verticais (Figura 26.5). Quando mantém mais flexionada a perna que está mais acima, a postura do corpo pode

ficar próxima à postura normal (Figura 26.6). Esta postura não foi muito comum, sendo apresentada em 61 eventos, por dez espécies, quase todas emberizídeos (7 espécies), mas também pelo icterídeo e por um tiranídeo (*Elaenia flavogaster*).

Coereba flaveola e *Sporophila caerulea* assumem, ocasionalmente, uma postura que não se encaixa em nenhuma dessas categorias: pousada em um poleiro, de cabeça para baixo, a ave flexiona o pescoço de maneira a explorar um fruto, preso ao próprio poleiro, entre seus pés (Figura 26.7).

Em voo

1. Em voo direto: a ave parte de poleiro, em voo ascendente, descendente ou em nível, em direção a um fruto, infrutescência ou semente arilada, que remove com o bico sem interromper seu deslocamento (Figura 27.1). Após a coleta, a ave pode manter a mesma direção de voo, e pousar em outro poleiro, ou pode retornar ao poleiro de onde partiu. É o comportamento mais freqüente de coleta em voo ($n = 55$), tendo sido apresentado por 22 espécies. É mais freqüente em tiranídeos. As 11 espécies para as quais há descrição de forma de coleta a exibiram, tendo sido o comportamento de coleta mais freqüente para *Elaenia* spp; também foi muito usado por *Myiozetetes similis* e por *Tyrannus melancholicus*.

2. Adejando: a ave parte de poleiro em direção a um fruto, num voo ascendente, descendente ou em nível, e paira próximo a ele, de modo a atingi-lo com o bico. Bate as asas para permanecer suspensa no mesmo ponto do espaço enquanto retira, com o bico, o fruto, uma semente arilada ou parte de fruto ou infrutescência. A ave pode adejar no nível do fruto ou sob ele, com o bico voltado em sua direção (Figura 27.2). Este tipo de coleta foi registrado em 40 ocasiões, sendo exibido por tiranídeos (4 espécies), piprídeos (1) e emberizídeos (4). Talvez seja freqüente entre os tiranídeos, mas a amostra foi pequena para as espécies que o empregaram. No caso de *C. cyaneus*, é o comportamento usual de coleta em voo.

3. Pendendo, segura ao fruto pelo bico: a ave faz um voo, em geral ascendente, em direção ao fruto ou infrutescência, ao qual se agarra pelo bico ao mesmo tempo em que fecha as asas e flexiona as pernas (Figura 26.3). A perda da sustentação faz com que o peso da ave puxe o fruto para baixo. Quando este se desprende, a ave deixa-se cair em direção a algum poleiro. Observado 11 vezes, foi empregado por tiranídeos (2 espécies), piprídeos, cotingídeos, turdídeos e traupíneos (uma espécie cada). Foi o comportamento mais usado por *Pitangus sulphuratus*, mas a amostra para a espécie é pequena. Talvez seja usado regularmente por tiranídeos e por *Procnias nudicollis*, mas o tamanho amostral também é pequeno. Em *Turdus amaurochalinus* e

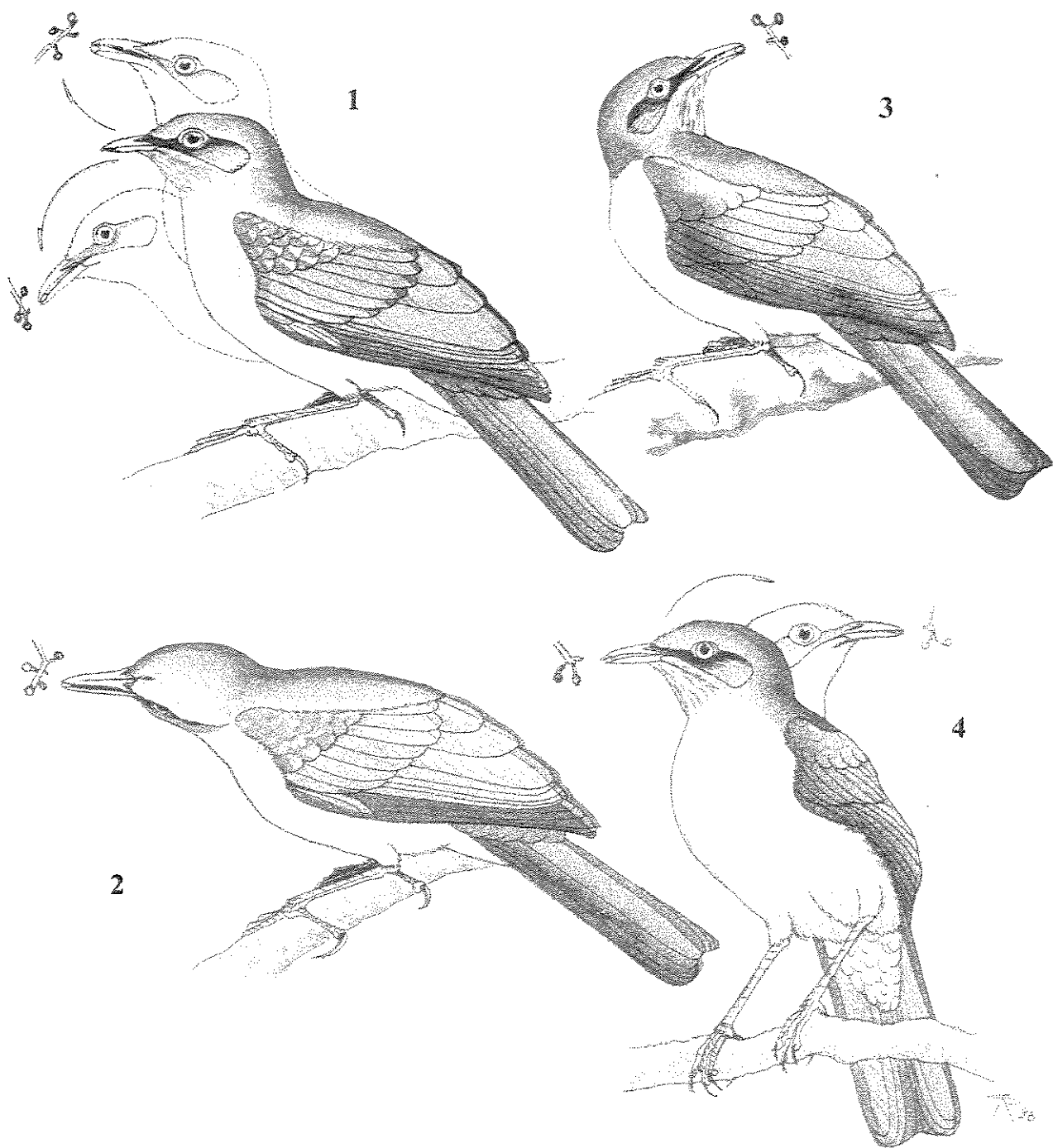


FIGURA 25 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave pousada, em postura normal, (exemplificado por *Turdus amaurochalinus*). Ilustração: Tomas Sigrist.

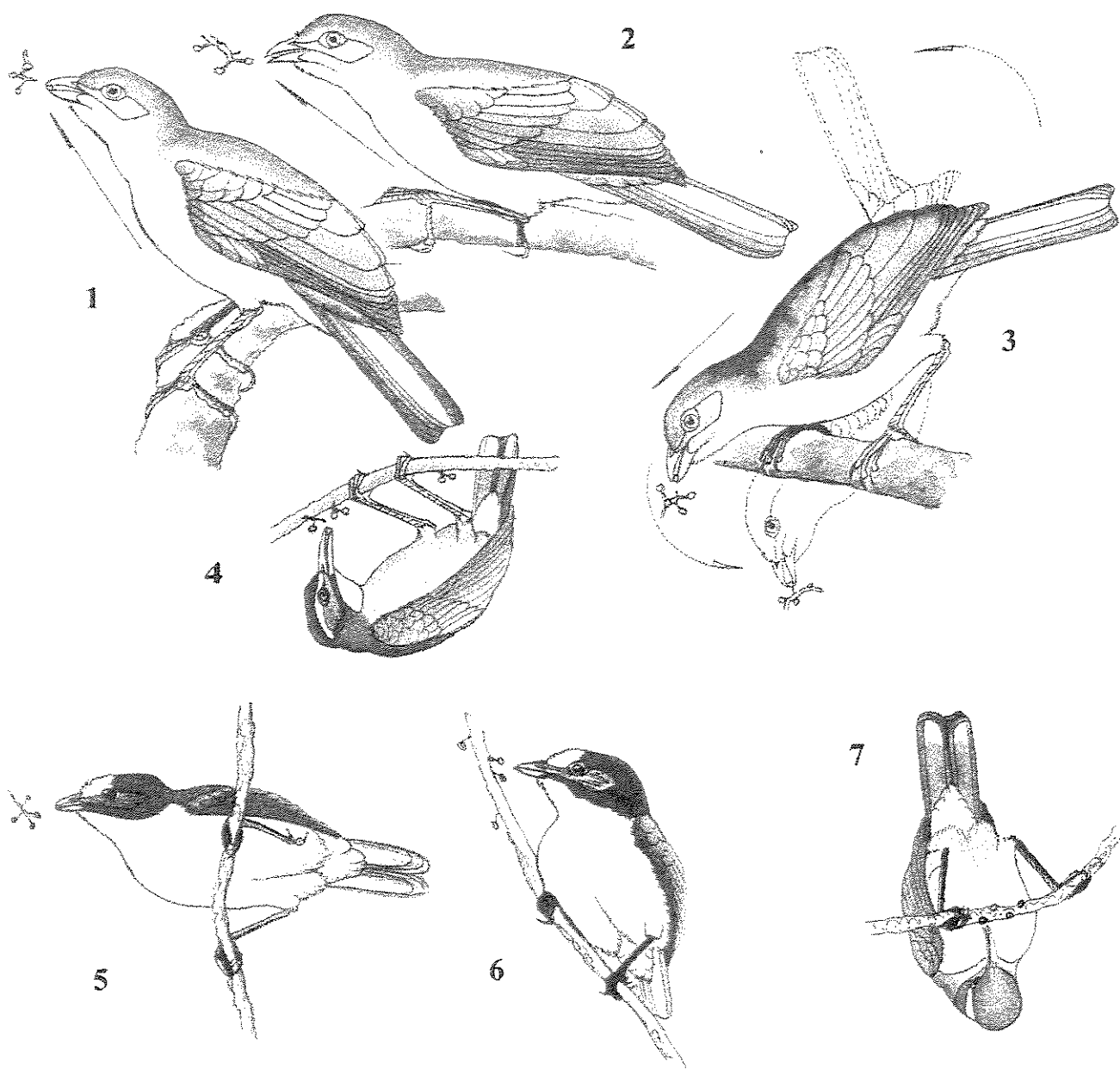


FIGURA 26 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave pousada, alongando-se (1, 2 e 3, exemplificados por *Thraupis sayaca*); ave pousada, pendurando-se (4, exemplificado por *Coereba flaveola*); ave pousada lateralmente (5 e 6, exemplificados por *Euphonia violacea*); posição assumida por *C. flaveola* e por *Sporophila caerulea* (7, exemplificado pela primeira). Ilustração: Tomas Sigrist.

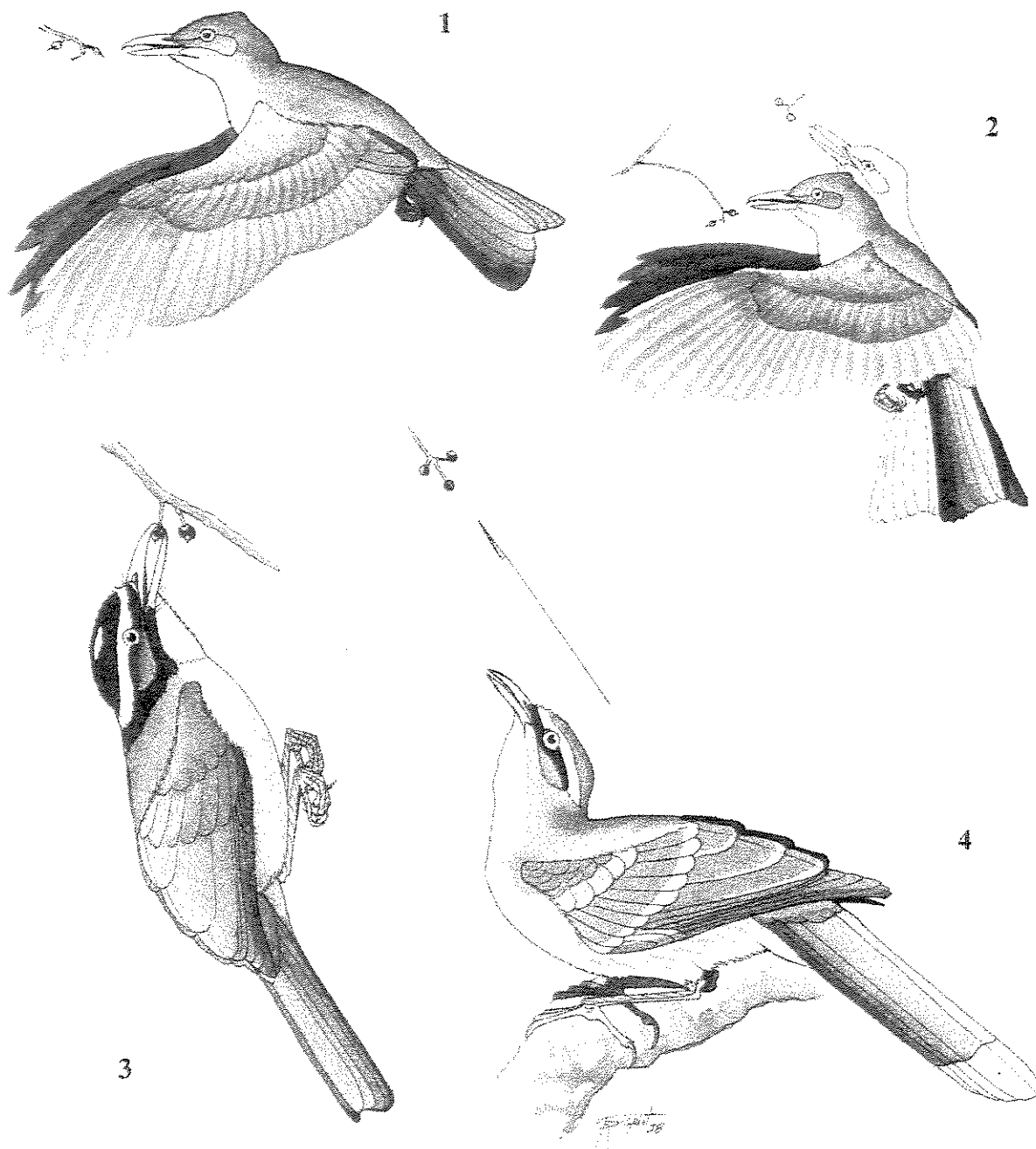


FIGURA 27 – Comportamentos de coleta de frutos na RFC: ave em vôo direto (1, exemplificado por *Tyrannus melancholicus*); ave adejando (2, idem); ave pendendo, segura ao fruto pelo bico (3, exemplificado por *Pitangus sulphuratus*); ave preparando-se para salto (4, exemplificado por *Mimus gilvus*). Ilustração: Tomas Sigrist.

C. cyaneus parece ser pouco freqüente.

4. Saltando: a ave flexiona as pernas, toma impulso e lança-se ao ar, para cima, propelida pela força das pernas (Figura 27.4). O deslocamento, de pequena extensão (alguns centímetros), permite alcançar frutos que estariam um pouco além do alcance da ave pousada, qualquer que fosse a postura por ela assumida. Apenas *Mimus gilvus* apresentou este comportamento, uma única vez.

As Figuras 28 e 29 mostram quais as posturas assumidas para a coleta de frutos pelas seis espécies de frugívoros observados com maior freqüência na RFC. *Euphonia violacea*, *D. cayana*, *C. cyaneus*, *C. flaveola* e *C. haemorrhous* assumiram todas as posturas descritas acima para coleta por aves pousadas; de todas as aves estudadas, foram as únicas que o fizeram. *Cyanerpes cyaneus*, em adição, apresentou três dos quatro comportamentos descritos para alimentação em voo.

Seis espécies de plantas tiveram seus “frutos” sempre removidos totalmente; em 13 espécies, os “frutos” foram removidos tanto inteiros como por pedaços. A maioria das bagas, drupas e sicônios é destacada inteira de seu pedúnculo, em uma única bicada. O mesmo ocorre com cada conjunto formado por semente e arilo, com exceção de *Clusia hilariana* (ver item 5.4.2). Também as infrutescências de *Cecropia* sp. são sempre exploradas pedaço a pedaço; uma infrutescência pode ser consumida em diferentes seqüências de alimentação, por diferentes aves.

Dos 2825 eventos observados, 1697 (60,1%) corresponderam a remoção de frutos ou sementes ariladas inteiras. Em 737 (26,1%) houve remoção parcial da polpa/arilo ou remoção total através de bicadas sucessivas (ocasionalmente ficando a semente ainda presa ao pedúnculo após a exploração da polpa); a grande maioria dos eventos com remoção parcial de polpa envolve *Cecropia* sp. (n = 556) e *Clusia hilariana* (n = 70) (Figura 30).

Vinte e duas espécies de aves estudadas exploraram frutos, em alguma ocasião, retirando pedaços de fruto ou infrutescência através de bicadas. Este comportamento é mais freqüente entre os Emberizidae (Figura 31); entre os Thraupinae, foi sido exibido por 8 das 12 espécies estudadas na área.

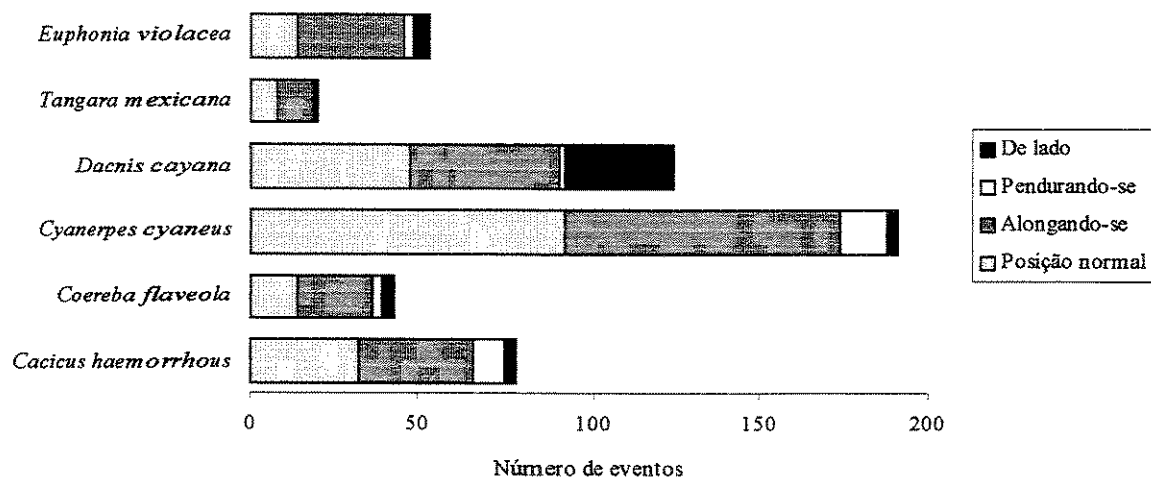


FIGURA 28 – RFC: comportamentos de coleta de fruto exibidos pelas aves frugívoras mais comuns, quando alimentando-se pousadas.

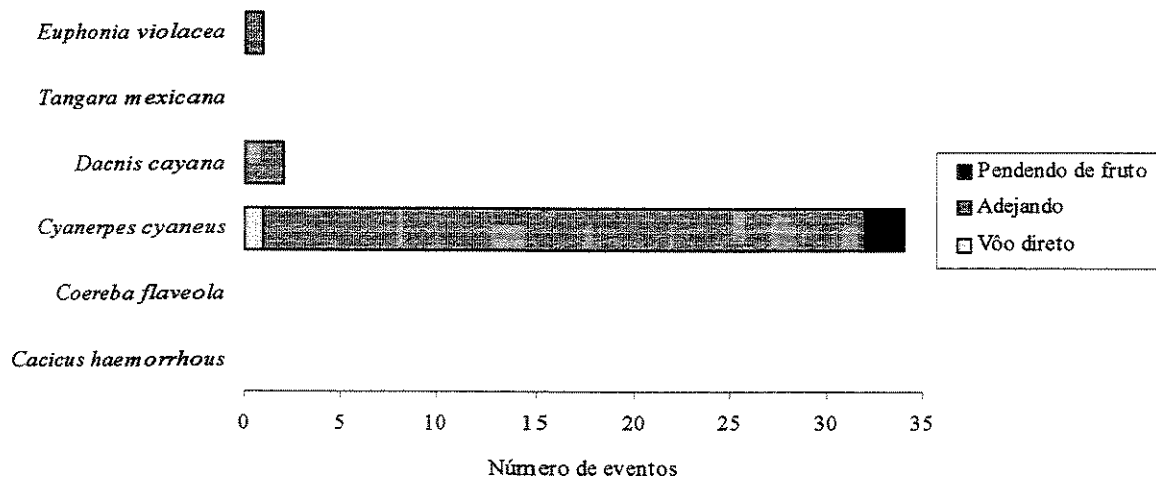


FIGURA 29 – RFC: comportamento de coleta de frutos exibidos pelas aves frugívoras mais comuns, quando alimentando-se em vôo.

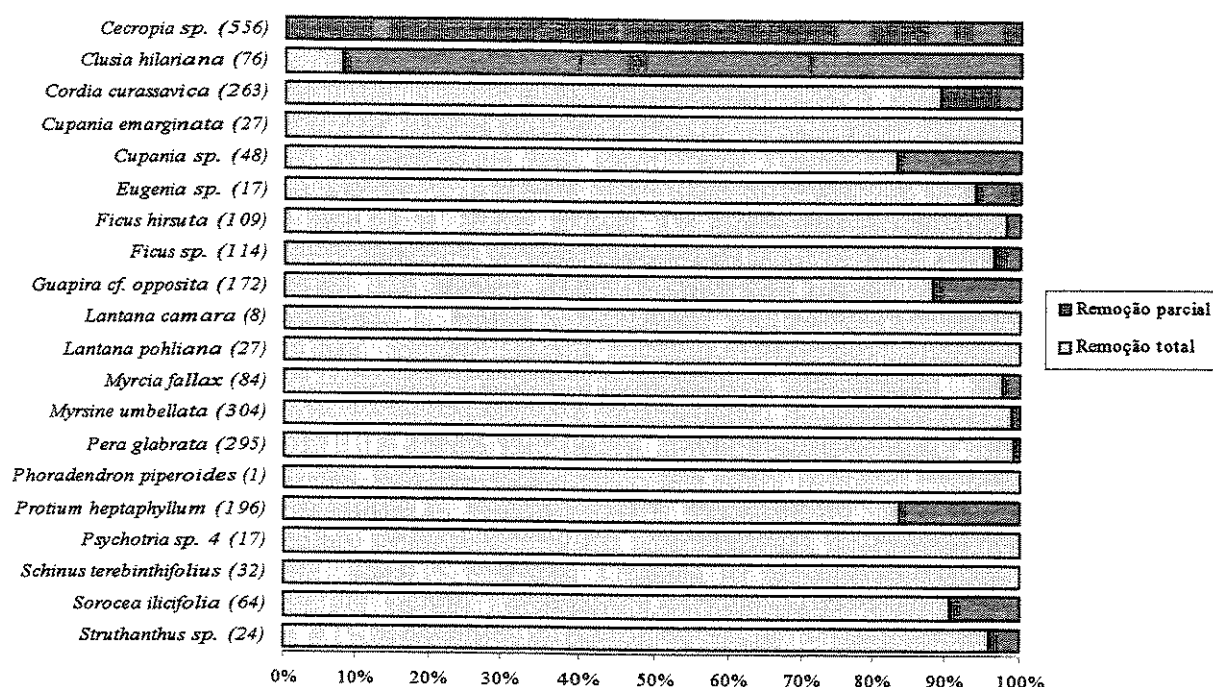


FIGURA 30 – RFC: retirada de frutos, infrutescências e sementes ariladas em uma única bicada (remoção total) ou através de bicadas sucessivas (remoção parcial). Análise por espécie vegetal; entre parênteses, número de eventos analisado. Não há dados para *Psychotria sp.* 18.

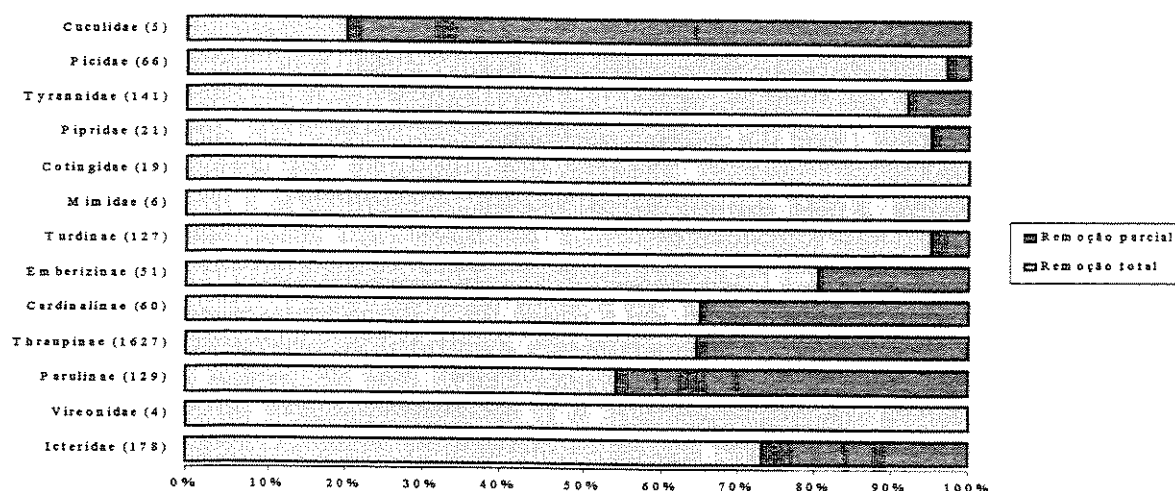


FIGURA 31 – RFC: retirada de frutos, infrutescências e sementes ariladas em uma única bicada (remoção total) ou através de bicadas sucessivas (remoção parcial). Análise por grupo de ave, considerando todas as espécies observadas consumindo frutos (n = 44); entre parênteses, número de eventos analisado.

5.4.2. Comportamento de ingestão dos frutos

As aves podem remover total ou parcialmente os frutos que serão ingeridos. Remoção parcial foi observada principalmente em *Cecropia* sp. e *Clusia hilariana*, cuja polpa está agregada em massas compactas, de volume superior ao que qualquer ave frugívora da RFC trabalha num único evento de alimentação. Em nenhum momento as infrutescências de *Cecropia*, longas e cilíndricas (108-185 mm de comprimento, em média 15,8 g de massa), ou os frutos deiscentes de *C. hilariana*, cuja polpa se apresenta dividida em “gomos” (7 a 10 por frutos, em média 2,56 g de polpa por fruto), foram explorados integralmente por uma única ave, em uma única sessão de alimentação (isto é, numa sequência ininterrupta de eventos de alimentação).

Nesse aspecto, ambas as espécies vegetais diferiram das outras (cujos frutos ou infrutescências tinham massa variando entre 0,01 e 1,4 g), nas quais cada fruto era totalmente explorado em um único evento de alimentação (sementes de uma mesma cápsula de *Cupania* spp. e de *Pera glabrata* podiam ser exploradas em ocasiões diferentes, mas note-se que cada uma foi considerada uma unidade independente). Salvo *Cecropia* sp. e *C. hilariana*, não houve registro de exploração posterior, por outra ave, de frutos cujos restos ficaram presos ao pedúnculo após exploração parcial da polpa por meio de bicadas; em *Cordia curassavica*, *Guapira* cf. *opposita* e *P. glabrata*, por exemplo, foi comum sobra-rem restos após a alimentação por algumas aves, notadamente *Coereba flaveola*.

Uma vez coletado algum material – fruto inteiro, parte de fruto ou de infrutescência, semente arilada – a ave pode ingeri-lo sem qualquer tipo de preparação ou pode trabalhá-lo de diversas formas, previamente à deglutição. A maioria dos grupos taxonômicos aqui estudados fez pouco ou nenhum trabalho preparatório à ingestão. No entanto, as únicas famílias em que as diversas maneiras de preparação são frequentes foram Emberizidae e Icteridae, justamente as responsáveis pela maior parte dos eventos de consumo observados. As Figuras 32 e 33 mostram a porcentagem de ocorrência ou não de preparação em cada espécie de planta e de ave. Em alguns casos, os números podem não retratar fielmente a realidade, estando subestimada a ocorrência de eventos em que não ocorre preparação. Para *P. glabrata* não houve quantificação, mas anotou-se em campo que a maioria dos eventos feitos por *Cyanerpes cyaneus* (seu principal consumidor, com 279 eventos) não envolveu qualquer mandibulação.

Os comportamentos de preparação para a ingestão são descritos a seguir. Informações sobre quais foram apresentados em cada espécie de fruto e por cada espécie de ave estão nos Apêndices 7 e 8.

Mandibulação: o material segurado entre as mandíbulas é trabalhado através do movimento destas. Se o movimento envolve pouca pressão das mandíbulas, este trabalho pode resultar apenas no melhor posicionamento do material para a ingestão (*ajeitar*), sem que sua forma ou sua consistência sejam alteradas. Quando, porém, a ave aplica maior pressão sobre o material, ele perde sua forma, é transformado em uma pasta ou seu conteúdo líquido é espremido e aproveitado (*macerar*). Em muitos casos, ainda, a mandibulação resulta na *separação* de partes do fruto: assim, através dela, a ave pode separar e descartar a semente ou a casca de um fruto ou semente arilada. Foi observada mandibulação em 874 eventos (67,9% dos 1288 eventos para os quais há informação), envolvendo 26 espécies de aves. Frutos foram ajeitados por 17 espécies, em 239 eventos, e macerados por 20 espécies, em 635 eventos; de todas as formas de trabalho registradas, a mandibulação foi a mais comum.

Chacoalhar a cabeça: com a ponta do bico, a ave segura, pela polpa, um fruto ou semente arilada, de forma que a maior parte do material fique fora do bico, e não em seu interior. Com rápidos movimentos laterais da cabeça, faz cair partes não aproveitáveis, como sementes ou cascas; muitas vezes, parte da polpa ou do arilo é também descartada. A ave pode deixar frutos inteiros caírem, ao chacoalhar a cabeça; pode ser que se tratem de frutos inadequados ao consumo – imaturos, atacados por alguma praga ou ressecados. Não foi um comportamento muito comum, tendo sido observado 25 vezes (cerca de 2% dos eventos analisados), envolvendo dez espécies de aves.

Apoiar em substrato: ao mandibular mais longamente algum material volumoso, mantendo a maior parte dele para fora do bico, a ave pode inclinar-se para diante e encostá-lo em algum substrato, em geral o galho sobre o qual está pousada. Com o apoio assim obtido, pode movimentar o alimento entre as mandíbulas e transferir o trabalho de maceração para outra porção dele. Em alguns casos, as aves podem soltar o material e deixá-lo apoiado no substrato, enquanto maceram um fragmento ou observam os arredores. O comportamento de apoiar foi executado 80 vezes, por 10 espécies de emberizídeos e pelo icterídeo. A espécie que o usa com maior frequência é *C. flaveola* (cerca de 27,2% dos eventos em que houve preparação).

Bater contra o substrato: a ave segura o material com as mandíbulas, deixando a maior parte para fora do bico; baixando a parte anterior do corpo, faz movimentos laterais rápidos e golpeia o material contra o poleiro, em geral um galho. Este comportamento também é usado por tiranídeos ao capturarem presas animais grandes e com partes duras (por exemplo, coleópteros), e deve ter por objetivo desarticular, desprender ou fragmentar as peças maiores e mais resistentes,

facilitando o ato de engolir. Não foi freqüente, tendo sido apresentado quatro vezes, por duas espécies.

Jogar para cima: com o material entre as mandíbulas e pousada em galho com o bico voltado para cima, a ave faz um rápido movimento para diante com a cabeça, enquanto entreabre o bico, de forma que o material, solto, por inércia vai parar no fundo da garganta e é engolido. Vários movimentos para diante, de pequena extensão, podem ser feitos em rápida seqüência. Foi apresentado três vezes, por duas espécies.

Segurar com os pés: a ave segura o material coletado contra o galho, com um ou com os dois pés, enquanto o explora, macerando a polpa ou arilo ainda presos à semente ou retirando pedaços através de bicadas. Pode segurar cápsulas para retirar de dentro a semente arilada; ao consegui-lo, deixa a cápsula cair e em seu lugar segura a semente, passando a retirar os pedaços de arilo. Foi apresentado 86 vezes por *Cacicus haemorrhous* e uma vez por *Sporophila caerulescens*.

Para alguns grupos de aves, foi observada apenas a ingestão sem preparação prévia do material. É o caso dos não-passeriformes – Cuculidae (*Piaya cayana* e *Crotophaga major*) e Picidae (*Celeus flavescens*) –, dos piprídeos *Pipra rubrocapilla* e *Manacus manacus* (não há dados para *Pipra pipra*) e do mimídeo *Mimus gilvus*. Em outras famílias, embora esta fosse a situação mais comum, em algumas ocasiões foi observada alguma forma de trabalho do material a ser ingerido, como detalhado abaixo.

Na família Tyrannidae, uma espécie, *Megarhynchus pitangua*, não foi vista trabalhando material, mas outras podem fazê-lo ocasionalmente: *Camptostoma obsoletum* mandibulou um pedaço de arilo e *Elaenia flavogaster*, *Tolmomyias flaviventris* e *Myiophobus fasciatus* mandibularam e ajeitaram fruto no bico. Algumas espécies ajeitam o material jogando a cabeça para cima e entreabrindo o bico para que o fruto escorregue em direção à garganta. Este comportamento foi exibido duas vezes por *Tyrannus melancholicus* e uma por *Pitangus sulphuratus*. Esta última espécie, ademais, pode golpear o material contra galho, antes da ingestão. Não foi possível obter dados quanto ao comportamento de ingestão para algumas espécies (*Satrapa icterophrys*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiozetetes similis*, *Pachyramphus polychopterus*).

O único Cotingidae estudado, *Procnias nudicollis*, geralmente ingere o material sem mandibulação, mas em uma ocasião, em que parte da cápsula veio grudada à semente arilada que coletou, chacoalhou a cabeça e golpeou a semente contra um galho, até que a casca se despreendeu.

Dentre os Turdinae, o mais comum foi a ingestão sem qualquer preparação prévia; *Turdus amaurochalinus* e *Turdus fumigatus* sempre o fizeram; *Platycichla flavipes* e *Turdus leucomelas*

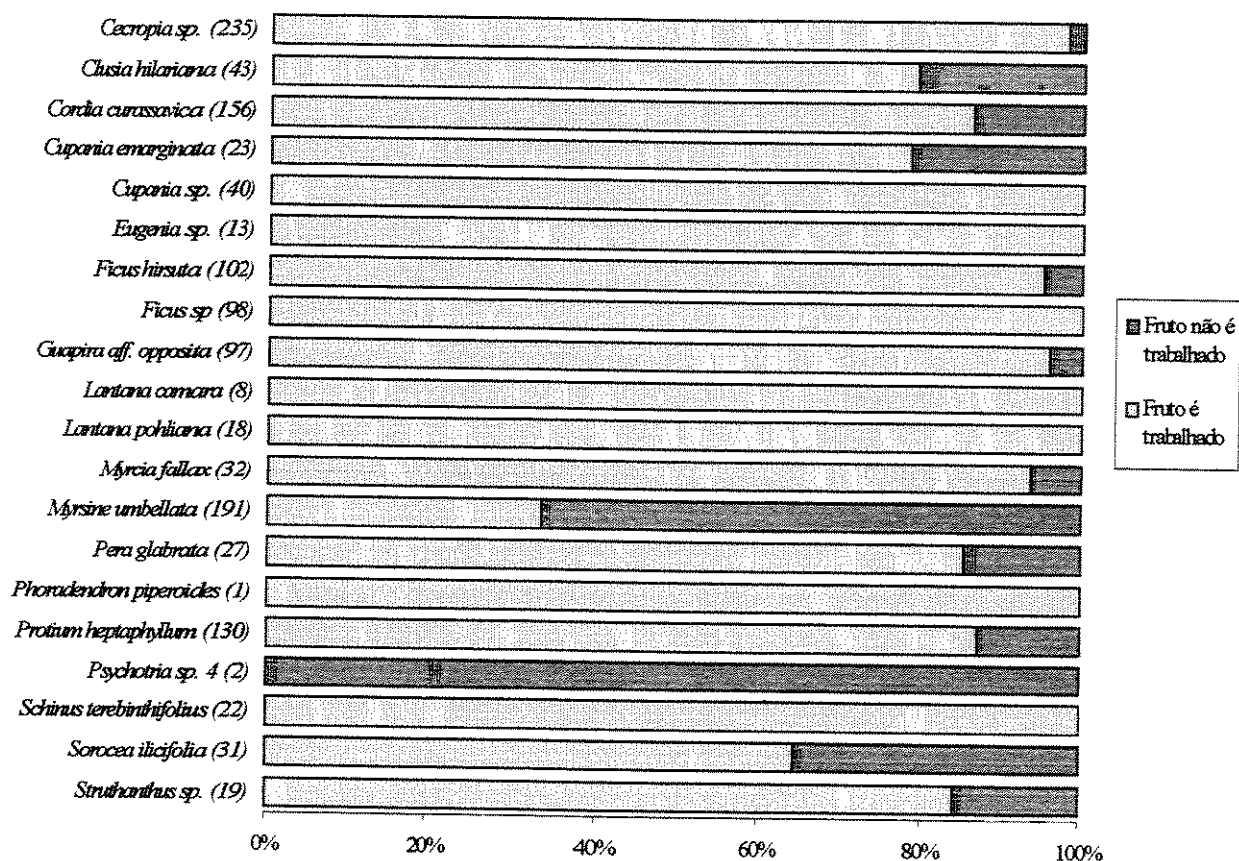


FIGURA 32 – RFC: comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras. Dados por espécie vegetal. Entre parênteses, o número de eventos estudado. Faltam dados para *Psychotria* sp. 18. Detalhes no Apêndice 7.

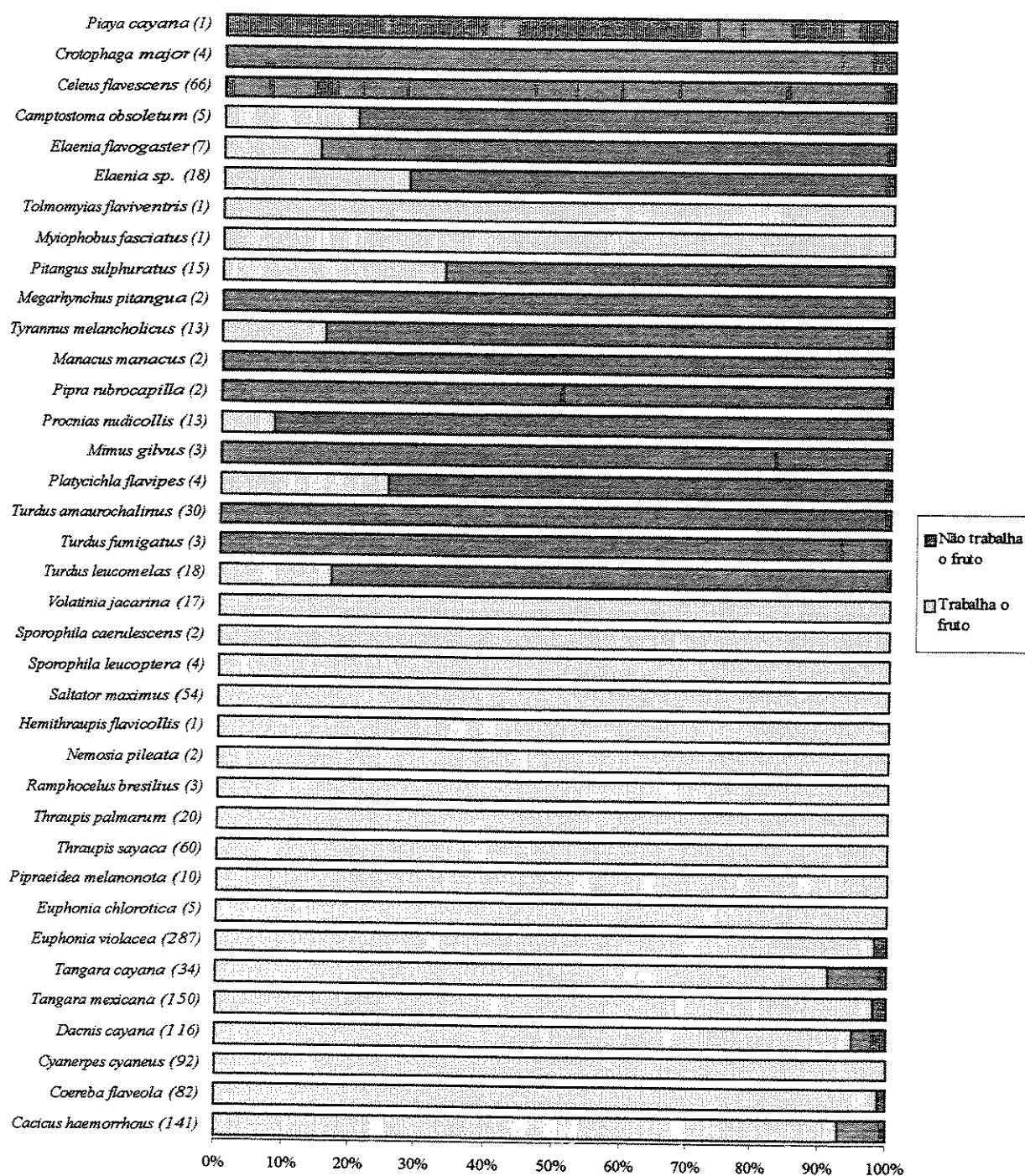


FIGURA 33 – RFC: comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras. Dados por espécie de ave. Entre parênteses, o número de eventos analisados. Faltam dados para *Satrappa icterophrys*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiozetetes similis*, *Pachyrhamphus polychopterus*, *Pipra pipra*, *Coryphospingus pileatus* e *Vireo olivaceus*. Detalhes no Apêndice 8.

foram vistos ajeitando o material no bico respectivamente uma e duas vezes; *T. leucomelas* chacoalhou a cabeça uma vez para livrar-se de uma cápsula.

De modo geral, em todos esses grupos a regra é a ausência de um comportamento elaborado de preparação do material a ser ingerido. Quando esta ocorre, é breve e parece destinar-se mais a posicionar o material da forma mais favorável à ingestão.

No caso dos Emberizidae e do Icteridae, porém, as seqüências comportamentais executadas entre a remoção do material e a ingestão podem ser complexas e demoradas, envolvendo, por exemplo, diferentes graus de maceração, manipulação com os pés, uso de substratos como ponto de apoio e o comportamento de *espaçar* (em que a ave introduz o bico fechado na polpa ou em fresta de cápsula, abrindo-o a seguir, de forma a ampliar o vão aberto).

Todos os emberizídeos (à exceção de *Coryphospingus pileatus*, para o qual não há dados quanto à ingestão) mandibularam o alimento antes da ingestão, em geral *macerando-o*, alterando sua forma e consistência. Alguns às vezes apenas mandibulam brevemente para *ajeitar*: *Ramphocelus bresilius*, *Thraupis sayaca*, *Euphonia chlorotica*, *Euphonia violacea*, *Tangara cayana*, *Tangara mexicana*. Ocasionalmente pode haver ingestão sem mandibulação prévia, embora não seja comum; *T. cayana*, por exemplo, em três ocasiões engoliu sem trabalhar pedaços de infrutescências de *Cecropia* sp.

Durante a preparação, muitas espécies apoiam o material em algum substrato. *Saltator maximus*, *Nemosia pileata*, *Thraupis palmarum*, *T. sayaca*, *E. violacea*, *T. cayana*, *T. mexicana*, *Dacnis cayana* e *C. flaveola* apoiam em galhos; *Volatinia jacarina* apoia no solo. A maioria delas pode soltar o material por instantes, enquanto apoiado no substrato (*V. jacarina*, *S. maximus*, *T. palmarum*, *E. violacea*, *T. mexicana*, *C. flaveola*).

Há espécies que chacoalham a cabeça para se livrarem de sementes, de pedaços de cápsulas ou mesmo de frutos inteiros que aparentemente são inaproveitáveis (*V. jacarina*, *T. palmarum*, *T. sayaca*, *E. violacea*, *T. mexicana*, *D. cayana*, *Cyanerpes cyaneus*, *C. flaveola*).

A seguir é apresentada uma síntese dos padrões comportamentais exibidos por aves cujo comportamento de preparação do alimento é mais complexo. A **Figura 34** mostra a freqüência dos diferentes comportamentos de preparação nas seis aves mais observadas.

– *Volatinia jacarina*: apresentou um comportamento peculiar ao alimentar-se dos frutos de *Cordia curassavica*. Após a coleta, descia para o solo, sob a proteção da folhagem dos arbustos; pousado aí, mandibulava o fruto para retirar a polpa e descartar a semente; em duas ocasiões, além de mandibular, largava o fruto no chão, voltava a pegá-lo e, segurando pela polpa com a ponta do bico, chacoalhava a cabeça, fazendo a maior parte dele cair enquanto retinha uma

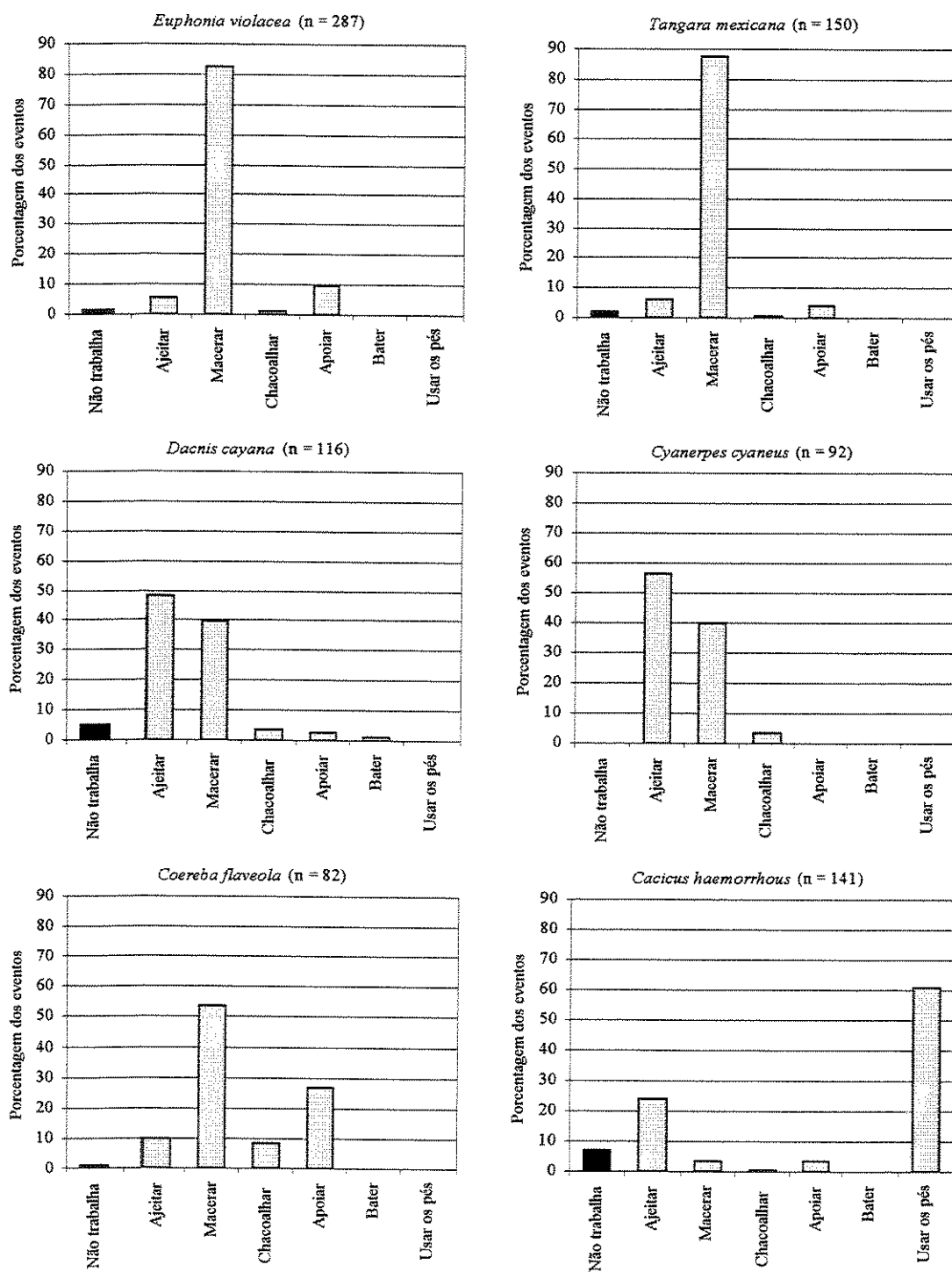


FIGURA 34 – RFC: preparo dos frutos pelas aves frugívoras mais comuns. Faltam dados sobre frutos não trabalhados por *Cyanerpes cyaneus*. Ver também Apêndice 8.

pequena quantidade de polpa; a sequência era repetida inúmeras vezes. Assim, o processo de aproveitamento de polpa de um único fruto era lento e trabalhoso.

– *Saltator maximus*: a maceração dos frutos de algumas espécies é longa (como os de *P. heptaphyllum* e pedaços grandes de *Cecropia* sp. e de *C. hilariana*) enquanto outros são mandibulados brevemente, talvez apenas para ajeitar (*C. curassavica*, *Guapira* cf. *opposita*, *Myrsine umbellata* e pedaços pequenos de *Cecropia* sp.). Explorando os frutos de *C. hilariana*, em uma ocasião retirou dois gomos inteiros em sequência; enquanto trabalhou e ingeriu o primeiro, deixou o segundo apoiado em galho; o segundo gomo foi ingerido aos pedaços, que a ave arrancou e macerou enquanto ele ainda estava apoiado no galho.

– *Euphonia violacea*: em geral macera bastante o fruto, até deformá-lo. O grau em que o faz varia entre os frutos de diferentes espécies; há variação inclusive entre espécies de um mesmo gênero: a ave macerou muito mais intensa e longamente os frutos de *Ficus* sp. do que os de *F. hirsuta*. Ao retirar pedaços pequenos de um fruto (por exemplo, *P. heptaphyllum*) não há mandibulação elaborada.

– *Tangara mexicana*: em alguns casos, a maceração deforma completamente os frutos (*Ficus* sp.). Às vezes, deixa o fruto coletado cair, sem mandibulação, talvez por não estar maduro (*Struthanthus* sp.).

Chama a atenção a notável semelhança entre estas duas últimas espécies quanto ao comportamento de preparo dos frutos para a ingestão (Figura 34).

– *Dacnis cayana*: parece empregar movimentos mandibulares mais para ajeitar o fruto e posicioná-lo para a deglutição que para macerá-lo e alterar-lhe a forma. É freqüente que macere os frutos (Figura 34), mas o faz com brevidade (Figura 36). Em uma ocasião, ajeitou um fruto jogando a cabeça para cima, à moda dos tiranídeos. Ao explorar infrutescências de *Cecropia* sp., ocasionalmente apresenta o comportamento de espaçar ($n = 9$).

– *Cyanerpes cyaneus*: como *D. cayana*, parece apenas mandibular o material para ajeitá-lo. Durante as observações de campo, porém, em geral não era feita a anotação específica de “ausência de mandibulação” (em especial em *P. glabrata*) de forma que, na Figura 34, faltam as informações sobre eventos sem preparação do fruto prévia à ingestão.

– *Cacicus haemorrhous*: em geral mandibula pouco, podendo até ingerir o material sem mandibulação (Figura 34). As sementes a serem descartadas são separadas com o uso de um ou ambos os pés: a ave segura o material contra o poleiro, enquanto tira pedaços bicando ou macerando; parece não haver preferência quanto ao uso de um ou de outro pé (Tabela 11). O trabalho de preparação das sementes ariladas de *Cupania* sp. é especialmente complexo. A ave pode cole-

tar o fruto inteiro, preparando-o para tirar a semente arilada ou pedaços de arilo de dentro da cápsula. Os frutos são seguros contra o poleiro com os pés; frutos ainda presos podem ser puxados para si, com o bico ou com o pé, e a ave pode tentar abri-los. Para abri-los ou para tirar sementes, alterna uma série de técnicas, como fazer força para introduzir o bico, bicar como um pica-pau, segurar o pedúnculo com a lateral do bico e puxar; pode exibir, ainda, o comportamento de *espaçar*, introduzindo o bico fechado em uma cápsula semi-aberta, abrindo-o e fazendo força com as mandíbulas contra o substrato, de forma a ampliar a abertura do fruto e ter acesso ao alimento em seu interior. Após retirar uma semente arilada, pode segurá-la com o pé para trabalhá-la. Até mesmo o arilo já separado pode ser seguro contra o poleiro com os pés.

A duração do trabalho de preparação do fruto para ingestão variou de 1 s a 7 min; a média foi de $17,8 \text{ s} \pm 34,2$. Em 55,6% dos 248 eventos em que foi cronometrado, o tempo de trabalho foi inferior a 10 s, e somente em seis eventos foi superior a um minuto (**Figura 35**).

As plantas cujos frutos são trabalhados por mais tempo são *Protium heptaphyllum*, com $49,1 \text{ s} \pm 69,6$ (3-262; 12); *Cupania* sp., com $37,4 \text{ s} \pm 18,6$ (12-62; 7); *Ficus* sp., com $33,1 \text{ s} \pm 25,9$ (3-143; 34) e *Cordia curassavica*, com $22,2 \text{ s} \pm 60,6$ (2-420; 46). Mais uma vez há diferença na forma de exploração das duas espécies de *Ficus*, pois os frutos de *F. hirsuta* são trabalhados por $9,3 \text{ s} \pm 4,1$ (3-18; 15), tempo bem inferior ao da outra espécie.

A **Figura 36** mostra quanto tempo cada uma das espécies mais comuns gasta na preparação do material antes da ingestão. Das seis, é *Dacnis cayana* a que menos tempo emprega, em média $5,4 \text{ s} \pm 4,7$ (3-22; 22). Os outros emberizídeos gastam um pouco mais tempo no preparo: *Coereba flaveola*, $10,8 \text{ s} \pm 10,1$ (2-31; 9); *Tangara mexicana*, $11,9 \text{ s} \pm 13,7$ (2-56; 45); *Cyanerpes cyaneus*, $14,3 \text{ s} \pm 12,1$ (3-46; 25) e *Euphonia violacea*, $18,7 \text{ s} \pm 20,2$ (2-143; 82).

Com seu complexo comportamento de preparação de frutos (principalmente cápsulas como *P. heptaphyllum* e *Cupania* spp.), *Cacicus haemorrhous* é a espécie que mais demora para ingerir os frutos: $55,5 \text{ s} \pm 64,2$ (12-262; 13).

O maior tempo de preparação de um fruto foi registrado numa ocasião enquanto, um indivíduo de *Volatinia jacarina* removeu a polpa de um fruto de *C. curassavica* (7 min).

Nem sempre, num evento de alimentação, a semente é ingerida. A informação sobre ingestão ou não da semente foi anotada em 1178 dos 2825 eventos estudados (41,7%): houve ingestão em 838 eventos (71,1%) e não houve em 340 (28,9%). Há três mecanismos de não-ingestão:

– a ave mandibula o material recolhido, separando a polpa, que é engolida, da semente, que é descartada. A separação por mandibulação foi registrada para 16 espécies, todas emberizídeos, e representou 53% ($n = 181$) dos eventos em que não houve ingestão de sementes ($n =$

TABELA 11 – *Cacicus haemorrhous*: utilização dos pés por no processo de preparação de frutos para ingestão.

Planta	Eventos em que usou o pé	Pé esquerdo primeiro	Pé direito primeiro	Ambos ao mesmo tempo	Mudou de pé	Não especificado
<i>Cecropia</i> sp.	1		1			
<i>Clusia hilariana</i>	5					5
<i>Cupania emarginata</i>	11	4	2	1		3
<i>Cupania</i> sp.	32	6	5	1	3	20
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	1					1
<i>Protium heptaphyllum</i>	32		3	2	1	27
<i>Sorocea ilicifolia</i>	4	2	1		1	1
Totais	86	12	12	4	5	57

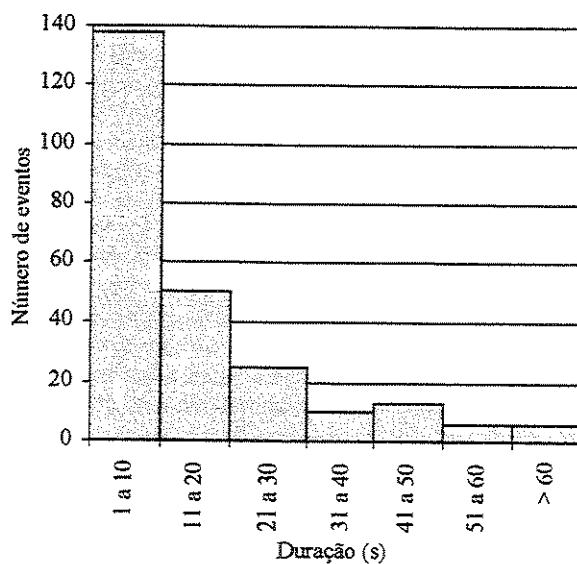


FIGURA 35 – RFC: duração do preparo dos frutos, antes da ingestão, pelas aves frugívoras.

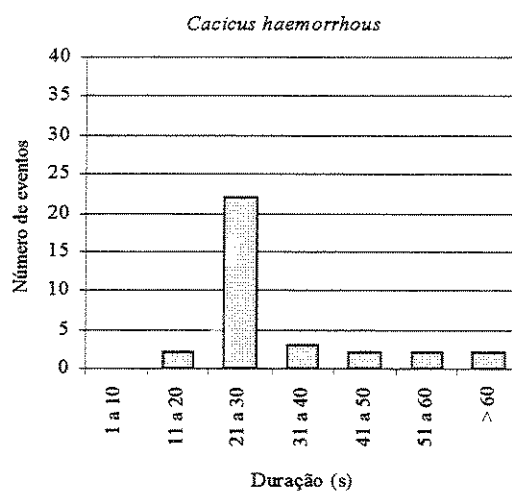
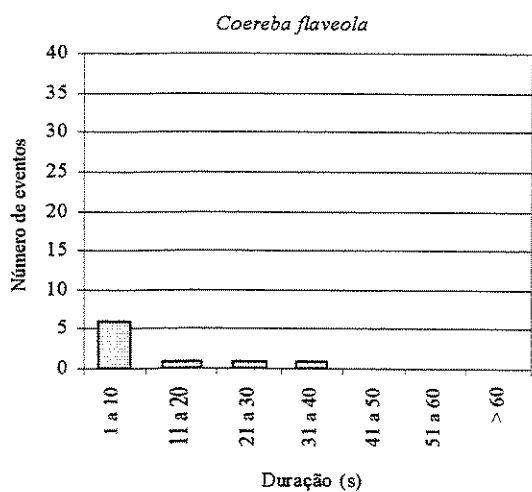
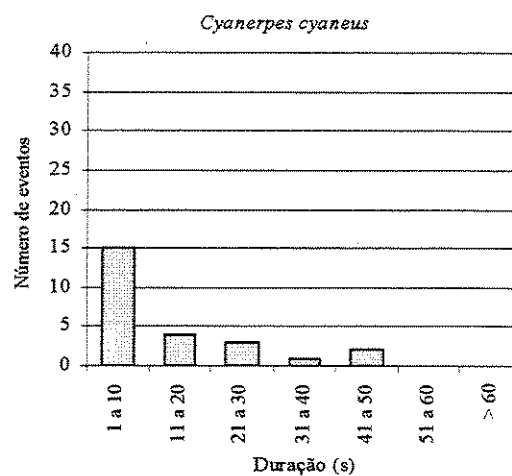
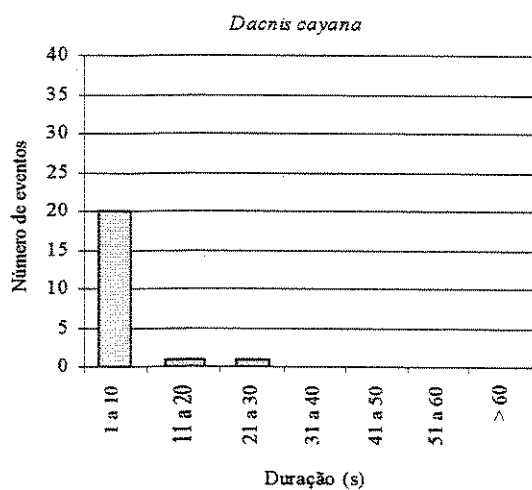
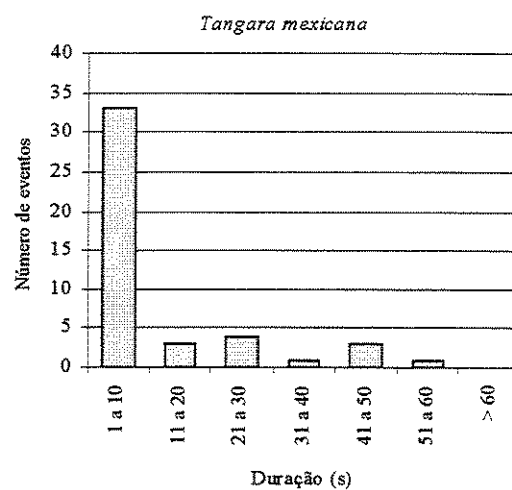
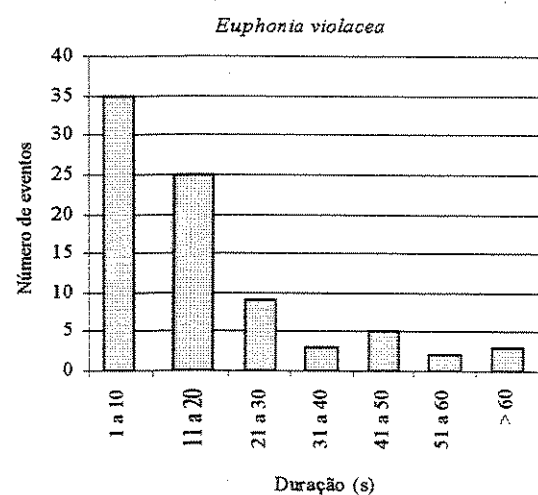


FIGURA 36 – RFC: Duração do preparo de frutos antes da ingestão, pelos frugívoros mais frequentes.

340). Representa o principal mecanismo pelo qual a ingestão deixa de ocorrer.

- a ave explora o fruto preso ao pedúnculo, tirando a polpa ou arilo através de bicadas, de forma que, encerrada a alimentação, a semente está ainda presa à planta. Este comportamento foi exibido por 13 espécies e constituiu 30,0% ($n = 103$) dos eventos sem ingestão de sementes.

- após retirar o material, a ave deixa-o cair inteiro, sem aproveitar a polpa, talvez por não apresentar condições de consumo (fruto imaturo, polpa em mau estado de conservação); alguns casos envolveram cápsulas fechadas, possivelmente difíceis de abrir. Este comportamento ocorreu 56 vezes (16,5% dos eventos sem ingestão de sementes) e foi apresentado por 13 espécies.

A análise, por espécie vegetal, da ocorrência ou não de ingestão de sementes (**Figura 37**) mostra que para 13 espécies é mais comum que a semente seja ingerida; para duas (*Cupania emarginata* e *Guapira* cf. *opposita*), ingestão e não-ingestão são igualmente frequentes. É mais comum a não-ingestão em quatro espécies – *Lantana camara*, *Protium heptaphyllum*, *Cupania* sp. e *Eugenia* sp. Nas duas últimas nenhuma semente foi vista sendo ingerida; em cada uma, houve consumo de frutos por uma única espécie de ave, *C. haemorrhous* e *T. mexicana*, respectivamente.

Em frutos com sementes numerosas, um evento de alimentação significa a remoção de muitas sementes. Como as aves que mandibulam podem deixar cair parte do material retirado, uma parte das sementes não é ingerida. É o caso de *Cecropia* sp., *Clusia hilariana* e *Ficus* spp. Para *Ficus hirsuta* foi possível comprovar que nem todas as sementes de um fruto são ingeridas: frutos intactos têm $41,7 \pm 11,6$ (18-55; 17) sementes, em contraste com frutos mascados, encontrados caídos sob a planta, que contêm $17,3 \pm 12,9$ (3-52; 27) sementes. A diferença entre ambas as médias é significativa ($t = 4,94$; $p < 0,001$).

A análise por espécie de ave (**Figura 38**) mostra que 26 das 44 espécies (59,1%) deixaram, ao menos uma vez, de ingerir a semente. Isto ocorreu com o picídeo, tiranídeos (quatro das 12 espécies), turdíneos (as quatro espécies), emberizídeos (as 16 espécies para as quais há informação) e o icterídeo. Nos picídeos e turdíneos, a não-ingestão decorreu do fruto ter sido derrubado inteiro. Quanto aos tiranídeos, nos casos em que a semente não foi ingerida ($n = 10$), em geral o fruto era explorado ainda preso à planta ($n = 8$). *Camptostoma obsoletum* frequentemente deixou de ingerir as sementes.

Entre os emberizídeos, 34,9% ($n = 319$) dos 889 eventos analisados quanto à ingestão de sementes resultaram em não-ingestão, porcentagem esta mais elevada que a média para todas as espécies de aves estudadas. A não-ingestão de sementes ocorreu em todos os emberizídeos para

os quais há informação. Em alguns, a não ingestão de sementes era mais freqüente que a ingestão: *C. flaveola*, *T. palmarum* e *C. haemorrhous*.

Não foi encontrada qualquer relação entre a ocorrência de ingestão e características do fruto, como diâmetro ($r = 0,09$; $p = 0,678$) massa ($r = 0,04$; $p = 0,853$), proporção polpa/massa total ($r = 0,06$; $p = 0,793$); das sementes, como número por fruto ($r = 0,08$; $p = 0,736$), massa ($r = 0,36$; $p = 0,113$) ou da ave (considerando apenas espécies com mais de 30 eventos de alimentação), como largura máxima do bico ($r = 0,23$; $p = 0,527$) e massa ($r = 0,14$; $p = 0,367$).

O fato de uma semente não ser ingerida não implica em que não seja levada para longe da planta-mãe. Algumas vezes observou-se aves deixando a planta e levando no bico frutos, sementes ariladas ou partes de infrutescências, mas tais ocorrências não foram freqüentes: representaram 3,2 % ($n = 90$) do total de eventos estudados e envolveram 16 espécies de plantas e 15 de aves (Tabela 12).

Analisando os dados por espécie vegetal, destaca-se *Eugenia* sp.: os frutos foram levados da planta-mãe em 76% dos eventos. Já foi mencionado que, durante o estudo não foi vista ingestão de sementes desta espécie, mas o transporte delas é feito quando a ave (sempre *T. mexicana*) leva os frutos para trabalhar em outra planta; a amplitude deste transporte não foi grande, cerca de 2 m da planta-mãe. Outros frutos ou sementes ariladas carregados para longe com freqüência acima da média foram os de *Cupania* sp. (12,9%), *C. emarginata* (12,1), *Struthanthus* sp. (12,0) e *P. heptaphyllum* (8,4%).

Na análise por espécie de ave, destaca-se *T. palmarum*, observado carregando frutos para fora da planta em 20,8% dos eventos; foram sempre frutos de *Protium heptaphyllum*, que teve alta freqüência de não-ingestão de sementes. Outras espécies que transportaram material no bico com freqüência acima da média foram os tiranídeos *Tyrannus melancholicus* (9,1%), *Myiozetetes similis* (7,7%) e *Pitangus sulphuratus* (5,3%), o icterídeo *C. haemorrhous* (7,6%) e os traupíneos *T. mexicana* (6,7%) e *Thraupis sayaca* (5,2%).

Algumas aves trabalharam o material em plantas dos arredores, como foi o caso de *Tangara mexicana* com frutos de *Eugenia* sp., *F. hirsuta* e *P. heptaphyllum* e de *Pitangus sulphuratus* com pedaços de *Cecropia* sp. Em outros casos, provavelmente as aves levavam o material como alimento para filhotes que estavam em outras plantas, como parece ter acontecido com *C. cyaneus* em *Myrcia fallax* e em *Pera glabrata*.

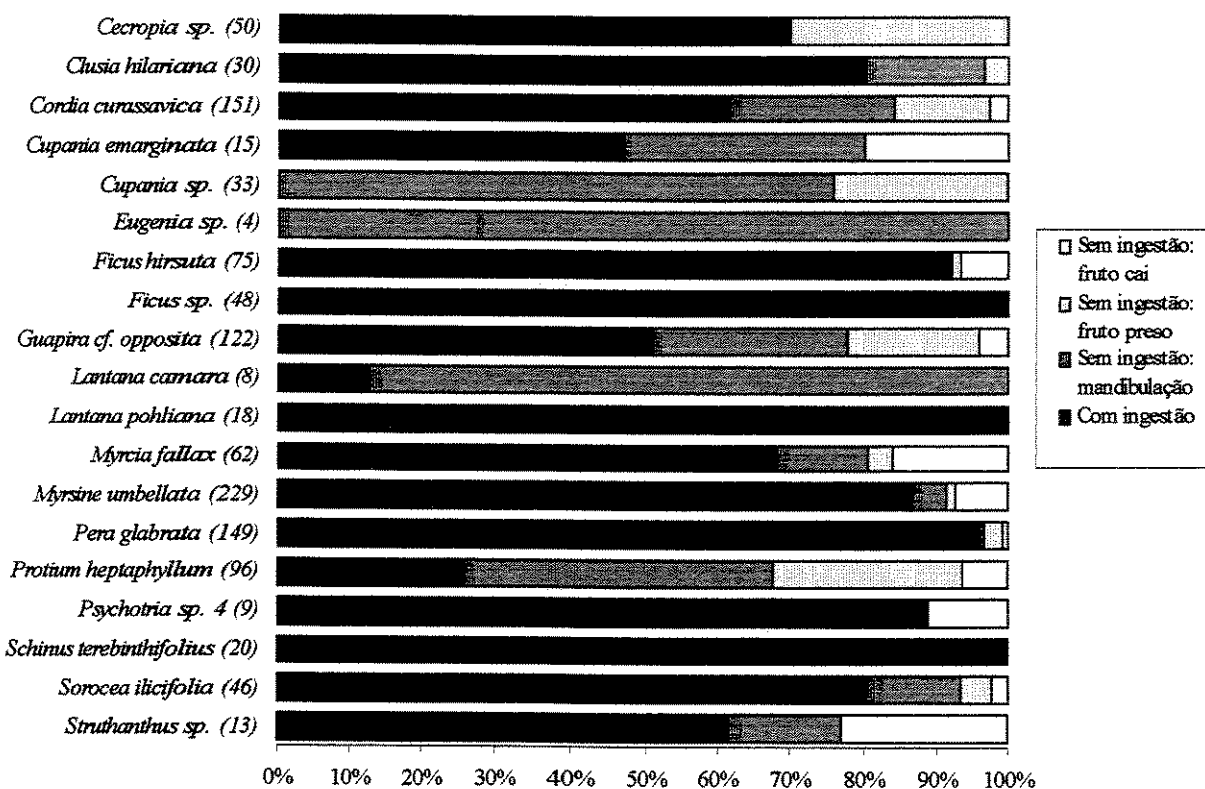


FIGURA 37 – RFC: ocorrência de ingestão ou não de sementes. Dados por espécie vegetal. Entre parênteses, o número de eventos. Para descrição das categorias, ver texto. Faltam dados para *Phoradendron piperoides* e *Psychotria sp.* 18.

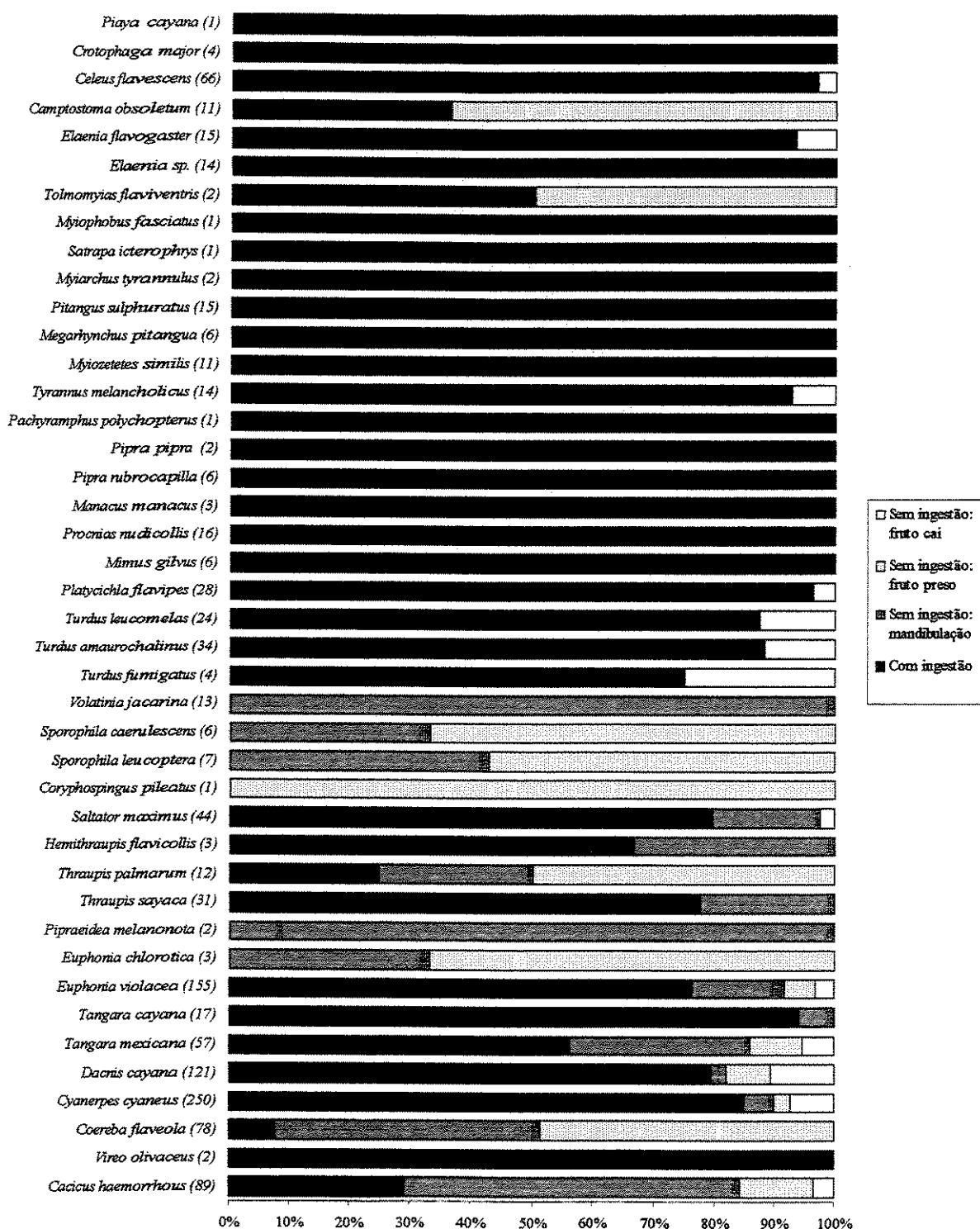


FIGURA 38 – RFC: ocorrência de ingestão ou não de sementes. Dados por espécie de ave. Para descrição das categorias, ver texto. Entre parênteses, número de eventos. Não há informação disponível para *Nemosia pileata* e *Ramphocelus bresilius*.

TABELA 12 – RFC: ocorrência de transporte de frutos, sementes ariladas ou pedaços de infrutescências para fora da planta-mãe, por aves.

Aves	Espécies vegetais																Total de eventos
	Cecropia	Clusia	Cordia	C. emarginata	Cupania sp.	Eugenia	F. frutula	Ficus sp.	Guapira	Myrcia	Myrsine	Pera	Prothium	Schinus	Sorocea	Struthianthus	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1																1
<i>Myiozetetes similis</i>											2						2
<i>Tyrannus melancholicus</i>									1		1						2
<i>Platycichla flavipes</i>															1		1
<i>Turdus amaurochalinus</i>													1				1
<i>Saltator maximus</i>	2																2
<i>Thraupis palmarum</i>													11				11
<i>Thraupis sayaca</i>											1		4				5
<i>Euphonia violacea</i>	6						3	3					1				13
<i>Tangara cayana</i>	1																1
<i>Tangara mexicana</i>						13		1					1				15
<i>Dacnis cayana</i>	1										4					3	8
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		3	2							2		1					8
<i>Coereba flaveola</i>	1																1
<i>Cacicus haemorrhous</i>	4												2	1			19
Total de eventos	16	3	2	4	8	13	3	4	1	2	8	1	20	1	1	3	90

5.4.3. Duração das visitas

A duração média dos períodos de permanência das aves nas plantas em frutificação foi de 88,0 s $\pm$ 131,6 (n = 984). Houve ampla variação na duração das visitas, entre 1 e 2011 s (quase 34 min). Visitas em que houve alimentação duraram mais, em média, do que visitas em que a ave não se alimentou: 135,9 s $\pm$ 184,8 (1-2011; 386) contra 39,7 s $\pm$ 44,0 (1-437; 344).

As visitas com menos de 3 minutos representaram 90,2% das visitas cronometradas (81,9% das visitas com alimentação e 98,5% das visitas sem alimentação); 9,8% (n = 97) das visitas duraram mais de 3 minutos, sendo 70 (7,1% do total) com alimentação, 5 (0,5% do total) sem alimentação e 21 (2,1%) sem informação disponível. A **Figura 39** mostra a distribuição das visitas por tempo de duração.

A **Figura 40** mostra a duração das visitas feitas pelas seis espécies mais frequentes. Cinco delas seguem o padrão em que predominam as visitas com duração inferior a um minuto, mas *Tangara mexicana* mostrou a prevalência de visitas durando entre um e três minutos.

Em todas as espécies vegetais, as visitas com alimentação são, em média, mais longas do que as sem alimentação (**Apêndice 9**).

Da mesma forma, analisando por espécie de ave, a permanência média nas plantas é, em geral, mais longa em visitas com consumo de frutos. Das exceções, só uma não parece decorrer de erro amostral: em *Saltator maximus*, a diferença entre médias não é significativa ($t = 2,69$; $p > 0,05$) (**Apêndice 7**).

Seis espécies de aves, incluindo os três não-passeriformes, apresentaram médias de permanência superiores a 3 min. Em alguns casos pode haver um viés devido a tamanho amostral pequeno (*Piaya cayana*, *Crotophaga major*, *Mimus gilvus*); em outros, todas as visitas ultrapassam essa duração (*Celeus flavescens*, *Procnias nudicollis*).

Houve grande variação entre os tiranídeos, indo desde uma média de permanência de 17,0 s para *Tyrannus melancholicus* até 130,0 s para *Elaenia* sp. Já os *Turdus* spp. são bastante homogêneos quanto aos tempos médios de permanência (**Apêndice 10**).

A duração das visitas com alimentação parece estar relacionada com o tamanho da ave (indicado pela massa corporal) ($r = 0,73$; $p < 0,0001$). Não foram encontradas relações significativas entre permanência média e aspectos comportamentais, como proporção de capturas pela ave pousada ($r = 0,12$; $p = 0,547$) e proporção de eventos em que o fruto é trabalhado ($r = 0,34$; $p = 0,063$).

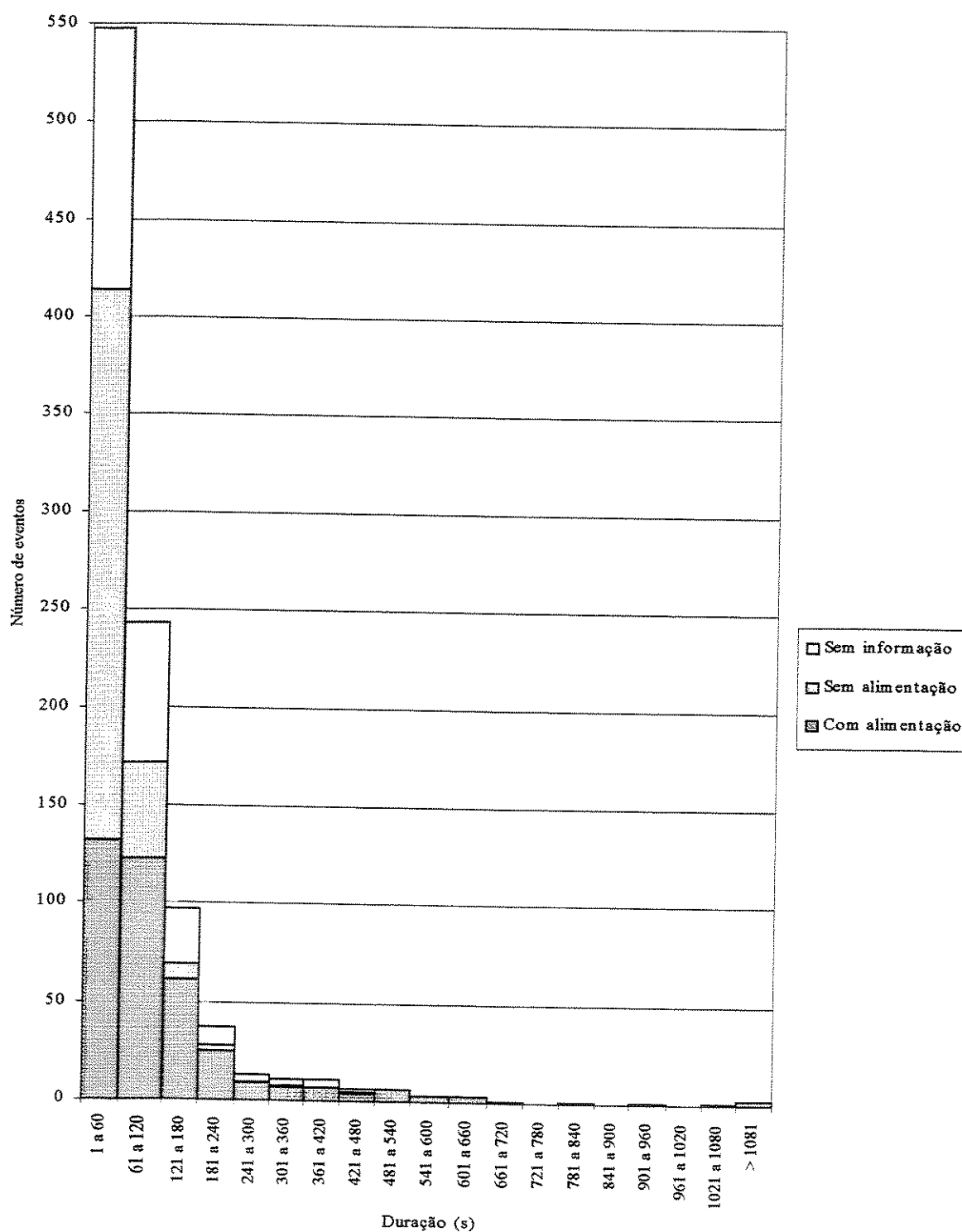


FIGURA 39 – RFC: duração das visitas feitas por aves frugívoras a plantas em frutificação (n = 984).

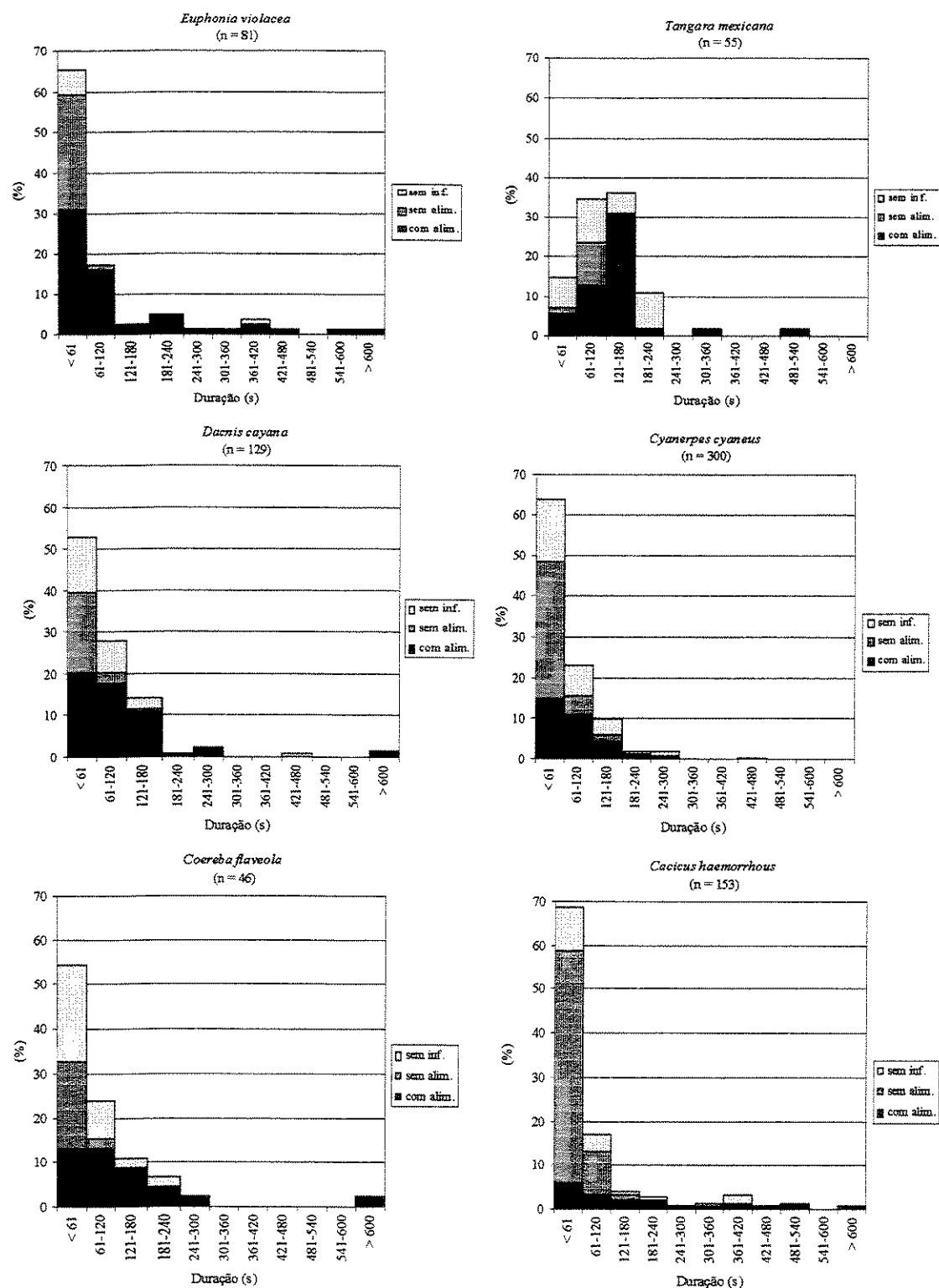


FIGURA 40 – RFC: duração das visitas feitas pelas seis espécies de aves frugívoras mais frequentes às plantas em frutificação.

5.4.4. Altura de forrageamento

Foram observados eventos de alimentação em todos os estratos de vegetação, a alturas que variaram de 0,8 a 15 m; a altura média de forrageamento foi de $6,8 \pm 3,7$ (0,8-15,0; 741). A **Tabela 13** mostra o número de eventos observados para cada espécie de ave em diferentes alturas, enquanto a **Figura 41** mostra a distribuição de alturas de forrageamento para as seis espécies que mais consomem frutos na RFC.

Embora pouco mais da metade dos eventos (52,8%) tenha ocorrido abaixo dos 6 m de altura, isso não se aplica à mata. Nesta, apenas 5% dos eventos (10, de um total de 204, executados por *Pitangus sulphuratus*, 1; *Platycichla flavipes*, 5; *Turdus fumigatus*, 3; e *Tangara mexicana*, 1) ocorreram abaixo de 6 m, sendo que apenas um evento, realizado por *P. flavipes*, foi observado abaixo dos 4 m. As médias de altura nos diferentes ambientes é mostrada na **Figura 42**, e a distribuição dos eventos é mostrada na **Figura 43**.

5.4.5. Visitação por grupos de aves

Era mais freqüente que as aves freqüentassem as árvores isoladamente ou em grupos com poucos indivíduos; o número médio de indivíduos de uma mesma espécie presentes a um dado momento foi de $1,45 \pm 0,86$ (1-10; 1939). Na grande maioria das ocasiões em que foi feita a contagem dos indivíduos, as aves estavam sozinhas – 68,5% (n = 1329); em 23,4% (453) ocasiões havia duas aves. Grupos com mais de dois indivíduos apareceram nas plantas mais raramente: em 4,3% (84) das contagens havia três indivíduos simultaneamente; em 1,9% (36) havia quatro; em 1,3% (26) havia cinco; em 0,2% (5) havia seis; e em 0,1% (3) eram sete os indivíduos. Houve apenas duas ocasiões em que foram registrados grupos de oito aves e uma com registro de um grupo de 10 indivíduos (**Tabela 14**).

A maioria das espécies foi vista apenas em visitas feitas por uma ou duas aves. As espécies que mais freqüentemente apareceram em grupos foram: *Tangara mexicana*, em que 60,0% das 58 contagens revelaram mais de dois indivíduos; *Cacicus haemorrhous*, 14,6% de 205 contagens; *Thraupis palmarum*, 14,0% de 50 contagens; e *Saltator maximus*, 11,1% de 36 contagens.

TABELA 13 — RFC: altura de forrageamento das aves frugívoras: número de eventos observados. Faltam informações para *Piaya cayana*, *Satrapa icterophrys*, *Sporophila caerulea* e *Coryphospingus pileatus*.

Espécie	Alturas (m)								média	Total de eventos
	≤2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	≥14,1		
<i>Crotophaga major</i>				3					7,0	3
<i>Celeus flavescens</i>			23						6,0	23
<i>Elaenia flavogaster</i>	4	6		1			1		3,8	12
<i>Elaenia sp.</i>	1	10							2,7	11
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1								1,5	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1								2,0	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	1								2,0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>			5	1	3	1	1		8,5	11
<i>Megarhynchus pitangua</i>					3				9,0	3
<i>Myiozetetes similis</i>		7	3	3					4,5	13
<i>Tyrannus melancholicus</i>							2		14,0	2
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	1								1,2	1
<i>Manacus manacus</i>	2	3							2,3	5
<i>Pipra pipra</i>				1					7,0	1
<i>Pipra rubrocapilla</i>					1	1	1		11,2	3
<i>Procnias nudicollis</i>			9	3	2		2		7,6	16
<i>Mimus gilvus</i>	3	1							1,9	4
<i>Platycichla flavipes</i>		1	8	4	10	8		1	8,5	32
<i>Turdus amaurochalinus</i>		1	16	11	10			3	7,1	41
<i>Turdus fumigatus</i>			4		7				6,0	4
<i>Turdus leucomelas</i>			6	1					7,3	14
<i>Volatinia jacarina</i>	8	2							1,6	10
<i>Sporophila leucoptera</i>	1								1,5	1
<i>Saltator maximus</i>		8	3	2	5	9	1		7,9	28
<i>Hemithraupis flavicollis</i>							1	1	14,5	2
<i>Nemosia pileata</i>		1							3,0	1
<i>Ramphocelus bresilius</i>		3							2,8	3
<i>Thraupis palmarum</i>		1	4	12	11				7,4	28
<i>Thraupis sayaca</i>	1	1	8		11	9			8,7	30
<i>Pipraeidea melanonota</i>	4								1,2	4
<i>Euphonia chlorotica</i>		1	2		2				6,4	5
<i>Euphonia violacea</i>	1	5	9	9	5		2		6,6	31
<i>Tangara cayana</i>				6					8,0	6
<i>Tangara mexicana</i>	1	14	12	6	1		7		6,3	41
<i>Dacnis cayana</i>	10	22	28	25		7	14		6,6	106
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	25	49	16	1		6	15		4,9	112
<i>Coereba flaveola</i>	12					38	11		10,0	61
<i>Vireo olivaceus</i>			3						5,3	3
<i>Cacicus haemorrhous</i>		2	21	13	21		14		8,5	67
Número de eventos	77	138	176	102	92	79	72	5		741
Número de espécies	17	19	18	17	14	8	13	3	37	

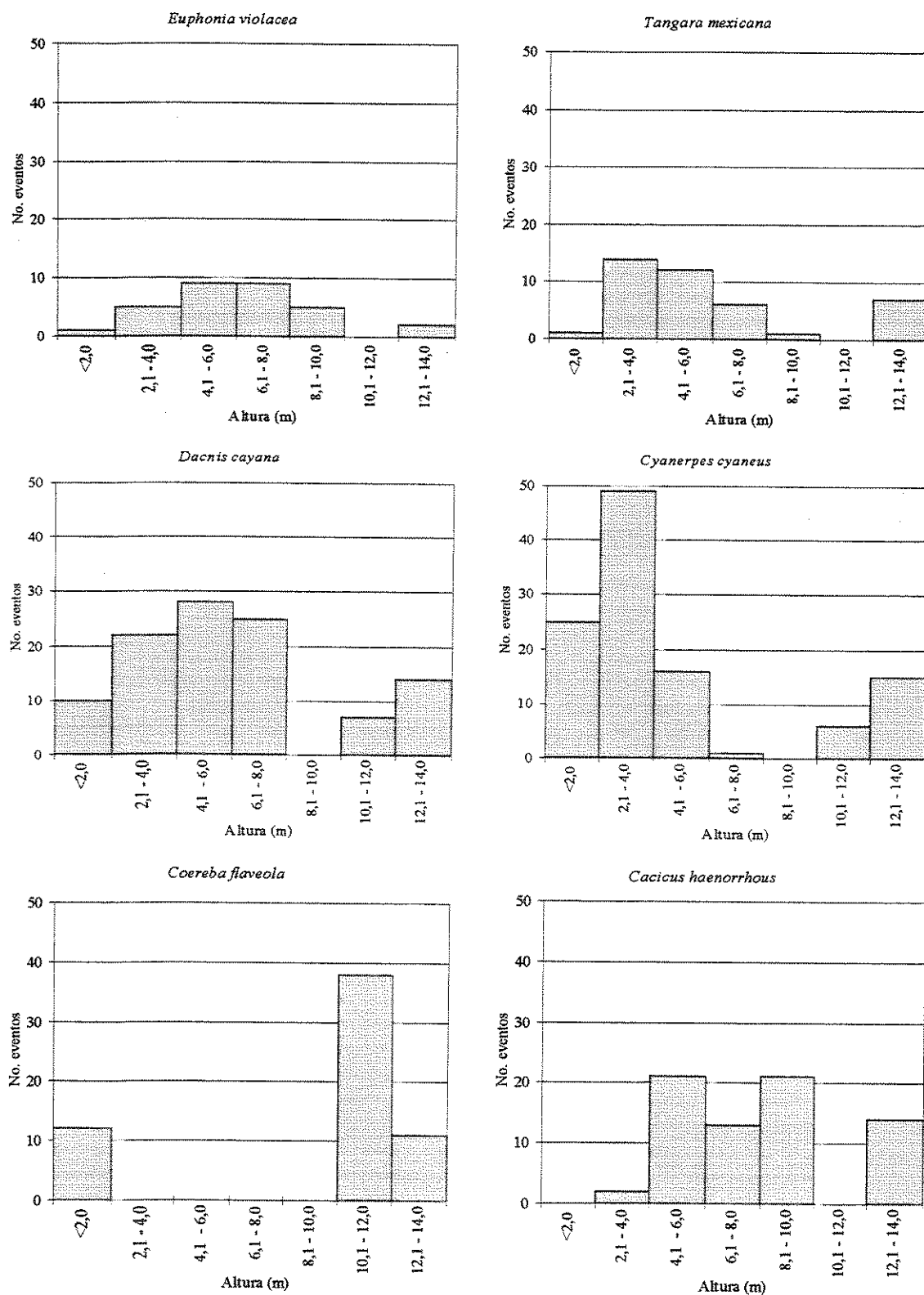


FIGURA 41 – RFC: altura de forrageamento das aves frugívoras mais registradas.

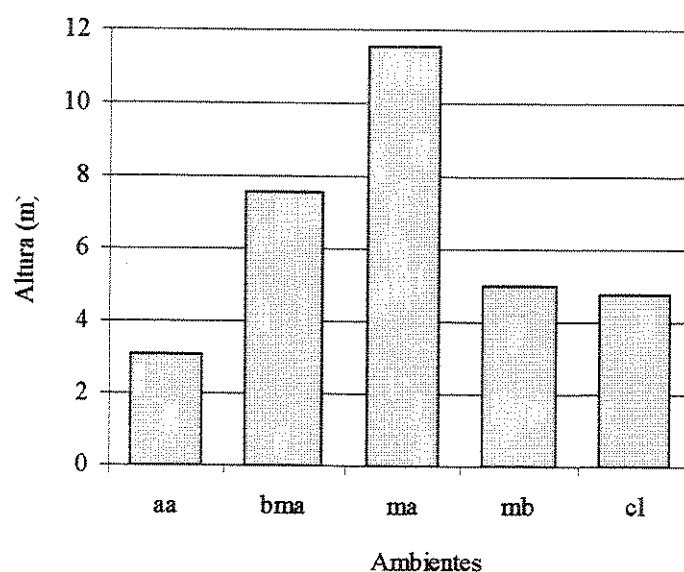


FIGURA 42 – RFC: altura média de forrageamento de aves frugívoras, de acordo com o ambiente; aa – áreas abertas antrópicas; bma – borda externa do fragmento florestal; ma – mata alta de restinga; mb – mata baixa de restinga; cl – clareiras, incluindo bordas internas.

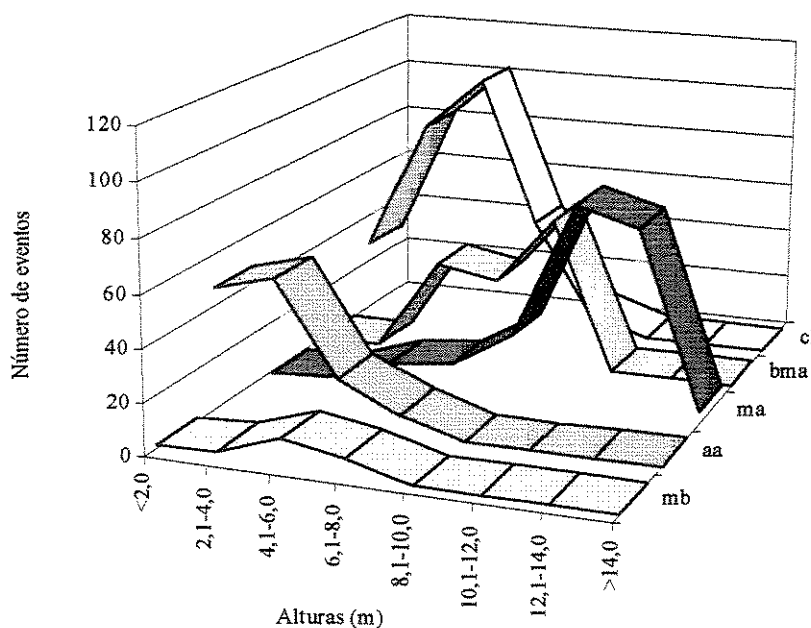


FIGURA 43 – RFC: ocorrência dos eventos de alimentação, por altura, em cada ambiente estudado. Abreviaturas como na figura 42.

TABELA 14 – RFC: número de indivíduos visitando as plantas estudadas, para cada espécie de ave vista comendo frutos. Faltam informações para *Myiarchus tyrannulus* e para *Pachyrhamphus polychopterus*.

Ave	Número de indivíduos										Média ¹
	1	2	3	4	5	6	7	8	10		
<i>Piaya cayana</i>	1	1									1,5 (1-2; 2)
<i>Crotophaga major</i>		1									1
<i>Celeus flavescens</i>	7										1 (7)
<i>Camptostoma obsoletum</i>	10										1 (10)
<i>Elaenia flavogaster</i>	13	1									1,07 ± 0,27 (1-2; 14)
<i>Elaenia sp.</i>	12	3			1						1,44 ± 1, 03 (1-5; 16)
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	5										1 (5)
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1										1
<i>Satrapa icterophrys</i>	1										1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	19	2									1,10 ± 0,30 (1-2; 21)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	14	1									1,07 ± 0,26 (1-2; 15)
<i>Myiozetetes similis</i>	20	12									1,38 ± 0,40 (1-2; 32)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	15	1									1,06 ± 0,25 (1-2; 16)
<i>Manacus manacus</i>	6										1 (6)
<i>Pipra pipra</i>	8										1 (8)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	13										1 (13)
<i>Procnias nudicollis</i>	12										1 (12)
<i>Mimus gilvus</i>	5										1 (5)
<i>Platycichla flavipes</i>	55	4									1,07 ± 0,25 (1-2; 59)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	40										1 (40)
<i>Turdus fumigatus</i>	8										1 (8)
<i>Turdus leucomelas</i>	20	6									1,23 ± 0,43 (1-2; 26)
<i>Volatinia jacarina</i>	7	1									1,13 ± 0,35 (1-2; 8)
<i>Sporophila caerulea</i>	8	2									1,20 ± 0,42 (1-2; 10)
<i>Sporophila leucoptera</i>	6										1 (6)
<i>Coryphospingus pileatus</i>	3										1 (3)
<i>Saltator maximus</i>	17	15	4								1,64 ± 0,68 (1-3; 36)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	1	2	2								2,20 ± 0,84 (1-3; 5)
<i>Nemosia pileata</i>		1									2 (1)
<i>Ramphocelus bresilius</i>	2	1									1,33 ± 0,58 (1-2; 3)
<i>Thraupis palmarum</i>	25	11	0	2	0	2	1	2			1,95 ± 1,88 (1-8; 50)
<i>Thraupis sayaca</i>	24	17		1							1,29 ± 0,60 (1-4; 42)
<i>Pipraeidea melanonota</i>	1										1
<i>Euphonia chlorotica</i>	6	6									1,5 ± 0,52 (1-2; 12)
<i>Euphonia violacea</i>	136	37	12	5							1,40 ± 0,73 (1-4; 190)
<i>Tangara cayana</i>	11	1									1,08 ± 0,29 (1-2; 12)
<i>Tangara mexicana</i>	9	14	15	8	11	1					3,02 ± 1,38 (1-6; 58)
<i>Dacnis cayana</i>	159	85	11	1							1,43 ± 0,60 (1-4; 256)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	381	172	26	14	5	1					1,49 ± 0,78 (1-6; 599)
<i>Coereba flaveola</i>	108	8	1								1,09 ± 0,31 (1-3; 117)
<i>Vireo olivaceus</i>	11	3									1,21 ± 0,43 (1-2; 14)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	129	45	13	5	9	1	2		1		1,67 ± 1,25 (1-10; 205)
Total	1329	453	84	36	26	5	3	2	1		1,45 ± 0,86 (1-10; 1939)

¹ média ± desvio padrão (extremos; tamanho de amostra).

5.5. ENCONTROS AGONÍSTICOS

Encontros agressivos envolveram 31 espécies de aves e foram observados em 14 espécies de plantas. Foram registrados 206 encontros, numa taxa de 0,38/hora. Entre as espécies vegetais onde houve comportamento agressivo, a taxa variou de 0,06 a 1,61 por hora (Tabela 15); as taxas mais baixas foram observadas em *Ficus hirsuta*, *Myrsine umbellata* e *Cupania emarginata* e as mais altas, em *Protium heptaphyllum*, *Guapira* cf. *opposita* e *Ficus* sp. A taxa de agressividade esteve relacionada às taxas de visitação ($r = 0,82$, $p < 0,0001$) e de consumo de fruto ($r = 0,77$, $p < 0,001$).

Os encontros intraespecíficos foram mais frequentes ($n = 115$, 55,8% do total) que os interespecíficos ($n = 91$, 44,2%). Em nove plantas predominaram os intraespecíficos; em quatro, os interespecíficos, e em uma houve igual número de ocorrências (Tabela 15).

Na maioria dos encontros interespecíficos ($n = 70$, 76,9%), em geral os agressores eram maiores que os agredidos. Das 21 vezes em que aves menores atacaram maiores, 14 foram agressões de *Dacnis cayana* dirigidas a *Cyanerpes cyaneus*; 11 desses ataques, porém foram dirigidos (principalmente por fêmeas de *D. cayana*, $n = 10$) contra os machos de *C. cyaneus* cuja massa corporal média (13,3 g) é menor que a das fêmeas da mesma espécie (15,1 g) e comparável à de *D. cayana* (13,8 g, sem diferença notável entre machos e fêmeas). A situação oposta – agressividade de *C. cyaneus* dirigida contra *Dacnis cayana*, foi observada em apenas duas ocasiões.

TABELA 15 – RFC: encontros agonísticos observados entre aves frugívoras em plantas em frutificação.

Planta	Horas de observação	Encontros agressivos		Relações mais comuns	Espécie mais agressiva	Espécie mais agredida
		Total (Taxa)	Interspecíficos			
<i>Cecropia</i> sp.	24,8	27 (1,09)	17	10	<i>Euphonia violacea</i> → <i>E. violacea</i> (6) ^{1,2} <i>Dacnis cayana</i> → <i>D. cayana</i> (6)	<i>Euphonia violacea</i> (7) <i>Euphonia violacea</i> (11)
<i>Clusia hilariana</i>	21,1	14 (0,66)	7	7	<i>Cyanerpes cyaneus</i> → <i>C. cyaneus</i> (6) <i>Cacicus haemorrhous</i> → <i>Cyanerpes cyaneus</i> (3)	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (6) <i>Cyanerpes cyaneus</i> (13)
<i>Cordia curassavica</i>	24,2	7 (0,29)	6	1	<i>Elaenia</i> sp. → <i>Elaenia</i> sp. (2)	<i>Elaenia</i> sp. (2) <i>Elaenia</i> sp. (3)
<i>Cupania emarginata</i>	63,3	5 (0,08)	2	3	<i>Cacicus haemorrhous</i> → <i>C. haemorrhous</i> (2)	<i>Cacicus haemorrhous</i> (4) <i>Cacicus haemorrhous</i> (2)
<i>Cupania</i> sp.	19,5	12 (0,62)	12	0	<i>Cacicus haemorrhous</i> → <i>C. haemorrhous</i> (12)	<i>Cacicus haemorrhous</i> (12) <i>Cacicus haemorrhous</i> (12)
<i>Ficus hirsuta</i>	18,1	1 (0,06)	1	0	<i>Euphonia violacea</i> → <i>E. violacea</i> (1)	<i>Euphonia violacea</i> (1) <i>Euphonia violacea</i> (1)
<i>Ficus</i> sp.	7,4	10 (1,35)	8	2	<i>Tangara mexicana</i> → <i>T. mexicana</i> (7)	<i>Tangara mexicana</i> (7) <i>Tangara mexicana</i> (7)
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	15,9	23 (1,45)	13	10	<i>Coereba flaveola</i> → <i>C. flaveola</i> (8) <i>Salpator maximus</i> → <i>S. maximus</i> (3)	<i>Coereba flaveola</i> (8) <i>Coereba flaveola</i> (10)
<i>Myrcia fallax</i>	15,8	9 (0,57)	6	3	<i>Cyanerpes cyaneus</i> → <i>C. cyaneus</i> (6)	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (7) <i>Cyanerpes cyaneus</i> (8)
<i>Myrsine umbellata</i>	139,7	10 (0,07)	2	8	<i>Turdus amaurochalinus</i> → <i>Myiozetetes similis</i> (3)	<i>Turdus amaurochalinus</i> (3) <i>Myiozetetes similis</i> (5)
<i>Pera glabrata</i>	40,0	41 (1,03)	24	17	<i>Cyanerpes cyaneus</i> → <i>C. cyaneus</i> (17) <i>Dacnis cayana</i> → <i>Cyanerpes cyaneus</i> (11)	<i>Cyanerpes cyaneus</i> (22) <i>Cyanerpes cyaneus</i> (29)
<i>Protium heptaphyllum</i>	19,9	32 (1,61)	9	23	<i>Cacicus haemorrhous</i> → <i>Thraupis palmarum</i> (7) <i>Thraupis palmarum</i> → <i>T. palmarum</i> (6)	<i>Cacicus haemorrhous</i> (18) <i>Thraupis palmarum</i> (14)
<i>Sorocea ilicifolia</i>	15,8	11 (0,70)	4	7	<i>Platycichla flavipes</i> → <i>P. flavipes</i> (4)	<i>Platycichla flavipes</i> (7) <i>Platycichla flavipes</i> (6)
<i>Struthanthus</i> sp.	15,4	4 (0,26)	4	0	<i>Tangara mexicana</i> → <i>T. mexicana</i> (2) <i>Dacnis cayana</i> → <i>D. cayana</i> (2)	<i>Tangara mexicana</i> (2) <i>Dacnis cayana</i> (2) <i>Dacnis cayana</i> (2)
outras espécies	101,8	0	0	0	-	-
Total	542,7	206 (0,38)	115	91	<i>Cyanerpes cyaneus</i> → <i>Cyanerpes cyaneus</i> (29)	<i>Cacicus haemorrhous</i> (45) <i>Cyanerpes cyaneus</i> (55)

¹ número de interações observadas. ² agressor → agredido

5.6. AS AVES FRUGÍVORAS DA RFC COMO DISPERSORAS POTENCIAIS

As diversas características do comportamento alimentar das aves conferem-lhe maior ou menor potencial como agentes dispersores de sementes para cada espécie de fruto. O **Apêndice 11** resume algumas das feições comportamentais das aves consumidoras nas plantas estudadas. Com base nessas informações, são apresentadas a seguir algumas especulações acerca de quais aves poderiam ser mais importantes na dispersão das sementes de cada planta.

– *Cecropia* sp.: é possível que *Euphonia violacea* seja seu principal dispersor na área. Foi responsável por um quarto dos eventos registrados na planta, e embora não tenham sido anotadas informações sobre o comportamento de ingestão de sementes, estas foram encontradas em grande número em suas fezes.

Por outro lado, *Dacnis cayana*, a ave que mais explorou os frutos dessa planta, mostrou-se pouco adequada como dispersora, pois parece não ingerir as sementes e só raramente transportar partes de infrutescências para fora da planta.

Outros traupíneos (*Tangara mexicana*, *Tangara cayana*, *Cyanerpes cyaneus* e *Thraupis sayaca*) provavelmente contribuem para a dispersão de suas sementes, mas devem transportar pequena quantidade delas, uma vez que se alimentaram com menor frequência. Outras aves foram ainda menos frequentes; *Cacicus haemorrhous* talvez tenha um papel importante na dispersão, pois por seu grande tamanho deve transportar muitas sementes.

– *Clusia hilariana*: neste caso, *C. cyaneus* parece ser importante como dispersor, pois foi a ave que mais se alimentou na planta, tem frequência alta de ingestão de sementes e pode ainda carregar no bico, para fora da planta, material não ingerido. Já *C. haemorrhous*, que também se alimentou na planta com certa frequência, muitas vezes deve “desperdiçar” em vez de dispersar sementes, pois ao trabalhar os gomos, pode ingerir o arilo e deixar cair as sementes sob a planta.

– *Cordia curassavica*: como em *C. hilariana*, e pelos mesmos motivos, é provável que *C. cyaneus* seja o principal agente de movimentação de sementes. A segunda espécie que mais se alimentou destes frutos, *Coereba flaveola*, deve “desperdiçar” a maioria das sementes, pois em geral trabalha o fruto, ingere a polpa e descarta a semente. Muitas outras aves devem dispersar as sementes da planta, mas em pequenos números, por se alimentarem relativamente pouco; como em *Cecropia*, porém, *C. haemorrhous* talvez compense a baixa frequência de alimentação ingerindo muitos frutos – isso é sugerido por sementes numerosas encontradas nas fezes.

– *Cupania emarginata* e *Cupania* sp.: a ação de *C. haemorrhous*, principal consumidor da primeira e único da segunda, acarreta grande desperdício de sementes a ambas as plantas, pois

trabalha todos os frutos, ingerindo apenas o arilo. Uma parte dos frutos ou sementes ariladas pode ser levada para outras plantas para ser trabalhada, mas essa movimentação em geral é de curta distância, apenas até árvores vizinhas. No caso de *C. emarginata*, é possível que tiranídeos (especialmente *Tyrannus melancholicus*) respondam por boa parte da dispersão.

– *Eugenia* sp.: o único consumidor observado, *T. mexicana*, ao que parece não é um dispersor eficiente, pois separa as sementes por mandibulação, e boa parte delas cai sob a planta-mãe. Uma parte dos frutos é levada para fora da planta para ser trabalhada, mas mesmo assim a dispersão não é muito eficiente, pois a distância percorrida é pequena.

– *Ficus hirsuta* e *Ficus* sp.: *E. violacea* deve ser o principal responsável pelo transporte de sementes de ambas, por ser a ave que mais explora seus frutos na RFC, seguida por *T. mexicana*. Para os dois *Ficus*, cada evento por essas aves via de regra implica em ingestão de sementes, mas nem todas as sementes são ingeridas, pois normalmente ambas maceram o sicônio e o derrubam ainda com sementes dentro. Assim, a ação das duas acarreta o “desperdício” de parte da produção de sementes das árvores.

– *Guapira* cf. *opposita*: esta é mais uma espécie em que o consumidor mais freqüente não é um bom dispersor. *Coereba flaveola* foi quem mais ingeriu frutos, mas sempre descartou a semente. A dispersão deve ficar a cargo das muitas aves que comem menor número de frutos mas que em geral ingerem junto a semente (principalmente *D. cayana*, *C. cyaneus*, *Platycichla flavipes*, *Saltator maximus* e *Cacicus haemorrhous*).

– *Lantana camara*: notável pela baixíssima visitação por aves (nove horas de observação foram insuficientes para registrar sequer um evento de alimentação), talvez alguma dispersão pudesse advir da ingestão de sementes por *D. cayana*. No entanto, o exame de 53 sementes (36 de frutos, 14 de fezes de aves e 3 de fezes de lagarto) mostra que todas já haviam sido previamente predadas, provavelmente por uma larva de inseto.

– *Lantana pohliana*: as três espécies vistas comendo seus frutos podem ser boas dispersoras, com *D. cayana* e *T. mexicana* assumindo maior importância que *E. violacea* por alimentarem-se com maior freqüência. Apesar de serem três espécies “mandibuladoras”, não foram vistas descartando sementes, talvez por ser difícil a separação de polpa e semente.

– *Myrcia fallax*: *C. cyaneus* às vezes deixa de ingerir a semente, mas deve ser o maior responsável pela dispersão da planta na área, por ser o consumidor mais freqüente. *Dacnis cayana* e *Elaenia* sp. devem também dispersar um número expressivo de sementes.

– *Myrsine umbellata*: a grande maioria das espécies registradas consumindo frutos desta espécie provavelmente atua como dispersora, merecendo especial destaque as espécies mais assíduas (*Celeus flavescens*, *D. cayana*, *Turdus amaurochalinus*, *Thraupis sayaca*) .

– *Pera glabrata*: *C. cyaneus* deve ser o principal dispersor, por ser o consumidor mais freqüente e por quase sempre ingerir as sementes junto com o arilo. *Dacnis cayana* e *C. flaveola* devem desempenhar um papel secundário, e a maioria das outras aves (salvo *Coryphospingus pileatus*) deve ser também dispersora, mas de um número reduzido de sementes.

– *Phoradendron piperoides*: possivelmente é disperso pelas duas espécies observadas alimentando-se, *Euphonia chlorotica* e *E. violacea*, embora aparentemente a taxa de remoção de sementes seja bastante baixa.

– *Protium heptaphyllum*: como outras plantas com sementes volumosas (como *Cupania* spp. e *Eugenia* sp.), os consumidores mais assíduos, neste caso *C. haemorrhous*, *Thraupis palmarum* e *E. violacea*, não fazem um bom trabalho de dispersão por não ingerirem as sementes; *T. palmarum* talvez desempenhe algum papel, pois carrega frutos para longe da planta. Já *Procnias nudicollis* ingere as sementes, mas deve regurgitar ao menos parte delas sob a própria planta, já que suas visitas sóem ser bastante longas. Assim, boa parte da produção de sementes de *P. heptaphyllum* provavelmente deixa de ser dispersada.

– *Psychotria* spp.: a maior parte de sua dispersão deve ser levada a cabo por piprídeos: no caso de *Psychotria* sp. 4, por *Pipra rubrocapilla*, *Manacus manacus* e *Pipra pipra*; no de *Psychotria* sp. 18, por *M. manacus* (apesar da taxa de remoção de sementes parecer ser baixa).

– *Schinus terebinthifolius*: possivelmente cabe a *T. mexicana* o papel principal na dispersão das sementes desta planta, por ser a espécie que mais comeu os frutos, ingerindo sempre as sementes, mas *D. cayana* e *C. haemorrhous* devem contribuir na tarefa, assim como as outras espécies, que no entanto devem transportar um número pequeno de sementes.

– *Sorocea ilicifolia*: é a única espécie com semente grande (> 1 cm de comprimento) que tem dispersores potencialmente eficientes: o turdídeo *P. flavipes* foi o consumidor mais freqüente, e ingere os frutos inteiros; dois tiranídeos que se alimentaram com alguma freqüência (*Pitangus sulphuratus* e *Megarhynchus pitangua*) também ingerem as sementes.

– *Struthanthus* sp.: as duas aves que mais se alimentam na planta têm algum potencial como dispersoras, embora a primeira (*T. mexicana*) seja prejudicada por “desperdiçar” mais da metade das sementes e a segunda (*D. cayana*) pela freqüência de alimentação não ser muito alta.

6. DISCUSSÃO

6.1. PLANTAS ESTUDADAS

Na RFC foram constatadas 58 espécies de plantas cujos frutos são ou podem ser consumidos por aves frugívoras, mas durante um ano de trabalho de campo foram estudadas apenas 21 espécies vegetais, ou 36% daquele total. Este fato decorre de uma série de características apresentadas por muitas espécies vegetais, como baixa densidade de indivíduos, ausência de frutificação, pequeno número de frutos, ausência ou baixa taxa de visitação por aves. Como resultado desses fatores, poucas foram as espécies vegetais usadas maciçamente como alimento pelas aves frugívoras na RFC; já foi mencionado que a observação esporádica de 28 espécies vegetais não revelou consumo de frutos por nenhuma ave que não houvesse sido observada nas 21 espécies estudadas sistematicamente.

Pode ser que a oferta pouco diversificada de frutos seja uma característica da área, mas existe a possibilidade de que seja um fenômeno ocasional, provocado pelas condições climáticas mais secas que o normal, verificadas no período de estudo.

Temporalmente, a oferta de frutos na RFC tem duas características principais: há oferta de frutos maduros o ano todo e ocorre um pico bem definido de espécies frutificando, em plena época seca. O oferecimento ininterrupto é característico da flora ornitocórica em florestas tropicais, ao contrário do que acontece com as espécies anemocóricas, em que a maturação dos frutos se concentra numa época bem definida (PIÑA-RODRIGUES & PIRATELLI, 1993). Quanto ao pico, nas florestas tropicais com estação seca definida, como é o caso da RFC, ele ocorre em geral pouco antes ou no início da época chuvosa (KEAST, 1985; MOLINARI, 1993). A ocorrência do pico no meio da época seca diverge um pouco desse padrão, mas parece ser uma característica regional: na RFC, o pico se dá nos dois meses imediatamente posteriores ao auge da seca (junho). Na Reserva Florestal de Linhares, situada cerca de 60 km a noroeste, o mês mais seco ocorre um pouco mais tarde, em julho (NIMER, 1989), e o pico de frutificação também se desloca, para agosto e setembro (PIÑA-RODRIGUES & PIRATELLI, 1993), seguindo o padrão da RFC.

Morfologia dos frutos

Quanto ao colorido do fruto, as espécies estudadas na RFC seguem, em linhas gerais, os padrões descritos para o Novo Mundo por WHEELWRIGHT & JANSON (1985). Frutos de uma só

cor predominar, sendo mais numerosas as espécies com frutos negros. Plantas com frutos negros constituem cerca de 38% das espécies estudadas na RFC, enquanto aqueles autores encontraram proporções de 34,3 e 41,3 %, respectivamente para florestas do Peru e da Costa Rica.

Também é semelhante a porcentagem de frutos com uma única semente: 52% na RFC e 48,9% na Costa Rica (WHEELWRIGHT, 1985).

Por outro lado, o diâmetro médio (“largura”) dos frutos na RFC ($6,99 \text{ mm} \pm 3,13$) foi menor que o encontrado por WHEELWRIGHT (1985) para florestas da Costa Rica ($10,1 \text{ mm}$). O peso médio (“massa”) foi semelhante, $1,13 \text{ g} \pm 3,48$ na RFC, contra $1,16 \text{ g}$ na Costa Rica, mas o valor diminuiu substancialmente na primeira, caso seja excluída *Cecropia* sp. ($0,59 \text{ g} \pm 0,43$). Ou seja, os frutos ornitocóricos são menores na RFC do que na outra localidade para onde há dados disponíveis, mas não há como saber se essa seria uma característica original da floresta de restinga ou um efeito das alterações antrópicas que levaram ao isolamento e à descaracterização da área. Como ficará claro a seguir, essa situação dúbia surge cada vez que é necessário interpretar características peculiares à relação aves/frutos na RFC.

6.2. AVES REGISTRADAS E ANÁLISE DA FAUNA DE FRUGÍVOROS

São os passeriformes de pequeno porte e de hábito alimentar onívoro, principalmente emberizídeos da subfamília Thraupinae, os principais responsáveis pelo consumo de frutos na RFC e em seus arredores imediatos.

A participação de frugívoros de grande porte no consumo de frutos é inexpressiva: quatro espécies (9% das espécies estudadas) com massa corporal superior a 100 g realizaram 3,5% dos eventos observados. Talvez a redução populacional, decorrente do processo de isolamento e alteração ambiental, explique essa situação. Frugívoros de grande porte existem na área (*Penelope superciliaris*, *Pteroglossus aracari* e *Psarocolius decumanus*), mas não foram vistos comendo frutos. SILVA *et al.* (1996) encontraram uma situação semelhante, em função de alteração radical da paisagem, na Amazônia brasileira: de 47 espécies de aves frugívoras registradas numa área com mata secundária e pastos abandonados, 83% pesavam menos de 40 g e só uma tinha mais de 100 g. LECK (1979) considera que o tamanho grande seria um dos fatores que contribuiria para a extinção de aves em fragmentos florestais, por trazer maiores exigências ambientais, como por exemplo boa qualidade ambiental em territórios extensos; entre as aves que cita como expostas ao problema estão cracídeos e ranfastídeos, que também devem ser afetados na RFC.

Não se sabe, porém, se a pouca expressividade dos frugívoros grandes resulta da ação humana ou se ocorreria originalmente na restinga intacta. A dúvida quanto à escassez de grandes frugívoros ser natural ou decorrente da ação humana também é expressa por MOTTA JUNIOR (1991) em seu trabalho sobre frugivoria nas matas ciliares do Brasil Central. No caso da RFC, não se pode esquecer o fato de que as restingas, crescendo sobre sedimentos depositados por volta de 5000 anos atrás (talvez menos), são um ambiente jovem, que mesmo em seu estado natural pode não ter alcançado um grau de complexidade suficiente para manter populações estáveis da maioria das espécies florestais com grandes exigências ecológicas.

A atual avifauna de frugívoros na RFC é composta por espécies pouco sensíveis a alterações ambientais, pouco específicas quanto a hábitat e com ampla distribuição geográfica, como se nota numa análise à luz das informações contidas em STOTZ *et. al.* (1996):

- sensibilidade à alteração do hábitat: três espécies (*Pipra pipra*, *Pipra rubrocapilla* e *Hypothymis thoracicus*) são consideradas por esses autores como muito sensíveis; para dez delas, a sensibilidade é média, enquanto a maioria, 33, é considerada pouco sensível.

- abundância: nenhum dos frugívoros é considerado raro, enquanto três são incomuns (*P. pipra*, *Sporophila leucoptera* e *H. thoracicus*) e a maioria é considerada relativamente comum ou comum (21 em cada categoria e uma intermediária).

- hábitat: são poucas as espécies exigentes quanto ao tipo de hábitat (**Figura 44**): considerando a tipologia ambiental de STOTZ *et. al.* (1996), os frugívoros da RFC ocorrem, em média, em 3,9 ambientes diferentes. Uma espécie, *P. rubrocapilla*, está restrita a um único hábitat, a *floresta tropical sempre-verde de baixada*. Quatro ocorrem em dois hábitats apenas: *P. pipra*, *Procnias nudicollis*, *Hemithraupis flavicollis* e *Tangara mexicana* ocorrem também nesse tipo de floresta; as duas primeiras, ainda na *floresta sempre-verde montana*, e as duas últimas, em *matas secundárias*. A grande maioria das espécies de frugívoros (36) pode ser encontrada em três a cinco ambientes. Para esses autores, 25 das espécies indicam hábitats perturbados; *Celeus flavescens* seria indicador de *floresta de restinga*; *P. pipra* e *P. rubrocapilla*, de *floresta tropical sempre-verde de baixada*; e *P. nudicollis* e *Platycichla flavipes*, de *florestas montanas*.

- distribuição geográfica: da mesma forma, a maioria das espécies tem ampla distribuição, abrangendo várias zonas zoogeográficas (como definidas em STOTZ *et. al.*, 1996) (**Figura 45**). Assim, ocorrem em vários países e de forma geral não serão ameaçadas de extinção total se um determinado país não for capaz de proteger os hábitats onde vivem; cada ave ocorre, em média, em 12,5 países. Só *Ramphocelus bresilius* e *T. mexicana brasiliensis* são endêmicas ao Brasil.

Tais pontos seriam consistentes com a idéia de que, originalmente, a região de Comboios,

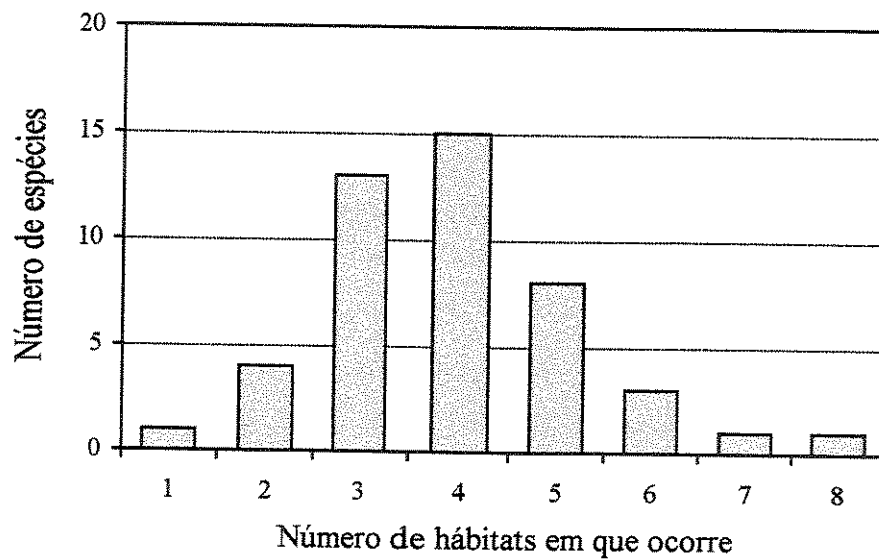


FIGURA 44 – RFC: número de habitats freqüentados pelas espécies de aves frugívoras com ocorrência na área, segundo informações de STOTZ *et. al.* (1996).

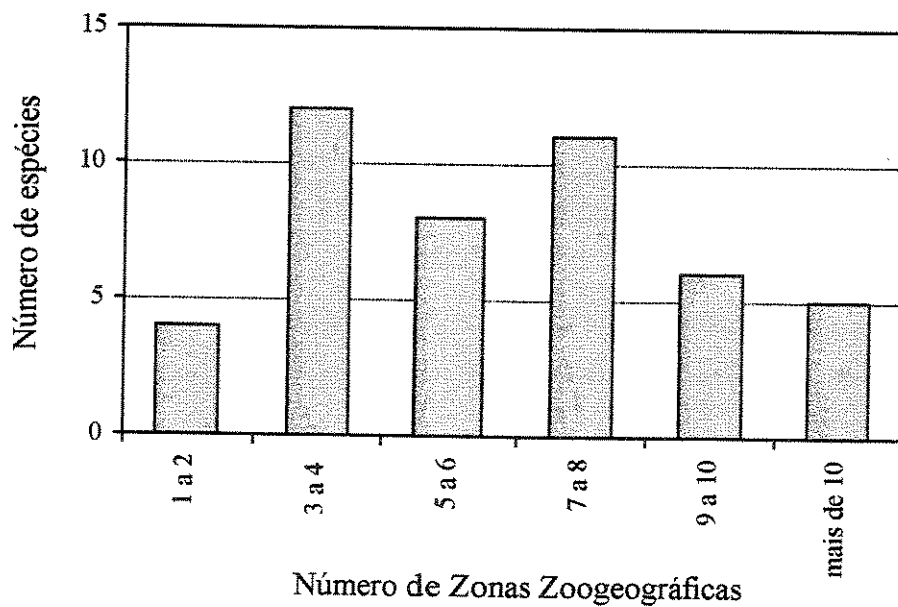


FIGURA 45 – RFC: ocorrência das aves frugívoras em zonas zoogeográficas, segundo as informações de STOTZ *et. al.* (1996).

assim como a grande planície sedimentar existente na foz do Rio Doce, teria sido colonizada, a partir das florestas de tabuleiro, por espécies generalistas e oportunistas com capacidade de explorar um ambiente novo e menos complexo do que o que habitavam antes. Não é provável que as aves das restingas da região representem um rélikto de uma avifauna de restingas hoje submersas. Os depósitos resultantes da transgressão marinha anterior (na Bahia denominada Penúltima Transgressão e, em São Paulo, Transgressão Cananéia, cerca de 120.000 anos A.P.) que permaneceram emersos durante a última transgressão (Transgressão Santos, em São Paulo) foram diminutos (ver mapas de SUGUIO *et al.*, 1982), e não devem ter representado um “refúgio” eficiente para preservar o bioma que provavelmente se desenvolveu na extensa área, fronteira à atual linha da costa, que ficou exposta entre as duas transgressões.

Quanto temporalidade da permanência das aves na RFC e região, espécies tidas como migratórias noutras regiões (RIDGELY & TUDOR, 1989; ANJOS & GRAF, 1993; BELTON, 1994; SICK, 1997) parecem ser residentes no local: *Myiarchus tyrannulus*, *Tyrannus melancholicus*, *Vireo olivaceus*, *Volatinia jacarina* e *Sporophila caerulea*.

Para ISLER & ISLER (1987), *Dacnis cayana* faz movimentos sazonais, mas na RFC não houve variação perceptível em sua abundância. Tampouco houve flutuação perceptível nos números de *Euphonia chlorotica*, que SICK (1997) diz deixar as serras do Espírito Santo no inverno.

A redução drástica no número de avistamentos de *Cyanerpes cyaneus* entre junho e outubro sugere redução no número de indivíduos presentes, e talvez a ocorrência de movimentos migratórios, por sinal mencionados em bibliografia (WILLIS, 1987; ISLER & ISLER, 1987), e que seriam parciais na região, não afetando toda a população.

Algumas espécies, aqui consideradas residentes, pareceram sumir sazonalmente da RFC mas continuaram sendo registradas no entorno. Isso indica não ocorrência de migração, mas de movimentação regional, talvez entre ambientes menos ou mais favoráveis. Há menções bibliográficas a deslocamentos locais para algumas delas, como *Tangara cayana* (ISLER & ISLER, 1987) e *Thraupis palmarum* (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995). Para outras, a literatura não cita migrações, como *Mimus gilvus*, comum em restingas abertas intactas, mas com poucos registros na área (talvez aves errantes); *R. bresilius*, talvez no mesmo caso; *Turdus leucomelas*, sem registro por quatro meses consecutivos, embora presente em áreas próximas; e *Sporophila leucoptera*, sem registro de julho a outubro.

Comparação com a fauna de aves frugívoras de áreas de preservação capixabas

O significado ecológico da composição da fauna de aves frugívoras de RFC fica mais claro se ela for comparada com a de outras áreas florestadas da região. Não há muitos levanta-

mentos disponíveis, e nenhum que se refira a remanescentes de floresta de restinga. Serão utilizados dados sobre a Reserva Florestal de Linhares (RFL) (J.F. PACHECO & P.S. M. da FONSECA, n. publ) e as Reservas Biológicas de Sooretama (SOO) e Augusto Ruschi (ARU) (FORTALEZA, 1997). Embora as metodologias para obtenção dos dados difiram de um estudo para outro, as análises aqui feitas indicam alguns padrões que poderão ser corroborados em estudos posteriores.

No total, a avifauna frugívora das localidades acima citadas soma 147 espécies (**Apêndice 12**). O menor número de espécies, tanto total quanto de frugívoros, foi encontrado na RFC. Vários fatores podem contribuir para isso:

- idade do ambiente: a vegetação da RFC pode não ter se desenvolvido até a fisionomia florestal senão nos últimos quatro ou cinco mil anos, enquanto as outras áreas se localizam sobre terrenos muito mais antigos (a RFL e SOO, sobre os terrenos terciários da Formação Barreiras; ARU, sobre a região serrana pré-cambriana) e devem ter florestas muito mais antigas.

- área: com seus 394 ha, a RFC é a menor das quatro áreas (a RFL tem 22.000 ha, SOO 24.000 e ARU 4.000) (dados de BRUCK, FREIRE & LIMA, 1995);

- vegetação: enquanto na RFC predomina a mata não estratificada de restinga, a RFL e SOO exibem principalmente fisionomias de mata de tabuleiro, e ARU é coberta por mata de encosta (GALETTI & STOTZ, 1996; FORTALEZA, 1997);

- isolamento: enquanto a RFL e SOO tem continuidade entre si e ARU situa-se numa região com muitos remanescentes florestais, a RFC está isolada em meio a pastagens antrópicas;

- grau de conservação: a mata da RFC é possivelmente toda secundária, enquanto as outras três ainda têm áreas consideráveis de floresta primária.

As aves frugívoras representam entre 34,1 (RFL) e 41,5% (ARU) da avifauna registrada em cada localidade; os valores para RFC e SOO são intermediários, respectivamente 39,1 e 40,0%. STILES (1985), estudando a proporção de aves frugívoras em áreas florestais da Costa Rica, encontrou valores mais baixos (entre 22 e 37%), talvez por excluir espécies com consumo esporádico de frutos, incluídas no presente estudo.

A grande maioria das espécies ocorre em mais de uma localidade, mas cada localidade tem espécies que lhe são específicas (**Tabela 16**). Na RFC ocorrem cinco aves não assinaladas nas outras localidades: *Myiarchus tyrannulus*, *Machaeropterus regulus*, *Pipraeidea melanonota*, *Mimus gilvus* e *Tangara peruviana*; as duas últimas têm forte preferência por ambientes de restinga.

Cada espécie ocorre, em média, em 2,41 das localidades aqui estudadas. As médias mais baixas, que indicam maior ocorrência de espécies exclusivas, são obtidas entre as espécies presentes na ARU (2,67 áreas) e na RFL (2,72), o que pode significar existirem em cada uma

dessas localidades ambientes que não existem nas outras localidades. As aves da RFC e a de SOO ocorrem, em média, em 3,01 áreas.

A **Tabela 17** mostra a semelhança existente entre a avifauna de frugívoros das quatro localidades. A RFC guarda maior semelhança com a RFL do que com SOO, e tem menor similaridade com a ARU. As avifaunas mais parecidas entre si são as da RFL e de SOO; a mais diferenciada com relação a todas as outras é ARU.

Das quatro localidades, a RFC é a que tem menor proporção de espécies não-florestais em sua avifauna de frugívoros – 47,1% contra os 30,8 da RFL, os 30,9 de SOO e os 21,9% de ARU. Novamente surge a questão: essa é uma característica da área, decorrente de toda sua história, ou um efeito da fragmentação?

6.3. PADRÕES DE CONSUMO DE FRUTOS

É difícil dizer se o consumo de frutos por aves na RFC é alto ou baixo. A taxa de 4,91 eventos/hora deve representar uma subestimativa (já que em algumas plantas não era possível registrar todos os eventos quando a movimentação de aves era intensa), mas provavelmente o valor real não será superior em mais do que uns cinquenta por cento. Pode-se, com reservas, comparar este valor aos de outros trabalhos: em *Dunalia arborescens*, na Jamaica, a taxa de consumo foi de 37,2 frutos/hora (CRUZ, 1981); em *Cabralea canjerana*, foi de 31,8 e 8,9 em duas localidades no estado de São Paulo (PIZO, 1997); considerando 19 espécies vegetais em conjunto, no Brasil Central, foi de cerca de 11,6 (MOTTA JUNIOR, 1991); e em *Virola sebifera*, no Panamá, foi de 3,82 (HOWE, 1981). Mesmo levando em conta que as metodologias de trabalho podem ter sido muito diferentes (na maioria dos estudos, as observações restringiram-se a horários “bons”, isto é, de maior atividade de aves), nota-se que o valor encontrado para a RFC é um dos mais baixos. Não parece provável que a grande diferença entre os valores se deva inteiramente a diferenças metodológicas; a comparação indica que intensidade de consumo de frutos pode ser mais baixa na RFC que em outras situações. Isto talvez tenha implicações na intensidade de movimentação de sementes e no ritmo de recuperação da restinga degradada, como será discutido mais adiante.

Poucas espécies de aves são responsáveis pela maioria dos eventos de alimentação: seis espécies (*Euphonia violacea*, *Tangara mexicana*, *Dacnis cayana*, *Cyanerpes cyaneus*, *Coereba flaveola*, *Cacicus haemorrhous*) respondem por quase três quartos dos eventos observados (e possivelmente do transporte de sementes na área). Das espécies consumidoras de frutos registradas na área, cerca de um terço não foi observado explorando frutos ao longo do estudo, indi-

TABELA 16 – Ocorrência das aves frugívoras em quatro localidades florestadas do Espírito Santo.

Número de localidades em que ocorre	Número de espécies ¹				Total
	RFC	Res. Flor. Linhares	REBIO Sooretama	REBIO Augusto Ruschi	
1	5 (7,4)	11 (9,2)	1 (1,1)	19 (26,0)	36 (24,5)
2	11 (16,2)	34 (28,3)	19 (20,2)	8 (11,0)	36 (24,5)
3	30 (44,1)	53 (44,2)	52 (55,3)	24 (32,9)	53 (36,0)
4	22 (32,3)	22 (18,3)	22 (23,4)	22 (30,1)	22 (15,0)
Totais	68 (100,0)	120 (100,0)	94 (100,0)	73 (100,0)	147 (100,0)
No. médio de localidades	3,01	2,72	3,01	2,67	2,41

¹ número de espécies de aves frugívoras (porcentagem com relação ao total de espécies frugívoras da área)

TABELA 17 – Similaridade entre as avifaunas de frugívoros de quatro fragmentos florestais do Espírito Santo.

	Similaridade			
	RFC	RFL	SOO	ARU
Reserva da Foz do Comboios (RFC)	1,00 (68)	0,66 (62)	0,63 (51)	0,34 (24)
Reserva Florestal de Linhares (RFL)		1,00 (120)	0,86 (92)	0,52 (50)
REBIO Sooretama (SOO)			1,00 (94)	0,55 (46)
REBIO Augusto Ruschi (ARU)				1,00 (73)

cando baixa densidade populacional ou baixa taxa de consumo de frutos.

A concentração dos eventos de alimentação em poucas espécies de aves traz de volta a discussão sobre até que ponto a área preserva o funcionamento do ambiente original: em ecótonos no Pará, três espécies respondem por 70% do movimento de aves entre dois ambientes alterados, floresta secundária e pastagens abandonadas (SILVA *et al.*, 1996).

A maior frequência de alimentação nas bordas e nas áreas abertas externas ao fragmento estudado não causa estranheza. As bordas e as áreas abertas adjacentes, quando criadas pela ação humana, são ambientes instáveis e transitórios, onde os processos de sucessão vegetal se instalam de imediato. Nesse tipo de ambiente prosperam as plantas de estratégia *r*, isto é, que produzem rapidamente grande número de propágulos (BEGON, 1996). Assim, a oferta abundante de frutos nesse ambiente teria exatamente o efeito aqui descrito: intensa atividade de exploração por aves frugívoras, que constituem os dispersores potenciais necessários para o êxito da estratégia.

A ocorrência de eventos de frugivoria no subosque é notavelmente baixa, e o que mais chama a atenção é a ausência quase total de vegetação ornitocórica de subosque. Como se vê no **Apêndice 2**, apenas quatro espécies ornitocóricas de porte arbustivo foram detectadas na mata alta; apenas uma (uma Rubiaceae) é efetivamente um arbusto. Mais uma vez, a baixa atividade de frugívoros no subosque poderia ser um efeito da interferência humana, mas é possível que tenha sido uma característica original das florestas jovens da região.

A análise da intensidade de alimentação ao longo do dia revelou que as aves se alimentaram com grande frequência até as 11:00, a partir daí diminuindo a atividade até sua cessação total, por volta das 17:00; além disso, várias espécies parecem preferir horários no meio do dia para se alimentarem de frutos. A súbita interrupção da atividade das aves, observada às 17:00 pode não resultar de viés metodológico, pois foi registrada também entre as aves que exploram *Cecropia* em São Mateus, cerca de cem quilômetros a norte da RFC (ONIKI *et al.*, 1994), e talvez constitua um padrão generalizado na região.

De certa forma, os resultados desses trabalhos se chocam com a idéia geralmente aceita por ornitólogos de que as aves concentram sua atividade nas primeiras horas da manhã, ficando praticamente inativas durante o período mais quente do dia para retomar, de forma menos intensa, as atividades no final da tarde. Este modelo tradicional de “passarinho madrugador” é corroborado por vários trabalhos (LAND, 1963; LECK, 1969; HOWE, 1977), mas o trabalho mencionado no parágrafo anterior, e outros desenvolvidos em outras partes do mundo (AVILA *et al.*, 1996; KANTAK, 1981) mostram que ele não é regra geral, variando geograficamente e de acordo com as espécies estudadas. Os resultados do presente estudo reafirmam a observação de

KANTAK (1981) e de E. O. WILLIS (n. publ.) de que pesquisadores que limitam sua atividade às primeiras horas da manhã podem estar perdendo muita informação, principalmente quanto às espécies que se alimentam em horários mais avançados, como por exemplo os tiranídeos.

Quanto à análise da relação ave:frutos ao longo do ano, a época de pico de espécies vegetais com frutos disponíveis coincide com o aparecimento, na área, de vários frugívoros migratórios de porte médio e grande (alguns turdídeos, *Procnias nudicollis*). Isso pode não ser somente uma coincidência, mas significar uma sincronia entre os eventos. Uma afirmação taxativa é arriscada frente à descaracterização da área, mas pode ser que tal sincronia tenha se desenvolvido na vegetação original da região (a despeito de sua pouca idade) e conseguido sobreviver à mudança radical na estrutura da área.

6.4. COMPORTAMENTO ALIMENTAR DAS AVES FRUGÍVORAS

6.4.1. Comportamento de coleta de frutos

Na RFC, a coleta de frutos por aves pousadas é muito mais freqüente, e usada por mais espécies, que a coleta por aves em vôo; esse foi também o padrão observado em matas-galerias do Brasil Central por MOTTA JUNIOR (1991). Coincidem também os resultados de ambos os trabalhos quanto à postura mais adotada, aqui denominada “postura normal”.

As três posições básicas que as aves pousadas adotaram na RFC correspondem às que MOERMOND & DENSLOW (1985) descrevem: *picking* (“postura normal”), *reaching* (“alongando-se”) e *hanging* (“pendurando-se”). Foi registrado, ainda, outro comportamento, “pousando de lado”. Quanto aos comportamentos de coleta em vôo, o repertório na RFC não corresponde exatamente ao desses autores: “adejando” corresponde a *hovering*, “pendurando-se, segura ao fruto pelo bico”, a *stalling*, “em vôo contínuo”, a *swooping* e a *snatching*, que não fui capaz de diferenciar em campo; “saltando” não correspondeu a nenhum comportamento descrito por aqueles autores.

Os grupos de aves que utilizam as diferentes estratégias concordam razoavelmente entre este e os outros dois trabalhos: emberizídeos preferem coletar pousados (este trabalho; MOERMOND & DENSLOW, 1985); em cotingídeos e piprídeos, a coleta em vôo é comum (os três trabalhos, embora no presente as proporções de coleta em vôo sejam algo menores que em MOERMOND & DENSLOW, 1985); entre os tiranídeos, a proporção de coleta pousado/em vôo

variou bastante de espécie para espécie, mas podem ter ocorrido vieses em função de tamanhos amostrais pequenos.

É interessante notar que quanto maior o número de eventos registrados para uma espécie, mais variado revela-se seu repertório comportamental de coleta de frutos. Por exemplo, as únicas espécies que apresentaram todas as quatro posturas pousadas são as que tiveram maior número de eventos registrados; em adição, somente a espécie mais registrada, *Cyanerpes cyaneus*, apresentou três dos comportamentos em voo. Esse fato salienta os possíveis vieses decorrentes de números amostrais baixos.

6.4.2. Comportamento de ingestão de frutos

As observações sobre a ingestão de frutos por aves na RFC de modo geral confirmam resultados obtidos por outros pesquisadores.

Somente as famílias Emberizidae e Icteridae apresentaram, corriqueiramente, um comportamento complexo de trabalho dos frutos. Também MOTTA JUNIOR (1991) verificou que a maioria dos grupos taxonômicos de aves não trabalha o fruto antes da ingestão.

O uso de inúmeros tipos de preparação por emberizídeos também aparece em estudos anteriores, e os comportamentos aqui descritos de forma geral constam nesses trabalhos (MOERMOND & DENSLOW, 1985; FOSTER, 1987; LEVEY, 1987; MOTTA JUNIOR, 1991; ARGEL-DE-OLIVEIRA *et al.*, 1996).

Segundo MOERMOND & DENSLOW (1985), no presente trabalho foi feita uma distinção entre “a ação a que o material é submetido” e “o efeito da ação sobre o material”, de forma que existe uma diferença entre *mandibulação* e *maceração*, que correspondem aos termos *mandibulation* e *mashing* desses autores. Aves de outros grupos podem *mandibular* os frutos, ajeitando-os para a ingestão, mas apenas os Emberizidae *maceram* (isto é, deformam o fruto e/ou separam estruturas através de movimentos mandibulares), como já foi assinalado nos outros trabalhos. Essas aves são chamadas, em inglês, *mashers* (LEVEY, 1987), e em português poderiam ser denominadas *maceradoras* (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1992). Em contraposição, as outras aves seriam as *gulpers* (LEVEY, 1987) ou *swallowers* (SCHUPP, 1993), *engolidoras* em português (MOTTA JUNIOR, 1991).

No entanto, essa dicotomia entre maceradoras e engolidoras, aceita por muitos autores, é uma simplificação na qual os icterídeos, aqui representados por *Cacicus haemorrhous*, não se encaixam. *Cacicus haemorrhous* não é um macerador, mas tampouco engole os frutos inteiros: é

comum que mantenha o fruto contra o galho, seguro com o(s) pé(s), enquanto retira polpa através de bicadas.

A partir das observações na RFC, parece mais realista a classificação proposta por FOSTER (1985) e seguida por SCHUPP (1993), e que reconhece três tipos de frugívoros: o tipo I (*pluck and swallow feeders*) corresponderia aos *engolidores*; o tipo II (*cut or mash feeders*), aos *maceradores*; e o tipo III (*push and bite feeders*) compreenderia aves que usam, no preparo do fruto, outras estruturas que não o bico, como é o caso de *C. haemorrhous*. Segundo essa autora, haveria alguma continuidade entre os dois últimos tipos, exemplificada, no presente estudo por *Coereba flaveola*, que tanto pode macerar os frutos como apoiá-los no substrato (ver Apêndice 8).

Como seria de esperar, os eventos em que não há a ingestão de sementes são muito menos freqüentes entre outros grupos do que entre os emberizídeos e o icterídeo, já que estes dispõem de mecanismos comportamentais mais eficientes para evitar o lastro inútil que elas representam.

Não foi possível determinar fatores discretos que influenciassem a ingestão ou não das sementes, fossem eles ligados às aves ou às plantas. Talvez a grande diversidade de tipos de frutos e de grupos taxonômicos de aves, a variação na oferta de frutos por diferentes plantas e a preferência das aves por determinados frutos acabem mascarando relações como as que LEVEY (1987) revelou em seus elegantes experimentos de laboratório.

Por vezes, o comportamento de uma única espécie comum acaba determinando o perfil do destino das sementes em uma planta. Por exemplo, tanto *Cecropia* sp. quanto *Ficus* spp. têm sementes pequenas, mas a porcentagem de não-ingestão é maior na primeira, beirando um terço dos eventos, porque seu principal consumidor, *Dacnis cayana*, macera a polpa presa ao fruto e sorve só o suco; em *Ficus* spp., *Euphonia violacea*, o principal consumidor, sempre ingere as sementes, exceto quando frutos inteiros são derrubados, mas nesse caso deve se tratar de frutos inadequados para consumo.

6.4.3. Duração das visitas

Na RFC, a duração média das visitas com alimentação é bastante curta (cerca de 2,3 minutos), mais curta que os valores obtidos em outros estudos (WHEELWRIGHT, 1991; ARGEL-DE-OLIVEIRA *et al.*, 1996).

Em teoria, visitas curtas diminuem a probabilidade de que as sementes ingeridas sejam eliminadas embaixo da própria planta-mãe, aumentando a eficiência das aves como dispersoras (SCHUPP, 1993). No caso da RFC, a maioria esmagadora das visitas com consumo de fruto durou

menos de três minutos, valor inferior aos menores tempos citados em literatura para a eliminação de sementes — 7-8 minutos (ver compilação em WORTHINGTON, 1989). Isso não garantiria a dispersão, como faz notar WHEELWRIGHT (1991): algumas aves ficavam pouco tempo na planta mas faziam visitas repetidas, ao longo de algumas horas, de forma que, em visitas posteriores, poderiam eliminar sob a própria planta as sementes ingeridas. Em alguns casos, as aves, após se alimentarem, ficam pelos arredores por muito tempo (até horas) como fizeram *Turdus fumigatus*, *Tangara mexicana* e *Cyanerpes cyaneus*.

Em outros casos, as visitas de alimentação são curtas porque as aves, tão logo retiram um fruto, levam-no para plantas próximas, onde deixam cair a semente durante a ingestão da polpa; isso foi especialmente visível com *T. mexicana*, em *Eugenia* sp., e com *Cacicus haemorrhous*, em *Cupania* sp. Ou seja, as sementes são transportadas por distâncias muito pequenas e, nos casos em que há poleiros preferidos, depositadas de forma agregada.

A tendência para que aves maiores permaneçam mais tempo na plantas, aqui revelada na análise das seis espécies mais comuns, já aparece na literatura (MOTTA JUNIOR, 1991), tendo sido proposta por HOWE (1979) e alguns autores seguintes. Entretanto, não há um consenso sobre sua validade (WHEELWRIGHT, 1991), e mesmo no presente estudo pode decorrer do pequeno número de espécies analisadas.

6.4.4. Altura de forrageamento

O aspecto mais interessante da distribuição vertical dos eventos de alimentação na RFC reside na virtual ausência de atividade de frugivoria na vegetação de subosque, tanto no interior mata alta de restinga quanto em sua borda.

Em realidade, importantes consumidores de frutos no subosque de outras florestas tropicais (por exemplo, na Costa Rica, LOISELLE & BLAKE, 1990 e 1993), como tiranídeos, píprídeos, turdíneos e traupíneos, estão presentes no subosque da RFC, mas aparentemente a frequência com que exploram frutos nesse estrato é tão baixa que por vezes sequer foi detectada neste estudo. É notável, por exemplo, não ter sido registrado nenhum evento no subosque para píprídeos, não obstante existirem aí quatro espécies (*Manacus manacus*, *Pipra pipra*, *P. rubrocapilla* e *Machaeropterus regulus*, esta última vista uma única vez). Abaixo dos 4 m de altura, um único evento foi registrado, referente a um *Platycichla flavipes*.

Aparentemente, a baixa intensidade de consumo de frutos no subosque está relacionada não só à baixa atividade dos frugívoros, mas também à pequena disponibilidade de frutos de

famílias tidas como fontes importantes de alimento para aves de subosque, como melastomataceas e rubiáceas. A primeira não foi encontrada na mata alta, somente em outros ambientes. Uma única espécie de rubiácea (*Psychotria* 4A, ver **Apêndice 2**) era abundante ao longo de trilhas. Curiosamente, sua frutificação, também abundante, não atraiu qualquer consumidor (nas observações sistemáticas e esporádicas, as aves nem chegavam perto das plantas, e as horas dedicadas ao estudo da espécie não chegaram a ter utilidade para este trabalho). R.A FIGUEIREDO (*in litt.*) também comenta a ausência de visitação de aves frugívoras a *Psychotria* de subosque em frutificação, em matas semidecíduas do interior do estado de São Paulo.

Como já foi dito antes, a inexpressividade da relação mutualística aves/frutos no subosque da mata de restinga da RFC pode constituir uma característica original das florestas da região, e talvez tenha alguma relação com o surgimento geologicamente recente desse tipo de ambiente.

6.5. ENCONTROS AGONÍSTICOS

Enquanto estão em árvores com frutos, as aves podem exibir comportamentos agressivos contra outros indivíduos. A agressividade pode resultar da defesa de fonte de alimento, mas também pode decorrer de outros aspectos da biologia das aves: a árvore pode estar dentro do território de um indivíduo ou de um grupo; uma ave pode estar se reproduzindo nas proximidades; a ave pode simplesmente reagir a uma proximidade física excessiva, decorrente da atração simultânea de dois ou mais indivíduos por uma mesma fonte alimentar.

A agressividade manifesta-se de várias formas: uma ave pode deixar o poleiro, mas não a planta, à aproximação de outra, que pousa em seu lugar; uma ave pode ser perseguida por outra e forçada a deslocar-se para outro setor da planta; a perseguição pode resultar em que a ave perseguida deixe a folhagem da planta. Essas três formas de agressividade foram observadas no presente estudo. Não se chegou a observar contato físico entre aves envolvidas em comportamentos agonísticos.

A ocorrência de encontros agressivos foi muito menos freqüente na RFC (0,38 encontros/hora) que em situações estudadas por outros autores: na Jamaica, dois estudos de CRUZ (1974 e 1981) resultaram em taxas de 1,26 e 0,95 encontros agressivos/hora; o estudo de MOTTA JUNIOR (1991) no Brasil Central revelou a ocorrência de 1,62 encontros/hora. Neste último estudo, houve agressividade em todas as plantas, variando as taxas entre 0,06 e 5,75 encontros/hora, enquanto na RFC a taxa variou entre 0 (sete espécies) e 1,61 eventos/hora.

Ao contrário do que foi observado na RFC, onde predominaram as agressões entre aves da mesma espécie, no estudo de MOTTA JUNIOR (1991) os encontros agressivos interespecíficos foram mais freqüentes. Isto está relacionado ao fato de não ter sido detectada na RFC nenhuma espécie que, como *Turdus leucomelas* no Brasil Central fosse, sozinha, responsável por boa parte da agressividade.

Um fato que pode estar contribuindo para a baixa incidência de comportamentos agonísticos na RFC é a pequena sobreposição que existe entre as preferências das seis aves mais freqüentes (*Euphonia violacea*, *Tangara mexicana*, *Dacnis cayana*, *Cyanerpes cyaneus*, *Coereba flaveola* e *Cacicus haemorrhous*) quanto a horário e altura de forrageamento e quanto ao tamanho de fruto consumido, e que pode ser percebida comparando entre si os dados para cada espécie, nas Figuras 13, 19 e 41. Na Figura 46 procurou-se dar uma idéia do quão diferentes são as preferências dessas seis espécies.

As preferências diferentes devem responder, ao menos em parte, pelo fato de não ter sido muito comum o registro simultâneo, em uma mesma planta com frutos, de duas ou mais espécies comuns de aves – isso ocorreu em 272 sessões de observação (8,5% do total). As sessões em que duas ou mais espécies comuns se alimentaram foram ainda mais raras – 106, ou 3,3% do total.

O presente estudo e o de MOTTA JUNIOR (1991) foram semelhantes no sentido de que em ambos foi muito mais freqüente que aves maiores suplantassem as menores – respectivamente em 76,9 e 81,3 dos encontros interespecíficos no presente estudo e naquele.

O par de espécies visto junto em maior número de sessões foi *Dacnis cayana*/*Cyanerpes cyaneus*, justamente o que mais freqüentemente se envolveu em encontros agressivos interespecíficos. É interessante a assimetria na relação agonística entre ambas, que parece indicar serem as fêmeas da primeira espécie particularmente agressivas.

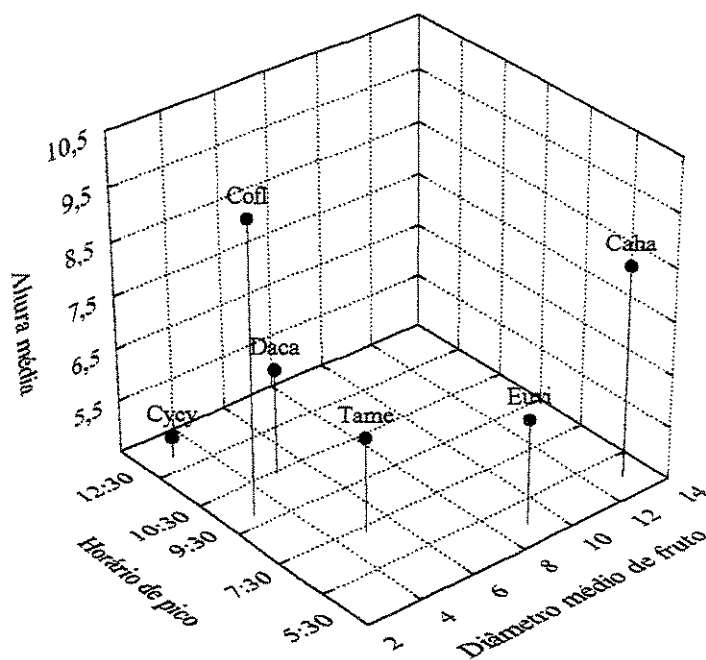


FIGURA 46 – RFC: preferências das seis aves frugívoras mas importantes. Horário de pico: horário em que foi registrada maior taxa de alimentação (de acordo com a **Figura 19**). Altura média: altura média de forrageamento (de acordo com a **Tabela 13**). Diâmetro médio do fruto: valor médio da moda dos diâmetros mais consumidos (de acordo com a **Figura 13**). Cycy - *Cyanerpes cyaneus*; Cofl - *Coereba flaveola*; Daga - *Dacnis cayana*; Tame - *Tangara mexicana*; Euvi - *Euphonia violacea*; Caha - *Cacicus haemorrhous*.

6.6. AS AVES DA RFC COMO DISPERSORAS POTENCIAIS

Segundo SCHUPP (1993), a eficiência de um dispersor de sementes pode ser dimensionada da seguinte forma:

$$\text{Eficiência} = (\text{quantidade}) \times (\text{qualidade})$$

onde *quantidade*, isto é, o número de sementes dispersadas, é função do número de visitas feitas pelo dispersor e do número de sementes dispersadas a cada visita), e *qualidade*, ou a probabilidade de que uma semente dispersada venha a constituir um adulto reprodutivo, é função do tratamento sofrido no tubo digestivo da ave e da qualidade da deposição da semente.

Esses aspectos foram levados em conta quando da definição, com bases puramente empíricas, de quais aves seriam potencialmente mais importantes para a dispersão de cada espécie de planta (item 4.6.). De forma geral, as aves, e as plantas que dispersariam com mais eficiência, são:

- *Celeus flavescens*: *Myrsine umbellata*;
- *Pitangus sulphuratus* e *Megarhynchus pitangua*: *Sorocea ilicifolia*;
- *Platycichla flavipes*: *S. ilicifolia*;
- *Turdus amaurochalinus*: *M. umbellata*;
- *Thraupis sayaca*: *M. umbellata*;
- *Euphonia violacea*: *Cecropia* sp., *Ficus* sp. e talvez *Lantana pohliana*;
- *Tangara mexicana*: *L. pohliana* e *Schimus terebinthifolius*;
- *Dacnis cayana*: *L. pohliana*, *M. umbellata* e talvez *S. terebinthifolius*;
- *Cyanerpes cyaneus*: *Clusia hilariana*, *Cordia curassavica*, *Myrcia fallax*, *Pera glabrata*.
- *Cacicus haemorrhous*: *Cupania* spp. e talvez *Cecropia* sp., *C. curassavica* e *S. terebinthifolius*.

Em suma, apenas 11 espécies (16% das aves frugívoras da área) foram consideradas como sendo potencialmente importantes como dispersoras para alguma das plantas estudadas. Tal concentração não deixa de ter semelhança com a situação definida, na literatura, pelo conceito de espécie-chave, que postula a existência, em uma comunidade, de espécies mais importantes que outras na manutenção de cadeias alimentares, e cujo eventual desaparecimento traria consequências que se propagariam por toda a comunidade (BEGON *et. al.*, 1996).

Para cinco espécies de plantas não foi possível identificar um dispersor com alguma eficiência (*Eugenia* sp., *Guapira* cf. *opposita*, *Lantana camara*, *Protium heptaphyllum* e *Struthanthus* sp.) e para outras três há apenas hipóteses quanto à ave responsável pela dispersão (*Phoradendron piperoides* e *Psychotria* spp.).

6.7. AS AVES FRUGÍVORAS E SEU PAPEL NA RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

Ao analisar o papel que as aves podem estar desempenhando na recuperação da vegetação da RFC, três fatos observados na área devem ser destacados:

- durante o ano de estudo, inúmeras espécies ornitocóricas deixaram de frutificar ou apresentaram pequena produção de frutos, e isso poderia indicar que *a)* ou a disponibilidade de frutos é reduzida na área ou *b)* frutos são um recurso pouco confiável, com a disponibilidade variando muito de ano para ano;

- as taxas de remoção de frutos por aves são baixas, e isso provavelmente se reflete no transporte de sementes; e

- para diversas espécies vegetais, não foi possível determinar alguma ave dispersora eficiente, o que implica que *a)* essas espécies podem ter uma considerável taxa de “desperdício” de sementes, que implicaria em dificuldade em gerar descendência, ou *b)* o sucesso na dispersão é variável, em termos espaciais (de acordo com a localização do indivíduo), quanto temporais (em diferentes estações reprodutivas).

Esses três aspectos poderiam determinar, na RFC, uma eficiência menor das aves como dispersores, se comparada com o papel fundamental que lhes é atribuído na movimentação de sementes em florestas tropicais (GORCHOV *et al.*, 1993). Da mesma forma, pode-se imaginar que tal deficiência poderia diminuir a velocidade de recuperação do ambiente.

Tal mecanismo poderia explicar, pelo menos parcialmente, a demora na recuperação da vegetação de restinga na RFC, já que nos pontos onde a atividade de frugívoros é mais baixa, mormente nas clareiras, esse processo dependeria muito mais de mecanismos vegetativos.

A possível influência de condições ambientais no êxito da recomposição foi notada numa visita feita à área em 1998, quatro anos depois dos trabalhos de campo deste estudo. Nas clareiras, as plantas presentes eram exatamente os mesmos indivíduos observados anos antes; na área aberta antrópica fora do fragmento, próxima ao rio e com solo argiloso mais úmido, o maciço de *Cordia curassavica* estudado havia sido ultrapassado por outras plantas e a vegetação atingia uma altura de 4 m.

Segundo JANZEN (1983b), muitas variáveis interferem no padrão espacial de deposição de sementes por animais, e pode ser que a própria aridez das clareiras iniba a ação das aves dispersoras. Ao menos para o ser humano, e talvez para as aves também, as clareiras são ambientes muito pouco atraentes: com pequena oferta de frutos e sem água para dessedentação ou abrigo contra o sol do meio do dia, provavelmente têm muito menos atrativos para aves que transportam semen-

tes do que o entorno arborizado. SILVA *et al.* (1996) consideram que os principais motivos para que uma ave deixe a proteção da mata secundária e vá para um ambiente antropizado e mais aberto seria a maior disponibilidade de recursos e o menor gasto energético no forrageamento; não é o caso das clareiras da RFC. Parece razoável supor que esse mecanismo esteja influenciando fortemente a sombra de sementes gerada pelas aves na área, desviando-a em direção a locais com maior cobertura vegetal.

Na RFC, tanto as clareiras quanto as áreas externas ao fragmento são ambos ambientes abertos e de origem antrópica, mas diferem muito entre si quanto à disponibilidade de frutos. Num mecanismo de retroalimentação, a maior atividade de aves nas áreas abertas externas ao fragmento deveria significar uma chuva de sementes mais intensa e um desenvolvimento mais rápido da vegetação, e é justamente o quadro que se observa.

Não deve ser esse, porém, o único mecanismo envolvido. É possível que as condições edáficas das clareiras representem um obstáculo adicional aos estabelecimento das sementes porventura dispersadas – os solos arenosos, expostos e secos devido à drenagem rápida, podem levar ao insucesso da germinação na maioria dos casos.

Há poucas informações sobre o processo de recomposição da vegetação de restingas brasileiras, e virtualmente nenhum estudo sistemático. Como outros aspectos ecológicos desse ambiente, também a capacidade de regeneração varia muito entre diferentes regiões: as clareiras da RFC, supostamente livres do ser humano há trinta anos, continuam em boa parte privadas de vegetação, enquanto áreas desmatadas da Reserva Biológica Estadual de Praia do Sul (Rio de Janeiro) em igual período desenvolveram uma vegetação com dossel contínuo de 10 m de altura (LACERDA *et al.*, 1993). Uma outra restinga, em Ilha Comprida, estado de São Paulo, há trinta anos se desenvolve em uma antiga roça; a fisionomia é florestal, mas sua estrutura é completamente diferente de restingas mais antigas: a aparência da vegetação é muito homogênea, as plantas têm mesma altura de 5-6 m, seu D.A.P. é reduzido e predominam espécies (como *Psidium* sp., Myrtaceae) muito menos comuns em restingas menos alteradas (P.G. CARRASCO, com. pess.).

Os resultados obtidos e as considerações tecidas ao longo deste trabalho talvez contribuam para a compreensão dos processos de recomposição das vegetações de restinga. Se a baixa intensidade de remoção de sementes por aves é um dos fatores que determinam a dificuldade de recuperação dessas vegetações, o caminho para os programas de revegetação de restingas pode estar nos estudos como os de VIEIRA *et al.* (1994), GUEVARA *et al.* (1996) e GUEDES *et al.* (1998), sobre os *facilitadores de sucessão*, como determinadas espécies vegetais e estruturas artificiais que propiciam melhores condições para o recrutamento de sementes em áreas alteradas.

7. CONCLUSÕES

- Na avifauna de frugívoros da RFC predominam Passeriformes de pequeno porte, generalistas quanto à dieta, pouco sensíveis a alterações ambientais, pouco específicos quanto a hábitat e com ampla distribuição geográfica na região neotropical.
- Frugívoros de grande porte são inexpressivos em termos de número de espécies, tamanho de população e consumo de frutos.
- As taxas de alimentação aparentemente são baixas, inferiores à da maioria de outros estudos.
- Os eventos de consumo de frutos concentram-se em poucas espécies, tanto de aves como de plantas.
- A maioria das espécies vegetais que têm sementes grandes não parece ter dispersores eficientes.
- A relação mutualística aves:frutos é inexpressiva no subosque da mata.
- Não é possível saber se tais características são decorrentes da interferência antrópica, que levou ao isolamento e à alteração ambiental da área, ou se já se faziam presentes na vegetação original. Por esse motivo, deve-se ter cautela ao extrapolar os resultados aqui obtidos para outras localidades de restinga ou para outros fragmentos florestais.
- A maior atividade alimentar nas bordas e áreas abertas externas ao fragmento florestal pode significar movimentação maior de sementes nesses ambientes do que nas clareiras e na mata. Isso, por sua vez, poderia sugerir que a dispersão de sementes por aves não está desempenhando um papel relevante na recuperação natural dessas vegetações.

8. LITERATURA CITADA

- ALVES, M.A.S., 1991. Dieta e táticas de forrageamento de *Neothraupis fasciata* em cerrado no Distrito Federal, Brasil (Passeriformes, Emberizidae). *Ararajuba*, 2: 25-29.
- ANJOS, L. & GRAF, V. 1993. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. *Revta bras. Zool.*, 10(4): 673-693.
- ARAÚJO, D.S.D., 1987. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul-sudeste. In: *Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. Síntese dos conhecimentos*. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. (Publicação ACIESP, no. 54-I) v.1, p. 333-347.
- ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B., 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (orgs.) *Restingas: origem estrutura, processos*. Niterói, CEUFF. p. 159-193.
- ARAÚJO, D.S.D. & LACERDA, L.D., 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje*, 6(33): 42-48.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M., 1987. Ocorrência da calandra-real (*Mimus triurus*) (Passeriforme, Mimidae) no estado de São Paulo. *Bolm CEO*, (3): 30-33.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M., 1989. *Eco-etologia do sabiá-do-campo* *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823) (Passeriformes, Mimidae) no Estado de São Paulo. Campinas, UNICAMP. 131 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia).
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M., 1992. Comportamento alimentar de aves em *Trichilia micrantha* Benth. (Meliaceae) na Serra dos Carajás, PA. *Bolm Mus. par. Emílio Goeldi, sér. Zool.*, 8(2): 305-313.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M., 1995. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). *Revta bras. Zool.*, 12(1): 81-92.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. & FIGUEIREDO, R.A., 1996. Aves que visitam uma figueira isolada em ambiente aberto, Espírito Santo, Brasil. *Iheringia, sér. Zool.*, (80): 127-134.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M.; CASTIGLIONI, G.D.A. & SOUZA, S.B., 1996. Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro. *Ararajuba*, 4(1): 51-55.
- AVILA H., M.L.; HERNANDEZ O., V.H. & VELARDE, E., 1996. The diet of resplendent quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno*: Trogonidae) in a Mexican cloud forest. *Biotropica*, 28(4b): 720-727.
- BEEBE, C.W., 1916. Notes on the birds of Pará, Brazil. *Zoologica*, N. York, 2: 55-106.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R., 1996. *Ecology*. 3a. ed. Oxford, Blackwell Science. 1068 p.
- BELTON, W., 1994. *Aves do Rio Grande do Sul*. São Leopoldo, UNISINOS. 584 p.
- BENCKE, G.A., 1996. Pair of swallow-tanagers *Tersina viridis* (Illiger, 1811) (Aves, Emberizidae) defending fruits while over-wintering in Rio Grande do Sul. *Acta biol. Leopoldensia*, 18(1): 43-46.
- BIERREGARD, R. O., Jr., 1988. Morphological data from understory birds in terra firme forest in the central Amazonian Basin. *Revta bras. Biol.*, 48(2): 169-178.
- BLAKE, J.G. & LOISELLE, B.A., 1992. Fruits in the diets of Neotropical migrant birds in Costa Rica. *Biotropica*, 24(2a): 200-210.
- BLAKE, J.G.; LOISELLE, B.A.; MOERMOND, T.C.; LEVEY, D.J. & DENSLOW, J.S., 1990. Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats. *Stud. Avian Biol.*, 13: 73-79.

- BLAKE, J.G.; STILES, F.G. & LOISELLE, B.A., 1990. Birds of La Selva Biological Station: habitat use, trophic composition, and migrants. *In*: GENTRY, A. (ed). *Four neotropical rainforests*. New Haven, Yale University. p. 161-181.
- BORGO, I.; ROSA, L.B.R.A. & PACHECO, R., 1996. *Norte do Espírito Santo. Ciclo madeireiro e povoamento*. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo. 178 p.
- BORNSCHEIN, M.R.; REINERT, B.L. & TEIXEIRA, D.M., 1995. *Um novo Formicariidae do sul do Brasil (Aves, Passeriformes)*. Rio de Janeiro, Instituto Iguazu de Pesquisa e Preservação Ambiental. 18 p. (Publicação Técnico-Científica do Instituto Iguazu, n. 1)
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H., 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Dubuque, WCB. 226 p.
- BRUCK, E.C.; FREIRE, A.M.V. & LIMA, M.F., 1995. *Unidades de conservação no Brasil, Cadastro e vegetação. 1991-1994: relatório síntese*. Brasília, IBAMA. 225 p.
- BUZZETTI, D.R.C., 1996. Aves de floresta de restinga em Itanhaém, litoral sul do Estado de São Paulo. *In*: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 5, Campinas, 1996. *Resumos*. Campinas. p. 17.
- CALAZANS, F.M.B., 1996. Estudo da avifauna das restingas de Alagoas. *In*: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 5, Campinas, 1996. *Resumos*. Campinas. p. 19.
- CÂMARA, I.G., 1996. Amazônia: unidades de conservação e biodiversidade. *In*: PAVAN, C. (org) *Uma estratégia latino-americana para a Amazônia*. São Paulo, Memorial da América Latina, UNESP. v. 1, p. 102-108.
- CARVALHO, C.T., 1960. Comportamento de *Myiozetetes cayanensis* e notas biológicas sobre espécies afins (Passeres, Tyrannidae). *Pap. av. Zool.*, 14: 121-132.
- CASTIGLIONI, G.D.A.; CUNHA, L.S.T & GONZAGA, L.P., 1995. *Ramphocelus bresilius* como dispersor de sementes de plantas da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes, Emberizidae). *Ararajuba*, 3: 94-99.
- CAVALCANTI, R.B. & MARINI, M.Â., 1993. Body masses of birds of the cerrado region. *Bull. B.O.C.*, 113 (4): 209-212.
- COLLAR, N.J.; GONZAGA, L.P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L.G.; PARKER III, T.A & WEGE, D.C., 1992. *Threatened birds of the Americas*. The ICBP/IUCN Red Data Book. 3ª ed. Cambridge, ICBP. pt. 2, 1150 p.
- CONTRERAS, J.R., 1979. Bird weights from Northeastern Argentina. *Bull. B.O.C.*, 99(1): 21-24.
- CRONQUIST, A., 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York, New York Botanical Garden.
- CRONQUIST, A., 1988. *The evolution and classification of flowering plants*. New York, New York Botanical Garden.
- CRUZ, A., 1974. Feeding assemblages of Jamaican birds. *Condor*, 76: 103-107.
- CRUZ, A., 1980. Feeding ecology of the black-whiskered vireo and associated gleaners in Jamaica. *Wilson Bull.*, 92(1): 40-52.
- CRUZ, A., 1981. Bird activity and seed dispersal of a montane forest tree in Jamaica. *Biotropica*, 13: 34-44.
- DESCOURTILZ, J.T., 1854. *Ornithologie brésilienne ou Histoire des oiseaux du Brésil, remarquables par leur plumage, leur chant ou leur habitudes*. Rio de Janeiro, T. Reeves.
- EISENMANN, E., 1961. Favorite foods of neotropical birds: flying termites and *Cecropia* catkins. *Auk*, 78: 636-638.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. & VÁZQUEZ-YANES, C., 1984. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, México. *Biotropica*, 16: 315-318.
- FIGUEIREDO, R.A., 1996a. Complex interactions in nature: parrotlet feeding on fig fruits lessen seed dispersal and pollen flow. *Cienc. Cult.*, 48(4): 282-283.
- FIGUEIREDO, R.A., 1996b. Vertebrates at neotropical fig tree species in a forest fragment. *Trop. Ecol.*, 37 (1): 139-141.

- FIGUEIREDO, R.A., 1997. Testing a biological model of adaptation for the exotic tree *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in Brazil. *Cienc. Cult.*, 49(4): 278-280.
- FIGUEIREDO, R.A.; MOTTA-JÚNIOR, J.C. & VASCONCELLOS, L.A.S., 1995. Pollination, seed dispersal, seed germination and establishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. *Revta bras. Biol.*, 55(2): 233-239.
- FLEMING, T.H. & WILLIAMS, C.F., 1990. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rican tropical dry forest. *J. trop. Ecol.*, 6: 163-178.
- FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; COSTA, C.M.R.; MACHADO, R.B. & LEITE, Y.L.R., 1994. *Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção*. Belo Horizonte, Biodiversitas. 459 p.
- FORTALEZA, D.M.R., 1997. *Análise ecológica e biogeográfica da avifauna de dois remanescentes florestais do Estado do Espírito Santo*. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo. 39 p. (Monografia de especialização. Curso de Pós-graduação *Lato sensu* em Ecologia e Recursos Naturais) n. publ.
- FOSTER, M.S., 1977. Ecological and nutritional effects of food scarcity on a tropical frugivorous bird and its fruit source. *Ecology*, 58: 73-85.
- FOSTER, M.S., 1978. Total frugivory in tropical passerines: a reappraisal. *Trop. Ecol.*, 19: 131-154.
- FOSTER, M.S., 1987. Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. *Condor*, 89: 566-580.
- FOSTER, M.S., 1990. Factors influencing bird foraging preferences among conspecific fruit trees. *Condor*, 92: 844-854.
- FOSTER, M.S. & MCDIARMID, R., 1983. Nutritional value of the aril of *Trichilia cuneata*, a bird-dispersed fruit. *Biotropica*, 15: 26-31.
- GALETTI, M. & STOTZ, D., 1996. *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Revta bras. Biol.*, 56(2): 435-439.
- GALETTI, M., 1992. *Sazonalidade na dieta de vertebrados frugívoros em uma floresta semidecídua no Brasil*. Campinas, UNICAMP. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia)
- GALETTI, M., 1996. Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic Forest. Cambridge, University of Cambridge (Tese de Doutorado)
- GALETTI, M.; MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F. & ALEIXO, A., 1997. Ecology and conservation of the jacutinga *Pipile jacutinga* in the Atlantic Forest of Brazil. *Biol. Conserv.*, 82: 31-39.
- GIBSON, J.P. & WHEELWRIGHT, N.T., 1995. Genetic structure in a population of a tropical tree, *Ocotea tenera* (Lauraceae): influence of avian seed dispersal. *Oecologia*, 103: 49-54.
- GOELDI, E.A., 1894. *As aves do Brasil*. Rio de Janeiro, Livraria Classica de Alves & C. 664 p.
- GONDIM, M.J.C., 1995. *Dispersão de sementes de Trichilia sp (Meliaceae) por aves, em uma mata mesófila semidecídua, no Município de Rio Claro, SP*. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. 97 p. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências)
- GORCHOV, D.L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C. & JARAMILLO, M., 1993. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain-forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio*, 107/108: 339-349.
- GREENBERG, R., 1981. Frugivory in some migrant tropical forest wood warblers. *Biotropica*, 13: 215-222.
- GREENBERG, R.; FOSTER, M.S. & MARQUEZ-VALDELAMAR, L., 1995. The role of the white-eyed vireo in the dispersal of *Bursera* fruit on the Yucatan Peninsula. *J. Trop. Ecol.*, 11(4): 619-639.
- GUEDES, M.C.; MELO, V.A. & GRIFFITH, J.J., 1997. Uso de poleiros artificiais e ilhas de vegetação por aves dispersoras de sementes. *Ararajuba* 5(2): 229-232.

- GUEVARA, S.S. & LABORDE, D.J. 1990. Uso de árboles aislados para el manejo de pastizales tropicales: su contribución al mantenimiento de la diversidad de especies de la selva. In: Atelier sur l'aménagement et la conservation de l'écosystème forestier tropical humide, Caiena, Guiana Francesa, 1990. *Actes. MAB/UNESCO - MAB/França, IUFRO-FAO*. p. 188-213.
- GUEVARA, S. & LABORDE D.J., 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio*, 107/108: 319-338.
- GUIX, J.C. & RUIZ, X., 1995. Toucans and thrushes as potential dispersers of seed-predatory weevil larvae in southeastern Brazil. *Can. J. Zool.*, 73: 745-748.
- GUIX, J.C. & RUIZ, X., 1997. Weevil larvae dispersed by guans in southeastern Brazil. *Biotropica*, 29(4): 522-525.
- HASUI, E., 1994. *O papel das aves frugívoras na dispersão de sementes em um fragmento de floresta estacional decídua secundária em São Paulo, SP*. São Paulo, USP. 90 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências)
- HEMPEL, A., 1949. Estudo da alimentação de aves silvestres no Brasil. *Arqs Inst. biol.*, 19(6): 237-368.
- HOWE, H.F., 1977. Bird activity and seed dispersal of a tropical wet forest tree. *Ecology*, 58: 539-550.
- HOWE, H.F., 1979. Fear and frugivory. *Am. Nat.*, 114: 925-931.
- HOWE, H.F., 1981. Dispersal of a tropical nutmeg (*Virola sebifera*) by birds. *Auk*, 98: 88-98.
- HOWE, H.F., 1986. Consequences of seed dispersal by birds: a case study from Central America. *J. Bombay natl Hist. Soc.*, 83 (suppl.): 19-42.
- HOWE, H.F., 1989. Scatter-and-lump-dispersal and seedling demography hypothesis and implications. *Oecologia*, 79: 417-426.
- HOWE, H.F., 1993. Specialized and generalized dispersal systems: where does "the paradigm" stand? *Vegetatio*, 107/108: 3-13.
- HOWE, H.F. & PRIMACK, R.B., 1975. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). *Biotropica*, 7: 278-283.
- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J., 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 13: 201-28.
- HOWE, H.F. & VANDE KERCKHOVE, G.A., 1979. Fecundity and seed dispersal of a tropical tree. *Ecology*, 60: 180-189.
- HOWE, H.F. & VANDE KERCKHOVE, G.A., 1981. Removal of wild nutmeg (*Virola surinamensis*) crops by birds. *Ecology*, 62: 1093-1106.
- HOWE, H.F. & WESTLEY, L.C., 1988. *Ecological relationships of plants and animals*. New York, Oxford University. 273 p.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 1989. *Unidades de conservação do Brasil*. Parques Nacionais e Reservas Biológicas. Brasília, IBAMA. v.1, 192 p.
- ISLER, M.L. & ISLER, P.R., 1987. *The tanagers*. Oxford, Oxford University. 404 p.
- JANZEN, D.H., 1983a. Dispersal of seeds by vertebrate guts. In: FUTUYMA, D.J. & SLATKIN, M. *Coevolution*. Sunderland, Sinauer. p. 232-262.
- JANZEN, D.H., 1983b. Food webs: who eats what, why, how, and with what effects in a tropical forest? In: GOLLEY, F.B. (ed) *Ecosystems of the world. 14A. Tropical rain forest ecosystems. Structure and function*. Nova York, Elsevier Scientific Publishing Company. p. 167-182.
- JOHNS, A.D., 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. *J. trop. Ecol.*, 7: 417-437.
- JORDANO, P., 1982. Migrant birds are the main dispersers of blackberries in southern Spain. *Oikos*, 38: 183-193.
- JORDANO, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica*, Washington, 15(1): 38-41.

- JORDANO, P., 1995. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant-animal interactions. *Am. Nat.*, 145(2): 163-191.
- KANTAK, G.E., 1981. Temporal feeding patterns of some tropical frugivores. *Condor*, 83: 185-187.
- KARR, J.R., 1971. Structure of avian communities in selected Panamá and Illinois habitats. *Ecol. Monographs*, 41: 207-233.
- KEAST, A., 1985. Tropical rainforest avifaunas: an introductory conspectus. p. 3-31. In: DIAMOND, A.W. & LOVEJOY, T.E. (eds). *Conservation of tropical forest birds*. Cambridge, ICBP. (ICBP Technical Publ., 4)
- KRIJGER, C.L.; OPDAM, M.; THÉRY, M. & BONGERS, F., 1997. Courtship behaviour of manakins and seed bank composition in a French Guianan rain forest. *J. trop. Ecol.*, 13: 631-636.
- KUHLMANN, M. & JIMBO, S., 1957. A flora na alimentação das aves brasileiras. I - Generalidades. *Pap. av. Depto Zool.*, 13: 85-97.
- KUHLMANN, M. & KÜHN, E., 1947. Subsídios para o estudo da biocenose regional. In: *A flora do distrito de Ibiti (ex Monte Alegre), município de Amparo*. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Instituto de Botânica. p. 141-221.
- LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D. & MACIEL, N.C., 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: VANDER MAAREL, E. (ed.) *Ecosystems of the world. 2B. Dry coastal ecosystems. Africa, America, Asia and Oceania*. Amsterdam, Elsevier. p. 477-493.
- LAND, H.C., 1963. A tropical feeding tree. *Wilson Bull.*, 75: 199-200.
- LAURENT, E., 1990. *Estudio del sistema de reproducción comunal y de algunos aspectos de la historia natural de la paraulata llanera (Mimus gilvus) en los llanos Centrales de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. 59 p. (Trabalho de graduação, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología)
- LECK, C.F. 1969. Observations of birds exploiting a Central American fruit tree. *Wilson Bull.*, Ann Harbor, 81: 264-269.
- LECK, C.F., 1972a. The impact of some North American migrants at fruiting trees in Panama. *Auk*, 89: 842-850.
- LECK, C.F., 1972b. Seasonal changes in feeding pressures of fruit and nectar-eating birds in Panamá. *Condor*, 74: 54-60.
- LECK, C.F., 1979. Avian extinctions in an isolated tropical wet-forest preserve, Ecuador. *Auk*, 96: 343-352.
- LEVEY, D.J., 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am Nat.*, 129(4): 472-485.
- LEVEY, D.J., 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecol. Monographs*, 58(4): 251-269.
- LEVEY, D.J.; MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S., 1984. Fruit choice in Neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. *Ecology*, 65: 844-850.
- LOISELLE, B.A., 1987. Migrant abundance in a Costa Rican lowland forest canopy. *J. trop. Ecol.*, 3: 163-168.
- LOISELLE, B.A., 1990. Seeds in droppings of tropical fruit-eating birds: importance of considering seed composition. *Oecologia*, 82: 494-500.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G., 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Stud. avian Biol.*, 13: 91-103.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G., 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology*, 72(1): 180-193.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G., 1993. Spatial distribution of understory fruit eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland wet forest. *Vegetatio*, 107/108: 177-189.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G., 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. *Condor*, 96: 368-380.

- LOMBARDI, J.A. & MOTTA JUNIOR, J.C., 1993. Seeds of the champak, *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) as a food source for Brazilian birds. *Cienc. Cult.*, 45(6): 408-409.
- LOMBARDI, J.A. & MOTTA JUNIOR, J.C., 1995. Possibilidade de dispersão endozoocórica das sementes de *Rhipsalis* (Cactaceae). *Ararajuba*, 3: 61-62.
- MACEDO, M. & PRANCE, G.T., 1978. Notes on the vegetation of Amazonia. II. The dispersal of plants in Amazonian white sands campinas: the campinas as functional islands. *Brittonia*, 30(2): 203-215.
- MACIEL, N.C., 1984a. Fauna das restingas do Estado do Rio de Janeiro: levantamento histórico. p. 277-284. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (orgs) *Restingas: origens, estrutura, processos*. Niterói, CEUFF.
- MACIEL, N.C., 1984b. A fauna da restinga do Estado do Rio de Janeiro: passado, presente e futuro. Proposta de preservação. p 285-304. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (org.). *Restingas: origem, estruturas, processos*. CEUFF, Niterói.
- MACIEL, N.C.; ARAÚJO, D.S.D. & MAGNANINI, A., 1984. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ). *Bolm FBCN*, 19: 126-148.
- MAGNANINI, A. & COIMBRA FILHO, A. F., 1964. Avifauna da Reserva Biológica de Jacarepaguá (Est. da Guanabara - Brasil). *Vellozia*, 1(4): 142-166.
- MALLET-RODRIGUES, F.; CASTIGLIONI, G.D.A. & GONZAGA, L.P., 1995. Muda e sequência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes, Emberizidae). *Ararajuba*, 3: 88-93.
- MARCONDES-MACHADO, L.O. & ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M., 1988. Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em Mata Atlântica, no Estado de São Paulo. *Revta bras. Zool.*, 4(4): 331-339.
- MARCONDES-MACHADO, L.O., PARANHOS, S.J. & BARROS, Y.M., 1994. Estratégias alimentares de aves na utilização de frutos de *Ficus microcarpa* (Moraceae) em uma área antrópica. *Iheringia, sér. Zool.*, 77: 57-62.
- MARINI, M.A., 1992. Foraging behavior and diet of the Helmeted Manakin. *Condor*, 94: 151-158.
- MASON, D., 1996. Responses of Venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips, and vine cutting. *Biotropica*, 28(3): 296-309.
- MASTEGUIN, M.A. & FIGUEIREDO, R.A., 1995. Consumo de frutos de *Prunus sellowii* Koehne (Rosaceae) por aves em um fragmento florestal em Jundiá, SP. *Ciência e Natura*, 17: 51-56.
- MCDIARMID, R.W.; RICKLEFS, R.E. & FOSTER, M.S. 1977. Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) by birds. *Biotropica*, Washington, 9(1): 9-25.
- MCKEY, D., 1975. The ecology of coevolved seed dispersal systems. In: GILBERT, L.E. & RAVEN, P.H. (eds) *Coevolution of animals and plants*. Austin, University of Texas. p.159-191.
- MELO, V.A., 1997. *Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 40 p. (Curso de Ciência Florestal, Dissertação de Mestrado) n. publ.
- MITCHELL, M.H., 1957. *Observations on birds of southeastern Brazil*. Toronto, University of Toronto. 258 p.
- MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AYRES, J.M. & FONSECA, G.A.B., 1992. O país da megadiversidade. *Ciência Hoje*, 14(81): 20-27.
- MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S., 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. In: BUCKLEY, P.A.; FOSTER, M.S.; MORTON, E.S.; RIDGELY, R.S. & BUCKLEY, F.G. (eds). *Neotropical Ornithol.* Washington, American Ornithologists' Union. p.865-897.(Ornithological Monographs, no. 36)

- MOLINARI, J., 1993. El mutualismo entre frugívoros y plantas en las selvas tropicales: aspectos paleobiológicos, autoecologías, papel comunitario. *Acta biol. venez.*, 14(4): 1-44.
- MONTEIRO, R.F.; MARTINS, R.P. & YAMAMOTO, K., 1992. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in South-Eastern Brazil. *J. trop. Ecol.*, 8: 307-314.
- MOOJEN, J.; CARVALHO, J.C. & LOPES, H.S., 1941. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. *Mems Inst. Oswaldo Cruz*, 36(3): 405-444.
- MORAES, V.S. & KRUL, R., 1995. Ocorrência e nidificação de *Macropsalis creagra* na Ilha do Cardoso, Paraná, Brasil (Caprimulgiformes: Caprimulgidae). *Ararajuba*, 3: 79-80.
- MORTON, E.S., 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. *Am. Nat.*, 107: 8-22.
- MOTTA JUNIOR, J.C., 1991. *A exploração de frutos como alimento por aves de mata ciliar numa região do Distrito Federal*. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. (Tese de Mestrado)
- MOTTA JUNIOR, J.C. & FIGUEIREDO, R.A., 1995. A influência do peso corporal e da largura do bico de aves sobre a taxa de consumo de sementes de *Michelia champaca* (Magnoliaceae). *Biotemas*, 8(2): 110-118.
- MOTTA JUNIOR, J.C. & LOMBARDI, 1990. Aves como agentes dispersores de copaíba (*Copaifera langsdorffii*, Caesalpinaceae) em São Carlos, Estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1: 105-106.
- MÜLLER, P., 1966. *Studien zur Wirbeltierfauna des Insel von São Sebastião*. Saarbrücken. 348 p. (Tese de Doutorado)
- MYSTER, R.W. & WALKER, L.R., 1997. Plant successional pathways on Puerto Rican landslides. *J. trop. Ecol.*, 13: 165-173.
- NACINOVIC, J., 1993b. Notas preliminares sobre a avifauna da restinga de Marambaia, Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 3, Pelotas, 1993. *Resumos*. Pelotas, EDUCAT. painel 10.
- NACINOVIC, J.B. & SCHLOEMP, I.M., 1992. Apontamentos sobre a alimentação de algumas aves silvestres brasileiras. *Bolm CEO*, (8): 6-15.
- NIETHAMMER, G., 1953. Zur Vogelwelt Boliviens. *Bonn. zool. Beitr.*, 4: 195-303.
- NIMER, E., 1989. *Climatologia do Brasil*, 2a. ed. Rio de Janeiro, IBGE. 421 p.
- NOVAES, F.C., 1950. Sobre as aves de Sernambetiba, Distrito Federal, Brasil. *Revta bras. Biol.*, 10: 199-208.
- NOVAES, F.C., 1973. Aves de uma vegetação secundária na foz do Amazonas. *Publ. av. Mus. par.Emilio Goeldi*, (21): 1-88.
- NOVAES, F.C. & LIMA, M.F.C., 1992. Aves das campinas, capoeiras e manguezais do leste do Pará. *Bolm Mus. par. Emilio Goeldi*, 8(2): 271-303.
- ONIKI, Y., 1981. Weights, cloacal temperatures, plumage, and molt condition of birds, in the State of São Paulo. *Revta bras. Biol.*, 41(2): 452-460.
- ONIKI, Y.; MELO JR, T.A.; SCOPEL, E.T. & WILLIS, E.O., 1994. Bird use of *Cecropia* (Cecropiaceae) and nearby trees in Espírito Santo State, Brazil. *Ornitol. neotrop.*, 5: 109-114.
- PACCAGNELLA, S.G.; ANTONELLI FILHO, R.; LARA, A.I. & SCHERER-NETO, P. 1994. Observações sobre *Pipile jacutinga* Spix 1825 (Aves, Cracidae) no Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. *Iheringia, sér. Zool.*, (76): 29-32.
- PACHECO, J.F., 1988. Acréscimos à lista de aves do município do Rio de Janeiro. *Bolm FBCN*, 23: 104-120.
- PACHECO, J.F. & GONZAGA, L.P., 1994. Tiranídeos do Estado do Rio de Janeiro provenientes de regiões austrais da América do Sul. *Notulas Faunisticas*, (63): 1-4.
- PEARSON, D.L., 1977. A pantropical comparison of bird community structure on six lowland forest sites. *Condor*, 79: 232-244.
- PEDRONI, F., 1995. A ecologia da copaíba. In: MORELLATO, P.C & LEITÃO-FILHO, H.F. (orgs). *Ecologia e preservação de um floresta tropical urbana*. Campinas, UNICAMP. p. 70-76.

- PELZELN, A. von, 1871. *Zur Ornithologie brasiliens. Resultate von Johann Natterers Reisen in den Jahren 1817 bis 1835*. Viena, A. Pichler's Witwe & Sohn. 462 p. + lix + 18.
- PEREIRA, O., 1992. *Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície arenosa costeira dos municípios de Aracruz e Conceição da Barra/ES*. S. l., Convênio Aracruz Celulose S.A. / UFES. 5 v. (Relatório de pesquisa não publicado)
- PERES, C.A., 1994. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, 26(3): 285-294.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & AGUIAR, I.B., 1993. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLA, M.B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. p. 215-276.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & PIRATELLI, A.J., 1993. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLA, M.B. (coord.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. p. 47-81.
- PINESCHI, R.B., 1990. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Ararajuba*, 1: 73-78.
- PIZO, M.A., 1994. *Estudo comparado da dispersão e predação de sementes de Cabralea canjerana (Meliaceae) em duas áreas de mata do estado de São Paulo*. Campinas, Universidade Estadual de Campinas. (Dissertação de Mestrado)
- PIZO, M.A., 1997. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.*, 13: 559-578.
- PORTO, F.C.S. & TEIXEIRA, D.M., 1984. Um estudo comparativo preliminar sobre as avifaunas das restingas do leste do Brasil. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D. de; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (orgs) *Restingas. Origem, estrutura, processos*. Niterói. CEUFF. p. 343-349.
- POULIN, B.; LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R., 1994a. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. *Biotropica*, 26(2): 187-197.
- POULIN, B.; LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R., 1994b. Diet of land birds from Northeastern Venezuela. *Condor*, 96: 354-367.
- RAMOS-NETO, M.B., 1993. *Análise florística e estrutural de duas florestas sobre a restinga, Iguape, São Paulo*. São Paulo, Universidade de São Paulo. 129 p. (Dissertação de Mestrado)
- REGAL, P.J., 1977. Ecology and evolution of flowering planta dominance. *Science*, 196:622-629.
- REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R. & TEIXEIRA, D.M., 1996. Notas sobre um novo Formicariidae recentemente descrito do sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Ornitologia, 5, Campinas, 1996. *Resumos*. Campinas. Sociedade Brasileira de Ornitologia. p. 99.
- REMOLD, H.G. & RAMOS-NETO, M.B., 1995. A nest of the Restinga Tyrannulet. *Bull. B. O. C.*, 115(4): 239-240.
- REMSSEN, J.V.; HYDE, M.A. & CHAPMAN, A., 1993. The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *Condor*, 95: 178-192.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G., 1989. *The birds of South America*. The Oscine Passerines. Oxford, Oxford University. v. 1, 516 p.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G., 1994. *The birds of South America*. The Suboscine Passerines. Austin, University of Texas. v. 2, 814 p.
- RIZZINI, C.T., 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. São Paulo, Hucitec. v. 2, 374 p.
- RODRIGUES, M., 1991. *Ecologia alimentar de traupídeos (Aves: Thraupinae) na mata atlântica de São Paulo*. Campinas, UNICAMP. (Dissertação de mestrado)
- RUSCHI, A., 1978. A atual fauna de mamíferos, aves e répteis da Reserva Biológica de Combóios. *Bolm Mus. Biol. Prof. Mello Leitão, sér. zool.*, (90): 1-26.
- SAINT-HILAIRE, A., 1974a. *Viagem pelo Distrito dos Diamantes e litoral do Brasil*. Bejo Horizonte, São Paulo, Itatiaia, EDUSP. 233 p. (Reconquista do Brasil, 5)
- SAINT-HILAIRE, A., 1974b. *Viagem ao Espírito Santo e ao Rio Doce*. Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia, EDUSP. 121 p. (Reconquista do Brasil, 6)

- SANAIOTTI, T.M. & MAGNUSSON, W.E., 1995. Effects of annual fires on the production of fleshy fruits eaten by birds in a Brazilian Amazonian savanna. *J. trop. Ecol.*, 11: 53-65.
- SANCHOTENE, M.C.C., 1985. *Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana*. Porto Alegre, FEPLAM. 311 p.
- SANTANA C., E.; MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S., 1986. Fruit selection in the Collared Aracari (*Pteroglossus torquatus*) and the Slaty-tailed Trogon (*Trogon massena*): two birds with contrasting foraging modes. *Brenesia*, 25/26: 279-295.
- SCHUBART, O.; AGUIRRE, A.C. & SICK, H., 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentação de aves brasileiras. *Arqs Zool.*, 12: 95-249.
- SCHUPP, E.W., 1993. Quantity, quality, and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio*, 107/108: 15-29.
- SENNA, P.L., 1993. A figueira-vermelha, *Ficus clusiifolia* Schott (Moraceae), e sua importância na alimentação da avifauna e na conservação da natureza. *Albertoia*, 3(16): 153-164.
- SICK, H., 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 862 p.
- SICK, H. & PABST, L.F., 1968. As aves do Rio de Janeiro (Guanabara). *Arq. Mus. nac.*, Rio de Janeiro, 53: 99-160.
- SILVA, J.M.C.; UHL, C. & MURRAY, G., 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conserv. Biol.*, 10(2): 491-503.
- SILVA, W.R., 1980. Notas sobre o comportamento alimentar de três espécies de Traupídeos (Passeriformes, Thraupidae) em *Cecropia concolor* na região de Manaus. *Acta amazonica*, 10(2): 427-429.
- SILVA, W.R., 1983. *Polinização e dispersão de Cereus peruvianus Miller (Cactaceae) na Serra do Japi, Estado de São Paulo*. Campinas, UNICAMP. (Dissertação de Mestrado)
- SILVA, W.R., 1988. Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Revta bras. Biol.*, 48(2): 381-389.
- SKUTCH, A.F., 1980. Arils as food of tropical American birds. *Condor*, 82: 32-42.
- SKUTCH, A.F., 1988. Synchronized flowering and seed dispersal in *Miconia*. *Brenesia*, 29: 83-94.
- SNOW, D.W., 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*, 113: 194-202.
- SNOW, D.W., 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica*, 13(1): 1-14.
- SNOW, D., 1982. *The cotingas*. Ithaca, Cornell University, 203 p.
- SOUZA, F.L.; ROMA, J.C. & GUIX, J.C., 1992. Consumption of *Didymopanax pachycarpum* unripe fruits by birds in southeastern Brazil. *Misc. Zool.*, 16: 246-248.
- STATSOFT, INC., 1995. *STATISTICA for Windows*. Tulsa, Statsoft, Inc. (programa para microcomputadores).
- STILES, 1985. On the role of birds in the dynamics of Neotropical forests. In: DIAMOND, A.W. & LOVEJOY, T.E. (eds). *Conservation of tropical forest birds*. Cambridge, ICBP. p. 49-59. (ICBP Technical Publication, no. 4)
- STILES, E.W., 1989. Fruits, seeds, and dispersal agents. In: ABRAHAMSON, W.G. (ed.) *Plant-animal interactions*. New York, McGraw-Hill Book. p. 87-122.
- STORER, R.W., 1989. Notes on Paraguayan birds. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan*, 719: 1-21.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K., 1996. *Neotropical birds. Ecology and conservation*. Chicago, University of Chicago. 478 p.
- SUGIYAMA, M., 1993. *Estudo de florestas na restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP*. São Paulo, USP. 115 p. (Dissertação de Mestrado)

- SUGUIO, K. & MARTIN, L., 1990. Geomorfologia das restingas. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Síntese dos conhecimentos*. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. v. 2, p. 185-205. (Publicação ACIESP, no. 71-II)
- SUGUIO, K.; MARTIN, L. & DOMINGUEZ, J.M.L., 1982. Evolução da planície costeira do Rio Doce (ES) durante o quaternário: influência das flutuações do nível do mar. In: *Simpósio Quaternário no Brasil*, 4, Rio de Janeiro. *Atas*. Rio de Janeiro. p. 93-116.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M.G., 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (orgs.) *Restingas: origem estrutura, processos*. Niterói, CEUFF. p. 15-25.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A., 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, IBGE. 123 p.
- VOSS, W.A. & SANDER, M., 1980. Frutos de árvores nativas na alimentação das aves. *Trigo e Soja*, (51): 26-30.
- VOSS, W.A. & SANDER, M., 1981. Frutos e sementes vários na alimentação das aves livres. *Trigo e Soja*, (58): 28-31.
- WALTER, H., 1986. *Vegetação e zonas climáticas*. São Paulo, E.P.U. 325 p.
- WEGE, D.C. & LONG, A.J., 1995. *Key areas for threatened birds in the neotropics*. Cambridge, BirdLife International. 311 p.
- WHEELWRIGHT, N.T., 1983. Fruits and the ecology of Resplendent Quetzals. *Auk*, 100: 286-301.
- WHEELWRIGHT, N.T., 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology*, 66(3): 808-818.
- WHEELWRIGHT, N.T., 1991. How long do fruit-eating birds stay in the plants where they feed? *Biotropica*, 23(1): 29-40.
- WHEELWRIGHT, N.T., 1993. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds, and heritability. *Vegetatio*, 107/108: 163-174.
- WHEELWRIGHT, N.T.; HABER, W.A.; MURRAY, K.G. & GUINDON, C. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica*, Washington, 16(3): 173-192.
- WHEELWRIGHT, N.T. & JANSON, C.H., 1985. Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in tropical forests. *Am. Nat.*, 126(6): 777-799.
- WHITTAKER, A., 1995. Notes on feeding behaviour, diet and anting of some cotingas. *Bull. B.O.C.*, 116(1): 58-62.
- WIED, M., Príncipe de, 1989. *Viagem ao Brasil*. Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia, EDUSP. 536 p. (Reconquista do Brasil, 2a. série, 156).
- WILLIS, E.O., 1966. Competitive exclusion and birds at fruiting trees in Western Colombia. *Auk*, 83: 479-480.
- WILLIS, E.O., 1987. Possible long distance pair migration in *Cyanerpes cyaneus*. *Wilson Bull.*, 99(3): 498-499.
- WILLIS, E.O. & ONIKI, Y., 1992. A new *Phylloscartes* (Tyrannidae) from southeastern Brazil. *Bull. B. O. C.*, 112(3): 158-165.
- WILLSON, M.F., 1983. Avian frugivory and seed dispersal in Eastern North America. In: JOHNSTON, R.F. (ed) *Current Ornithology*. New York, Plenum. v. 3, p. 223-279.
- WORTHINGTON, A.H., 1989. Adaptations for avian frugivory: assimilation efficiency and gut transit time of *Manacus vitellinus* and *Pipra mentalis*. *Oecologia*, 80: 381-389.

APÊNDICE 1

Aves registradas na Reserva da Foz do Comboios (19°46'S – 40°02'W), município de Aracruz, estado do Espírito Santo, de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994, totalizando 174 espécies. Estão assinaladas com asteriscos as espécies para as quais consumo regular de frutos foi observado ou é citado na literatura; dois asteriscos assinalam as espécies estudadas; asterisco precedido por ? indica não haver certeza quanto a consumo de frutos. A nomenclatura adotada é a de STOTZ *et al.* (1996). Os nomes populares são os de SICK (1997), exceto no caso de *Tangara peruviana*. Outras 15 espécies foram observadas em outros pontos da região de Comboios¹.

Espécie	Espécie
Família Tinamidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> – acauã
<i>Crypturellus parvirostris</i> – inhambu-chororó	<i>Falco femoralis</i> – falcão-de-coleira
?* <i>Crypturellus soui</i> – sururina	<i>Falco sparverius</i> – quiriquirei
<i>Rhynchotus rufescens</i> – perdiz	Família Cracidae
Família Fregatidae	* <i>Ortalis motmot</i> – aracuã
<i>Fregata magnificens</i> – tesourão	* <i>Penelope supercilialis</i> – jacupemba
Família Ardeidae	Família Phasianidae
<i>Tigrisoma lineatum</i> – socó-boi	* <i>Odontophorus capueira</i> – uru
<i>Nycticorax nycticorax</i> – savacu	Família Aramidae
<i>Nycticorax pileatus</i> – garça-real	<i>Aramus guarauna</i> – carão
<i>Ardeola ibis</i> – garça-vaqueira	Família Rallidae
<i>Butorides striatus</i> – socozinho	<i>Ortygonax nigricans</i> – saracura-sanã
<i>Hydranassa caerulea</i> – garça-azul	<i>Aramides cajanea</i> – três-potes
<i>Egretta alba</i> – garça-branca-grande	<i>Porzana albicollis</i> – sanã-carijó
<i>Egretta thula</i> – garça-branca-pequena	<i>Laterallus viridis</i> – siricora-mirim
<i>Ardea cocoi</i> – socó-grande	<i>Gallinula chloropus</i> – frango-d'água-comum
Família Anatidae	<i>Pophyrula martinica</i> – frango-d'água-azul
<i>Dendrocygna viduata</i> – irerê	Família Jacanidae
<i>Cairina moschata</i> – pato-do-mato	<i>Jacana jacana</i> – jaçanã
<i>Amazonetta brasiliensis</i> – ananai	Família Charadriidae
Família Cathartidae	<i>Vanellus chilensis</i> – quero-quero
<i>Cathartes aura</i> – urubu-de-cabeça-vermelha	Família Columbidae
<i>Cathartes burrovianus</i> – u.-de-cabeça-amarela	* <i>Columba picazuro</i> – asa-branca
<i>Coragyps atratus</i> – urubu-de-cabeça-preta	* <i>Columba speciosa</i> – pomba-trocal
Família Accipitridae	<i>Columbina minuta</i> – rolinha-de-asa-canela
<i>Leptodon cayanensis</i> – gavião-de-cabeça-cinza	<i>Columbina picui</i> – rolinha-branca
<i>Rosthramus sociabilis</i> – caramujeiro	<i>Columbina talpacoti</i> – rola
<i>Ictinia plumbea</i> – sovi	<i>Scardafella squammata</i> – fogo-apagou
<i>Buteo brachyurus</i> – gavião-de-cauda-curta	* <i>Leptotila verreauxi</i> – juriti
<i>Buteo magnirostris</i> – gavião-carijó	** <i>Geotrygon montana</i> – pariri
Família Falconidae	Família Psittacidae
<i>Polyborus plancus</i> – caracará	<i>Aratinga aurea</i> – periquito-rei
<i>Milvago chimachima</i> – gavião-carrapateiro	<i>Forpus crassirostris</i> – tuim

Espécie
<i>Touit surda</i> – apuim-de-cauda-amarela
* <i>Amazona rhodocorytha</i> – chauá
Família Cuculidae
** <i>Piaya cayana</i> – alma-de-gato
* <i>Crotophaga ani</i> – anu-preto
** <i>Crotophaga major</i> – anu-coroca
<i>Tapera naevia</i> – saci
Família Strigidae
<i>Glaucidium brasilianum</i> – caburé
Família Caprimulgidae
<i>Chordeiles acutipennis</i> – bacurau-de-asa-fina
<i>Nyctidromus albicollis</i> – curiango
<i>Hydropsalis brasiliana</i> – bacurau-tesoura
Família Apodidae
<i>Streptoprocne zonaris</i> – andorinhão-de-coleira
<i>Chaetura andrei</i> – andorinhão-do-temporal
Família Trochilidae
<i>Glaucis hirsuta</i> – balança-rabo-de-bico-torto
<i>Phaethornis idaliae</i> – besourinho
<i>Anthracothonax nigricollis</i> – beija-flor-preto
<i>Chlorestes notatus</i> – beija-flor-de-garganta-azul
<i>Hylocharis sapphirina</i> – beija-flor-safira
<i>Polytmus guainumbi</i> – b.-dourado-de-bico-curvo
<i>Amazilia fimbriata</i> – beija-flor-de-gargante-verde
Família Alcedinidae
<i>Ceryle torquata</i> – martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i> – martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i> – m.-p.-pequeno
Família Galbulidae
<i>Galbula ruficauda</i> – bico-de-agulha
Família Bucconidae
<i>Malacoptila striata</i> – João-Barbudo
<i>Chelidoptera tenebrosa</i> – urubuzinho
Família Ramphastidae
* <i>Pteroglossus aracari</i> – araçari-de-bico-branco
Família Picidae
<i>Picumnus cirratus</i> – pica-pau-anão-barrado
* <i>Melanerpes candidus</i> – birro
<i>Veniliornis affinis</i> – pica-pauzinho-avermelhado
<i>Picus chrysocloros</i> – pica-pau-dourado-escuro
* <i>Colaptes campestris</i> – pica-pau-do-campo
** <i>Celeus flavescens</i> – pica-pau-de-cabeça-amarela

Espécie
Família Dendrocolaptidae
<i>Xiphorhynchus picus</i> – arapaçu-de-bico-branco
Família Furnariidae
<i>Furnarius figulus</i> – casaca-de-couro-da-lama
<i>Furnarius rufus</i> – João-de-Barro
<i>Certhiopsis cinnamomea</i> – curutié
<i>Xenops minutus</i> – bico-virado-miúdo
Família Formicariidae
<i>Thamnophilus palliatus</i> – choca-listrada
<i>Thamnophilus punctatus</i> – choca-bate-cabo
<i>Myrmotherula axillaris</i> – choquinha
<i>Formicivora grisea</i> – papa-formigas-pardo
<i>Formicivora rufa</i> – papa-formigas-vermelho
Família Tyrannidae
* <i>Phyllomyias fasciatus</i> – piolhinho
** <i>Camptostoma obsoletum</i> – risadinha
** <i>Elaenia flavogaster</i> – guaracava
** <i>Elaenia</i> sp. – guaracava
** <i>Mionectes oleagineus</i> – supi
<i>Myiornis auricularis</i> – miudinho
<i>Todirostrum cinereum</i> – relógio
** <i>Tolmomyias flaviventris</i> – bico-chato-amarelo
** <i>Myiophobus fasciatus</i> – filipe
?* <i>Cnemotriccus fuscatus</i> – guaracavuçu
<i>Fluvicola nengeta</i> – lavadeira-mascarada
<i>Fluvicola leucocephala</i> – l.-de-cabeça-branca
** <i>Satrapa icterophrys</i> – suiriri-pequeno
** <i>Myiarchus tyrannulus</i> – maria-cavaleira
** <i>Myiarchus</i> sp. – maria-cavaleira
** <i>Pitangus sulphuratus</i> – bentevi
** <i>Megarhynchus pitangua</i> – nei-nei
** <i>Myiozetetes similis</i> – bentevizinho
* <i>Myiodynastes maculatus</i> – bentevi-rajado
** <i>Tyrannus melancholicus</i> – suiriri
* <i>Tyrannus savana</i> – tesoura
* <i>Pachyramphus marginatus</i> – caneleiro-bordado
** <i>Pachyramphus polychopterus</i> – caneleiro-preto
Família Pipridae
* <i>Machaeropterus regulus</i> – tangará-rajado
** <i>Manacus manacus</i> – rendeira
** <i>Pipra pipra</i> – cabeça-branca
** <i>Pipra rubrocapilla</i> – cabeça-encarnada

Espécie
Família Cotingidae
** <i>Procnias nudicollis</i> – araponga
Família Hirundinidae
<i>Tachycineta albiventer</i> – andorinha-do-rio
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> – a.-de-sobre-branco
<i>Progne chalybea</i> – andorinha-doméstica-grande
<i>Progne subis</i> – andorinha-azul
<i>Progne tapera</i> – andorinha-do-campo
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i> – a.-pequena-de-casa
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> – andorinha-serrador
<i>Hirundo rustica</i> – andorinha-de-bando
Família Motacillidae
<i>Anthus lutescens</i> – caminheiro-zumbidor
Família Troglodytidae
<i>Donacobius atricapillus</i> – japacanim
<i>Thryothorus genibarbis</i> – garrinchão-pai-avô
<i>Troglodytes aedon</i> – corruira
Família Mimidae
** <i>Mimus gilvus</i> – sabiá-da-praia
* <i>Mimus saturninus</i> – sabiá-do-campo
Família Muscicapidae, Subfamília Turdinae
** <i>Platycichla flavipes</i> – sabiá-una
** <i>Turdus amaurochalinus</i> – sabiá-poca
** <i>Turdus fumigatus</i> – sabiá-da-mata
** <i>Turdus leucomelas</i> – sabiá-barranco
* <i>Turdus rufiventris</i> – sabiá-laranjeira
Família Emberizidae, Subfam. Emberizinae
<i>Zonotrichia capensis</i> – tico-tico
<i>Ammodramus humeralis</i> – t.-t.-do-campo
<i>Emberizoides herbicola</i> – canário-do-campo
** <i>Volatinia jacarina</i> – tiziu
** <i>Sporophila caerulescens</i> – coleirinho
<i>Sporophila collaris</i> – coleiro-do-brejo
** <i>Sporophila leucoptera</i> – chorão

Espécie
<i>Sporophila nigricollis</i> – baiano
** <i>Coryphospingus pileatus</i> – galinho-da-serra
Família Emberizidae, Subfam. Cardinalinae
** <i>Saltator maximus</i> – tempera-viola
Família Emberizidae, Subfam. Thraupinae
** <i>Hemithraupis flavicollis</i> – saira-galega
** <i>Nemosia pileata</i> – saira-de-chapéu-preto
** <i>Ramphocelus bresilius</i> – tiê-sangue
** <i>Thraupis palmarum</i> – sanhaço-do-coqueiro
** <i>Thraupis sayaca</i> – sanhaço-cinzento
** <i>Pipraeidea melanonota</i> – viúva
** <i>Euphonia chlorotica</i> – fi-fi-verdadeiro
** <i>Euphonia violacea</i> – gaturamo-verdadeiro
** <i>Tangara cayana</i> – saira-amarela
** <i>Tangara mexicana</i> – cambada-de-chaves
* <i>Tangara peruviana</i> – saira-de-costas-pretas
** <i>Dacnis cayana</i> – sai-azul
** <i>Cyanerpes cyaneus</i> – saira-beija-flor
Família Emberizidae, Subfam. Tersininae
* <i>Tersina viridis</i> – sai-andorinha
Família Emberizidae, Subfam. Parulinae
?* <i>Parula pitiayumi</i> – mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> – pia-cobra
** <i>Coereba flaveola</i> – cambacica
Família Vireonidae
** <i>Vireo olivaceus</i> – juruviara
** <i>Hylophilus thoracicus</i> – vite-vite
Família Icteridae
* <i>Psarocolius decumanus</i> – japu
** <i>Cacicus haemorrhous</i> – guaxe
<i>Sturnella supercilialis</i> – polícia-inglesa-do-sul
<i>Molothrus bonariensis</i> – chupim
Família Passeridae
<i>Passer domesticus</i> – pardal

¹ Aves registradas em outros pontos da região de Comboios: *Numenius phaeopus*, *Tringa flavipes*, *Columba cayennensis*, *Brotogeris tirica*, *Otus choliba*, *Speotyto cunicularia*, *Eupetomena macroura*, *Lepidocolaptes angustirostris*, *Tityra cayana*, *Pseudocolopteryx sclateri*, *Gnorimopsar chopi*, *Agelaius ruficapillus*, *Schistochlamys ruficapillus*, *Paroaria dominicana*, *Sporophila bouvreuil*.

APÊNDICE 2

Plantas com síndrome de dispersão ornitocórica ou que servem como alimento para aves frugívoras registradas frutificando na Reserva da Foz do Comboios, Aracruz, ES, de janeiro de 1993 a fevereiro de 1994. A classificação adotada é a de CRONQUIST (1981, 1988) com modificações.

Plantas	Nome popular	Porte ¹	Ocorrência ²
Família Ulmaceae			
• <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	*curindiba	B/V	bo aa
Família Moraceae			
• <i>Cecropia</i> sp.	embaúba	V	bo aa
• <i>Ficus hirsuta</i> Schott	figueira	E	ma
• <i>Ficus</i> sp. 2	figueira	V	mb
• <i>Ficus</i> sp. 3	figueira	V	ma
<i>Ficus</i> sp. 4		V	ma
• <i>Sorocea ilicifolia</i> Miq.	folha-de-serra	V	ma
Família Nyctaginaceae			
• <i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i> (Vell.) Reitz.	maria-mole	V	ma
• <i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lund.		S	mb cl
Família Cactaceae			
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	mandacaru	R	cl
<i>Opuntia brasiliensis</i> (Willd.) Haw.	palma	B/V	ma
• <i>Pilosocereus arrabidae</i> Lem. (Byl. & Rowl.)		V	mb cl
Família Dilleniaceae			
• <i>Davilla</i> sp.		S	cl
Família Ochnaceae	folha-de-serra		
<i>Ouratea cuspidata</i> (St. Hil.) Engl.		B	mb bo
Família Clusiaceae			
• <i>Clusia hilariana</i> Schlecht.	abaneiro	B/V	mb
<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Pl. & Tr.	bacupari	V	ma mb
Família Sapotaceae			
sp. 1		V	ma
Família Myrsinaceae			
• <i>Myrsine umbellata</i> (Mart. ex A. DC.) Mez	capororoca	V	mb cl
Família Myrtaceae			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	V	cl
• <i>Eugenia</i> sp. 1		B/V	cl mb
• <i>Eugenia</i> sp. 2		B	cl
<i>Gomidesia feniziana</i> O. Berg	pimenteira	V	cl
• <i>Myrcia fallax</i> (Rich) DC.	guamirim	B/V	mb cl
• sp. 1		B	cl
sp. 2		V	ma
sp. 3		V	ma
sp. 4		V	ma
Família Melastomataceae			
• <i>Clidemia</i> sp.		B	aa
• <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	folha-branca	B	aa
<i>Miconia klotzenii</i> Triana		V	ma
Família Olacaceae			
<i>Schoepfia</i> cf. <i>brasiliensis</i> A.DC.		V	ma

Plantas	Nome popular	Porte ¹	Ocorrência ²
Família Loranthaceae			
• <i>Phoradendron martianum</i> Trel.	erva-de-passarinho	H	mb cl
• <i>Phoradendron piperoides</i> (H.B.K.) Nutt.	erva-de-passarinho	H	cl
• <i>Struthanthus</i> sp.	erva-de-passarinho	H	ma
Família Euphorbiaceae			
• <i>Pera glabrata</i> Poepp. ex Baill.	*sete-cachos	B/V	ma mb bo cl
Família Malpighiaceae			
• <i>Byrsonima sericea</i> DC	murici-do-brejo	B/V	bo aa
Família Sapindaceae			
• <i>Cupania emarginata</i> Camb.		B/V	mb cl
• <i>Cupania</i> sp.		V	ma bo
• <i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá	V	mb cl
• <i>Paullinia riodocensis</i> GV Sommer		S	mb cl
<i>Paullinia weinmanaeifolia</i> Mart.		S	mb cl
Família Burseraceae			
• <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	*almecegueira	B/V	mb bo
Família Anacardiaceae			
• <i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	B/V	cl
• <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	B/V	cl aa
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pomba	V	ma bo
Família Araliaceae			
<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch.	maria-mole	V	ma
Família Apocynaceae			
<i>Rauwolfia</i> sp.	casca-d'anta	B	bo
Família Boraginaceae			
• <i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.		B	aa
Família Verbenaceae			
• <i>Lantana camara</i> L.	cambará	B	cl aa
• <i>Lantana pohliana</i> Schau.		B	cl
• <i>Vitex polygama</i> (Cham.)	tarumã	V	ma
Família Rubiaceae			
• <i>Psychotria</i> sp. 4		B/V	ma
<i>Psychotria</i> sp. 4A		B	ma
• <i>Psychotria</i> sp. 18		B	mb
Família Palmae (= Arecaceae)			
• <i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) O. Ktze.	*guriri	B	cl
<i>Desmoncus orthacanthus</i> Mart.	atitora	E	
Família Gramineae			
• <i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv.) Hitch. & Chase		S	mb bo aa
Família Smilacaceae			
• <i>Smilax rufescens</i> Griseb.	japecanga	S	mb cl

* consumo constatado; * nomes locais; ¹ V - arbóreo, B - arbustivo, S - escandente, E - epífita, H - hemiparasita, R - reptante; ² ma - mata alta de restinga, mb - mata baixa de restinga, cl - clareiras, bo - bordas da vegetação de porte arbóreo, aa - áreas abertas (para a definição dos ambientes, ver o texto).

APÊNDICE 3

Características merísticas médias dos frutos estudados na Reserva da Foz do Comboios (Aracruz, ES), de fev.93 a fev.94.

Espécie ^a	Frutos			Sementes		
	Comprimento (mm) ^b	Largura (mm) ^b	Massa (g) ^c	Nº de sementes/fruto ^b	Comprimento (mm) ^b	Massa (g) ^c
Cesp	152,5 ± 32,3 (108-185; 4)	11,5 ± 1,3 (10-13; 4)	15,8 ± 3,5 (11,9-24,5; 13)	ca. 6000 (2)	2,3 ± 0,1 (2,1-2,6; 15)	9,8 x 10 ⁻⁴ (761)
Cili ^d	22,2 ± 1,9 (17,6-26,8; 46)	6,6 ± 0,8 (5,2-7,8; 46)	3,3 x 10 ⁻¹ (62)	8,2 ± 3,8 (2-20; 38)	6,5 ± 0,4 (5,3-7,9; 30)	2,5 x 10 ⁻² (310)
Cocu	5,4 ± 0,6 (4,4-6,9; 30)	6,2 ± 0,4 (5,0-7,0; 30)	9,9 x 10 ⁻² (131)	1 (131)	3,7 ± 0,2 (3,2-4,1; 30)	—
Cuem ^e	13,9 ± 0,8 (12,4-14,9; 21)	8,1 ± 0,7 (6,1-8,5; 21)	4,4 x 10 ⁻¹ (51)	1,2 (0-2; 70)	10,1 ± 0,4 (9,1-10,8; 43)	3,2 x 10 ⁻¹ (83)
Cusp ^e	16,2 ± 1,3 (14,2-18,4; 9)	10,6 ± 0,5 (9,7-11,1; 9)	1,0 (10)	1,3 ± 1,0 (0-4; 24)	13,8 ± 1,6 (11,0-16,7; 30)	7,7 x 10 ⁻¹ (30)
Eusp	12,4 ± 1,2 (10,2-15,5; 30)	9,7 ± 0,7 (8,6-11,4; 30)	7,2 x 10 ⁻¹ (39)	1 (39)	10,0 ± 1,0 (8,2-14,1; 30)	2,8 x 10 ⁻¹ (39)
Fili	9,1 ± 0,4 (8,2-9,9; 25)	8,2 ± 0,4 (7,4-8,8; 25)	2,6 x 10 ⁻¹ (25)	41,7 ± 11,6 (18-58; 17)	7,0 ± 0,6 (5,6-8,5; 30)	8,0 x 10 ⁻⁴ (112)
Fisp	11,7 (11,7; 3)	10,2 ± 0,3 (10,0-10,6; 3)	6,6 x 10 ⁻¹ (3)	77,7 ± 9,3 (67-84; 3)	1,0 ± 0,1 (0,8-1,2; 30)	5,0 x 10 ⁻⁴ (20)
Guop	5,9 (1)	3,9 (1)	—	1 (35)	1,2 ± 0,1 (1,0-1,4; 25)	1,6 x 10 ⁻² (36)
Laca	5,4 ± 0,4 (3,8-6,0; 32)	4,9 ± 0,5 (3,6-5,7; 31)	7,8 x 10 ⁻² (32)	1 (32)	5,0 ± 0,5 (4,1-5,8; 36)	1,8 x 10 ⁻² (32)
Lapo	4,4 ± 0,5 (3,6-5,6; 36)	5,0 ± 0,7 (3,3-7,0; 36)	7,1 x 10 ⁻² (51)	1 (51)	4,3 ± 0,5 (3,0-5,1; 36)	7,0 x 10 ⁻³ (51)
Myfa	7,3 ± 0,6 (5,6-8,8; 66)	5,4 ± 0,3 (4,5-6,2; 66)	1,4 x 10 ⁻¹ (40)	1 (32)	3,3 ± 0,3 (2,9-3,9; 36)	6,2 x 10 ⁻² (72)
Myum	5,0 ± 0,5 (3,7-6,4; 142)	5,4 ± 0,5 (3,8-6,8; 142)	9,4 x 10 ⁻² (185)	1 (153)	5,9 ± 0,6 (3,7-6,9; 75)	4,0 x 10 ⁻² (127)
Pegl ^e	4,5 ± 0,7 (3,1-5,5; 42)	3,3 ± 0,4 (2,6-4,3; 42)	1,2 x 10 ⁻² (152)	2,7 ± 0,5 (2-3; 13)	4,6 ± 0,5 (3,5-5,9; 143)	8,2 x 10 ⁻³ (66)
Pipi	2,9 ± 0,2 (2,4-3,3; 36)	2,4 ± 0,2 (2,1-2,7; 36)	9,4 x 10 ⁻³ (36)	1 (36)	3,6 ± 0,7 (2,1-4,5; 46)	1,0 x 10 ⁻³ (36)
Prhc ^e	19,4 ± 0,9 (17,9-20,7; 17)	13,2 ± 0,7 (11,7-14,2; 17)	1,2 (27)	1,4 ± 0,7 (1-3; 44)	1,9 ± 0,4 (1,2-2,5; 25)	2,1 x 10 ⁻¹ (17)
Ps04	6,5 ± 1,0 (4,1-7,9; 40)	5,6 ± 0,3 (5,1-6,3; 40)	1,1 x 10 ⁻¹ (41)	1,8 ± 0,4 (1-2; 35)	14,2 ± 0,8 (12,5-15,4; 24)	1,3 x 10 ⁻² (74)
Ps18	4,2 ± 0,3 (3,6-4,9; 32)	4,8 ± 0,6 (3,8-6,4; 32)	7,3 x 10 ⁻² (33)	2 (33)	3,9 ± 0,2 (3,6-4,2; 30)	7,6 x 10 ⁻³ (66)
Scle	4,6 ± 0,3 (4,0-5,2; 30)	4,9 ± 0,3 (4,5-5,9; 30)	2,3 x 10 ⁻² (30)	1 (30)	2,7 ± 0,6 (1,8-3,5; 66)	7,7 x 10 ⁻³ (30)
Soil	14,7 ± 0,6 (13,6-15,9; 30)	12,3 ± 0,4 (11,4-13,0; 30)	1,4 (30)	1 (42)	3,1 ± 0,2 (2,6-3,4; 30)	5,7 x 10 ⁻¹ (30)
Slsp	6,6 ± 0,5 (5,7-7,6; 30)	4,6 ± 0,3 (4,0-5,1; 30)	10,3 x 10 ⁻² (30)	1 (30)	11,1 ± 0,5 (9,9-11,9; 33)	3,5 x 10 ⁻² (28)
					5,7 ± 0,5 (4,9-7,6; 28)	

^a ver Tabela 2 para abreviaturas utilizadas; ^b média ± desvio padrão (extremos; tamanho da amostra); ^c valor médio da massa (tamanho dos lotes pesados), no caso de frutos pesados individualmente, como em ^{b, d}, refere-se ac "gonos"; ^e semente com arilo, sem a cápsula.

APÊNDICE 4

Características morfológicas merísticas das aves registradas alimentando-se de frutos na RFC. Medidas em mm, massa corporal (“peso”) em g. Sequência de STOTZ *et al.* (1996).

Espécies ^{1,2}	Culmen exposto ^{3,4}	Narina- ponta ^{3,4}	Largura máxima ^{3,4}	Largura narina ^{3,4}	Altura narina ^{3,4}	Tarso ^{3,4}	Asa ^{3,4}	Cauda ^{3,4}	Massa corporal ^{3,5}
<i>Gemo</i> (2)	12,3 (11,9-12,6; 2)	10,0 (9,4-10,6; 2)	7,7 (7,0-8,3; 2)	3,3 (2,9-3,6; 2)	4,0 (3,8-4,1; 2)	27,0 (26,5-26,8; 2)	133,5 (121-146; 2)	84 (1)	142 (1)
<i>Pica</i> (17)	24,5 ± 1,3 (22,0-26,6; 17)	16,4 ± 0,7 (15,5-18,1; 17)	15,4 ± 0,8 (14,1-16,7; 14)	8,2 ± 0,5 (7,4-8,9; 17)	9,9 ± 0,4 (8,9-10,5; 12)	35,7 ± 1,6 (33,5-39,2; 17)	150,6 ± 4,9 (143-159; 17)	312,6 ± 31,6 (216-342; 15)	115,2 ± 21,3 (92-134; 3) ^a
<i>Crma</i> (12)	44,2 ± 0,9 (42,9-46,1; 12)	32,7 ± 0,9 (30,9-34,3; 12)	17,4 ± 0,7 (16,2-18,6; 11)	13,8 ± 0,4 (13,0-14,4; 12)	22,9 ± 0,6 (21,7-23,9; 10)	40,0 ± 1,5 (37,2-41,7; 12)	200,2 ± 4,6 (191-205; 12)	281,9 ± 7,9 (269-295; 12)	170 (1)
<i>Ceffl</i> (17)	30,3 ± 1,3 (28,8-33,6; 17)	24,3 ± 1,0 (22,2-26,5; 17)	12,3 ± 0,5 (11,4-13,1; 13)	9,5 ± 0,4 (8,7-10,3; 17)	9,5 ± 0,5 (8,6-10,4; 14)	25,2 ± 1,1 (23,3-26,7; 16)	157,1 ± 6,5 (142-166; 16)	115,2 ± 5,1 (107-122; 13)	124,2 (122-126,3; 2) ^b
<i>Caob</i> (15)	7,3 ± 0,5 (6,5-8,5; 13)	5,8 ± 0,3 (5,3-6,3; 13)	5,6 ± 0,5 (5,0-6,1; 4)	2,8 ± 0,4 (2,0-3,3; 12)	3,1 ± 0,1 (2,9-3,2; 6)	13,4 ± 0,5 (12,5-14,1; 15)	53,9 ± 1,9 (51-57; 15)	48,2 ± 4,2 (43-57; 13)	7,5 ± 0,6 (7-8; 4)
<i>Eflf</i> (17)	9,6 ± 0,6 (8,5-10,7; 17)	7,1 ± 0,3 (6,7-8,0; 17)	9,2 ± 0,3 (8,8-9,9; 9)	4,6 ± 0,3 (4,1-5,3; 15)	4,0 ± 0,3 (3,7-4,6; 11)	18,4 ± 0,7 (17,3-19,8; 16)	80,0 ± 3,3 (72-84; 17)	75,8 ± 4,2 (68-82; 15)	23,8 ± 1,5 (21-25; 12)
<i>Miol</i> (5)	10,9 ± 0,8 (10,0-11,8; 5)	7,8 ± 0,5 (7,2-8,4; 5)	7,9 (7,5-8,3; 2)	3,7 ± 0,4 (3,0-4,0; 5)	3,2 ± 0 (3,2; 3)	15,0 ± 0,4 (14,7-15,6; 5)	63,6 ± 2,7 (60-67; 5)	57,5 ± 1,7 (56-60; 4)	10 (1)
<i>Tofl</i> (13)	9,4 ± 0,7 (7,4-10,3; 13)	6,6 ± 0,6 (4,8-7,0; 13)	8,0 ± 0,5 (7,2-8,6; 7)	4,7 ± 0,5 (3,6-5,2; 11)	3,7 ± 0,3 (3,3-4,2; 9)	16,5 ± 0,5 (15,7-17,6; 13)	59,5 ± 1,9 (56-63; 12)	56,5 ± 2,8 (54-62; 8)	12,6 ± 1,3 (10-14; 9)
<i>Myfa</i> (17)	9,9 ± 0,6 (8,9-10,8; 17)	7,1 ± 0,5 (6,5-8,0; 17)	6,5 ± 0,4 (5,9-7,0; 10)	4,8 ± 0,7 (3,3-5,7; 14)	3,8 ± 0,3 (3,0-4,2; 11)	15,9 ± 0,6 (15,0-17,0; 16)	60,2 ± 2,1 (57-64; 17)	60,6 ± 3,2 (56-66; 14)	10 (1)
<i>Saia</i> (9)	11,5 ± 0,4 (10,9-11,9; 8)	9,3 ± 0,3 (9,0-9,8; 8)	8,1 ± 0,7 (7,7-8,8; 4)	4,1 ± 0,3 (3,7-4,6; 9)	3,9 ± 0,1 (3,7-4,1; 7)	18,0 ± 0,5 (17,3-18,8; 9)	86,2 ± 2,7 (82-90; 9)	75,5 ± 3,1 (71-71; 8)	18,3 ± 2,9 (15-20,5; 3) ^c
<i>Myty</i> (8)	18,1 ± 0,6 (17,4-18,9; 8)	14,5 ± 0,7 (13,2-15,1; 8)	11,3 ± 0,6 (10,8-12,3; 6)	7,9 ± 0,3 (7,5-8,3; 8)	6,4 ± 0,3 (5,8-6,6; 7)	20,1 ± 0,6 (19,9-21,4; 8)	94,1 ± 2,8 (90-98; 8)	96,3 ± 3,7 (91-102; 6)	28,4 ± 1,1 (27-30; 5)
<i>Pisu</i> (16)	26,3 ± 1,2 (24,2-28,1; 15)	21,8 ± 1,1 (20,4-23,8; 15)	14,4 ± 0,9 (12,8-15,8; 12)	9,3 ± 0,6 (8,4-10,3; 14)	9,0 ± 0,5 (8,2-10,0; 13)	26,7 ± 1,2 (24,1-28,5; 16)	121,0 ± 3,7 (115-131; 16)	98,7 ± 3,9 (90-103; 13)	64 (1)
<i>Mepi</i> (16)	28,7 ± 1,3 (26,5-30,9; 16)	24,6 ± 0,9 (22,8-25,7; 16)	16,8 ± 0,6 (15,8-17,6; 11)	14,5 ± 0,6 (13,7-15,6; 15)	11,3 ± 0,6 (10,6-12,7; 13)	19,2 ± 0,5 (18,5-20,3; 15)	118,9 ± 4,9 (114-127; 16)	100,4 ± 3,3 (96-106; 14)	57,3 ± 3,2 (55-61; 3) ^d
<i>Mysi</i> (13)	12,8 ± 0,6 (12,0-13,8; 12)	9,7 ± 0,3 (9,2-10,5; 13)	10,5 ± 0,4 (10,1-11,3; 7)	5,8 ± 0,5 (4,8-6,5; 12)	5,0 ± 0,2 (4,8-5,5; 8)	18,9 ± 0,6 (17,7-19,8; 13)	92,5 ± 2,5 (87-96; 13)	82,8 ± 3,6 (75-87; 12)	30,2 ± 1,6 (29-32; 3)

Espécies ^{1,2}	Culmen exposto ^{3,4}	Narina- ponta ^{3,4}	Largura máxima ^{3,4}	Largura narina ^{3,4}	Altura narina ^{3,4}	Tarso ^{3,4}	Asa ^{3,4}	Cauda ^{3,4}	Massa corporal ^{3,5}
<i>Tyme</i> (14)	21,3 ± 1,2 (19,5-22,9; 13)	17,8 ± 1,1 (15,8-19,4; 13)	13,2 ± 0,5 (12,7-14,3; 8)	9,8 ± 0,5 (8,7-10,6; 13)	7,5 ± 0,4 (7,0-8,4; 10)	16,7 ± 0,7 (15,3-17,7; 14)	114 ± 2,3 (109-117; 14)	106,9 ± 4,1 (99-112; 13)	41,0 ± 2,0 (38-43; 5)
<i>Papo</i> (5)	13,4 ± 0,5 (12,8-14,0; 5)	10,8 ± 0,5 (10,3-11,5; 5)	11,2 ± 0,5 (9,9-10,8; 3)	6,9 ± 0,2 (6,7-7,2; 5)	5,9 ± 0,1 (5,8-5,9; 3)	18,0 ± 0,4 (17,7-18,5; 5)	77,4 ± 0,9 (77-79; 5)	69,0 ± 3,2 (65-72; 4)	21,5 (20-23; 2)
<i>Mama</i> (13)	8,9 ± 0,5 (8,1-9,6; 13)	6,4 ± 0,3 (5,9-6,8; 13)	9,1 ± 0,5 (8,7-9,8; 6)	3,9 ± 0,3 (3,4-4,2; 10)	3,6 (3,4-3,7; 2)	20,0 ± 0,5 (19,4-20,8; 13)	51,0 ± 1,5 (49-54; 13)	39,3 ± 2,0 (35,5-41; 11)	14 (1)
<i>Pipi</i> (11)	8,7 ± 0,7 (7,6-9,9; 10)	6,4 ± 0,5 (5,7-7,3; 10)	8,9 ± 0,6 (8,3-10,0; 7)	3,9 ± 0,2 (3,5-4,3; 9)	3,7 ± 0,3 (3,4-4,2; 8)	14,3 ± 0,5 (13,6-15,4; 11)	66,0 ± 1,2 (65-69; 11)	32,1 ± 1,7 (29-35; 8)	14,2 ± 1,8 (11-17; 9)
<i>Piru</i> (10)	7,7 ± 0,5 (7,0-8,4; 9)	6,1 ± 0,2 (5,6-6,4; 9)	9,0 ± 0,8 (8,1-10,3; 7)	3,6 ± 0,1 (3,3-3,7; 8)	3,5 ± 0,3 (3,1-3,9; 7)	13,3 ± 0,6 (12,3-13,9; 8)	64,8 ± 1,8 (62-67; 10)	39 (1)	13,4 ± 0,9 (11-17; 9)
<i>Prnu</i> (6)	20,3 ± 2,1 (18,6-22,6; 4)	10,1 ± 0,8 (9,0-10,9; 5)	22,0 ± 2,5 (19,0-24,0; 5)	7,1 ± 0,5 (6,6-7,8; 6)	5,9 ± 0,4 (5,5-6,1; 3)	26,0 ± 2,0 (23,0-28,2; 6)	147,3 ± 11,4 (132-159; 6)	100,2 ± 6,9 (92-109; 6)	171,3 (140-225; 9) ^e
<i>Migi</i> (5)	18,2 ± 1,0 (17,2-19,5; 4)	13,9 ± 0,6 (13,4-14,6; 3)	9,9 ± 0,6 (9,3-10,7; 4)	5,1 ± 0,2 (4,9-5,3; 4)	5,7 ± 0,4 (5,4-6,2; 4)	32,1 ± 1,5 (30,0-33,8; 5)	113,6 ± 6,8 (107-121; 5)	131,8 ± 5,9 (125-133; 4)	58,3 ± 4,7 (49,5-67; 22) ^f
<i>Piff</i> (15)	17,1 ± 0,9 (15,5-19,0; 15)	11,3 ± 0,6 (10,0-12,0; 18)	13,8 ± 0,6 (12,9-14,7; 7)	5,1 ± 0,3 (4,6-5,6; 3)	5,7 ± 0,4 (4,9-6,2; 9)	26,7 ± 0,6 (25,6-27,8; 15)	113 ± 3,4 (109-119; 15)	103,1 ± 4,2 (94-109; 3)	59,7 ± 6,4 (52-68; 6)
<i>Tuam</i> (15)	18,1 ± 1,3 (16,3-20,6; 12)	12,9 ± 1,0 (11,6-14,9; 13)	9,8 ± 0,5 (9,3-10,8; 9)	4,6 ± 0,4 (4,0-5,3; 12)	5,8 ± 0,4 (5,0-6,5; 8)	31,6 ± 1,4 (29,3-33,9; 15)	117,0 ± 4,4 (109-122; 15)	104,7 ± 4,0 (97-110; 15)	58,7 ± 4,8 (50-68; 14)
<i>Tufu</i> (7)	19,3 ± 1,4 (17,8-21,3; 7)	13,4 ± 0,7 (12,4-14,3; 6)	12,0 ± 0,5 (11,3-12,4; 6)	4,9 ± 0,2 (4,7-5,3; 6)	6,6 ± 0,3 (6,3-7,1; 5)	33,0 ± 0,7 (32,1-33,9; 7)	119 ± 4,1 (113-126; 7)	107,3 ± 6,1 (101-105; 4)	79,7 ± 4,5 (75-84; 3)
<i>Tule</i> (4)	18,6 ± 0,9 (17,8-19,8; 4)	13,9 ± 0,5 (13,3-14,5; 4)	13,2 (1)	5,1 ± 0,3 (4,9-5,5; 4)	6,5 ± 0,4 (6,0-7,0; 4)	32,5 ± 0,7 (31,5-33,2; 4)	121 ± 1,4 (119-122; 4)	111,5 ± 4,4 (108-118; 14)	70,3 ± 1,5 (75-84; 4)
<i>Voja</i> (16)	9,0 ± 0,4 (8,3-9,4; 16)	6,6 ± 0,3 (6,1-7,1; 15)	6,8 ± 0,8 (5,9-7,9; 5)	3,9 ± 0,2 (3,7-4,3; 13)	5,2 ± 0,1 (5,1-5,4; 8)	15,5 ± 0,5 (14,6-17,4; 14)	52,5 ± 1,5 (50-55; 16)	53,5 ± 2,0 (51-56; 15)	10,4 ± 1,0 (9-12; 7)
<i>Spca</i> (18)	8,1 ± 0,3 (7,6-8,7; 18)	6,4 ± 0,3 (5,8-6,7; 18)	7,1 ± 0,4 (6,6-7,9; 9)	4,9 ± 0,5 (4,3-6,0; 17)	6,7 ± 0,3 (6,2-7,1; 8)	14,0 ± 0,5 (13,0-15,0; 16)	56,8 ± 1,7 (53-60; 18)	55,6 ± 2,6 (51-59; 16)	10,3 ± 1,2 (9-13; 9)
<i>Sple</i> (16)	10,5 ± 0,9 (8,8-12,9; 16)	7,4 ± 0,3 (7,0-8,2; 16)	9,2 ± 0,5 (8,6-10,2; 12)	6,4 ± 0,3 (5,8-7,0; 15)	8,8 ± 0,4 (8,4-9,6; 9)	16,3 ± 0,7 (15,0-17,8; 16)	60,5 ± 1,7 (56-63; 15)	61,1 ± 1,3 (59-63; 14)	16 (1)
<i>Copi</i> (18)	11,1 ± 0,9 (9,8-13; 18)	8,3 ± 0,5 (7,8-9,3; 17)	8,1 ± 0,3 (7,8-8,5; 6)	4,4 ± 0,2 (4,1-4,7; 17)	6,1 ± 0,3 (5,6-6,8; 13)	19,0 ± 0,8 (17,2-20,0; 18)	65,1 ± 1,6 (63-68; 18)	65,8 ± 3,2 (58-72; 17)	15,6 ± 1,2 (14-18; 22)
<i>Sama</i> (20)	18,7 ± 0,8 (17,2-20,5; 19)	14,8 ± 0,6 (13,8-15,8; 19)	12,1 ± 0,7 (10,4-13,4; 18)	9,1 ± 0,4 (8,6-9,8; 20)	11,1 ± 0,6 (9,8-12,0; 20)	24,5 ± 0,7 (23,0-25,9; 20)	98,8 ± 3,9 (90-105; 20)	102,5 ± 3,9 (95-109; 19)	43,5 ± 1,0 (42-44; 4)
<i>Hefl</i> (14)	12,4 ± 0,5 (11,7-13,5; 13)	9,7 ± 0,4 (9,0-10,2; 13)	7,8 ± 0,3 (7,4-8,3; 10)	4,5 ± 0,2 (4,2-5,0; 14)	4,8 ± 0,1 (4,7-5,0; 11)	16,7 ± 0,6 (15,8-17,7; 13)	72,7 ± 4,0 (68-81; 14)	65,0 ± 3,9 (61-74; 10)	10,8 ± 2,5 (3) ^g

Espécies ^{1,2}	Culmen exposto ^{3,4}	Narina- ponta ^{3,4}	Largura máxima ^{3,4}	Largura narina ^{3,4}	Altura narina ^{3,4}	Tarso ^{3,4}	Asa ^{3,4}	Cauda ^{3,4}	Massa corporal ^{3,5}
<i>Nepi</i> (12)	12,2 ± 0,4 (11,7-12,9; 11)	9,3 ± 0,4 (8,8-10,2; 11)	7,5 ± 0,5 (6,7-8,4; 7)	4,8 ± 0,2 (4,3-5,1; 10)	5,6 ± 0,2 (5,3-5,9; 7)	17,8 ± 0,4 (17,2-18,4; 12)	74,3 ± 1,8 (72-78; 12)	57,0 ± 1,6 (55-60; 7)	14 (1) ^h
<i>Rabr</i> (20)	14,3 ± 0,7 (13,0-15,6; 19)	11,7 ± 0,5 (11,0-12,4; 19)	11,7 (11,6-11,8; 2)	6,7 ± 0,3 (5,9-7,1; 18)	7,4 ± 0,2 (7,1-7,8; 14)	21,2 ± 0,8 (19,9-22,3; 20)	83,3 ± 2,25 (79-89; 20)	89,4 ± 6,3 (71-98; 16)	31,5 (30-33; 2)
<i>Thpa</i> (13)	13,4 ± 1,1 (11,8-15,0; 12)	9,8 ± 0,6 (8,0-10,6; 12)	10,4 ± 0,5 (9,8-11; 8)	5,8 ± 0,2 (5,5-6,1; 10)	6,4 ± 0,3 (6,2-7,0; 11)	20,7 ± 0,5 (20,0-21,6; 12)	99,6 ± 3,7 (93-104; 11)	83,1 ± 3,6 (77-87; 8)	44,5 (44-45; 2)
<i>Thsa</i> (20)	13,4 ± 0,8 (12,2-15,5; 19)	9,9 ± 0,7 (8,8-11,7; 19)	10,1 ± 0,6 (9,2-11,2; 16)	6,7 ± 0,4 (5,9-7,8; 19)	7,8 ± 0,5 (7,0-8,9; 15)	20,6 ± 1,2 (17,2-22,6; 20)	94,4 ± 3,2 (87-99; 20)	77,9 ± 3,0 (72-83; 17)	36 (1)
<i>Pime</i> (7)	8,4 ± 0,7 (7,8-9,8; 7)	7,1 ± 0,4 (6,6-7,4; 7)	7,4 (7,0-7,8; 2)	4,5 ± 0,3 (4,0-4,9; 7)	4,9 ± 0,3 (4,5-5,3; 6)	17,1 ± 0,7 (16,3-18,5; 6)	83,4 ± 2,9 (81-89; 7)	65,2 ± 2,6 (62-69; 5)	21 (1) ^j
<i>Euch</i> (6)	7,0 ± 0,3 (6,6-7,5; 6)	5,5 ± 0,4 (4,9-5,9; 6)	6,7 (6,5-6,9; 2)	4,3 ± 0,2 (4,1-4,6; 6)	3,8 ± 0,1 (3,7-3,9; 4)	13,5 ± 0,4 (13,2-14,0; 5)	59,4 ± 1,1 (58-61; 5)	42,3 ± 1,4 (41-44; 6)	10,2 (1) ^j
<i>Envi</i> (20)	8,7 ± 0,5 (7,6-9,3; 19)	6,7 ± 0,3 (6,2-7,4; 19)	7,3 ± 0,4 (6,7-7,9; 10)	4,9 ± 0,3 (4,5-5,5; 18)	5,3 ± 0,3 (4,8-5,6; 10)	14,9 ± 0,5 (13,9-16,4; 20)	61,5 ± 1,5 (59-64; 20)	41,7 ± 1,4 (40-44; 17)	16,2 ± 1,8 (14-18; 5)
<i>Taca</i> (9)	9,9 ± 0,6 (8,9-10,5; 9)	7,4 ± 0,6 (6,3-8,2; 8)	7,8 ± 0,6 (7,3-8,5; 4)	5,0 ± 0,1 (4,7-5,1; 8)	5,3 ± 0,4 (5,0-6,1; 5)	17,9 ± 0,4 (17,2-18,7; 8)	77,8 ± 1,7 (75-80; 9)	63,9 ± 2,4 (61-69; 8)	20 (1)
<i>Tame</i> (8)	10,5 ± 0,7 (9,9-11,6; 7)	7,9 ± 0,5 (7,2-8,7; 8)	8,0 ± 0,3 (7,5-8,4; 7)	4,9 ± 0,2 (4,6-5,2; 8)	5,9 ± 0,4 (5,5-6,7; 7)	17,6 ± 0,9 (16,2-18,4; 8)	79,1 ± 3,0 (76-84; 8)	61,5 ± 2,5 (57-64; 6)	26 (?) ^h
<i>Daca</i> (20)	12,0 ± 0,7 (10,7-13,4; 18)	9,3 ± 0,5 (8,4-9,9; 17)	7,1 ± 0,4 (6,4-7,5; 7)	3,7 ± 0,2 (3,4-4,0; 13)	3,8 ± 0,3 (3,2-4,3; 13)	15,9 ± 0,6 (14,8-16,9; 20)	65,7 ± 1,4 (63-68; 20)	51,7 ± 1,3 (50-54; 18)	13,3 ± 1,0 (12-14; 7)
<i>Cyey</i> (13)	15,7 ± 1,2 (13,4-17,7; 13)	13,3 ± 0,9 (11,8-14,8; 13)	6,4 ± 0,4 (5,8-7,1; 10)	3,5 ± 0,4 (2,9-4,1; 13)	3,2 ± 0,2 (2,7-3,5; 11)	14,2 ± 0,7 (13,1-15,1; 11)	63,2 ± 1,9 (61-67; 13)	44,3 ± 1,8 (41-47; 11)	14,4 ± 1,2 (13-17; 37)
<i>Coff</i> (14)	11,8 ± 0,5 (11,1-12,7; 13)	9,5 ± 0,3 (8,9-9,8; 14)	5,8 ± 0,4 (5,2-6,4; 9)	3,1 ± 0,2 (2,5-3,4; 14)	3,7 ± 0,2 (3,4-4,0; 11)	15,8 ± 0,6 (14,6-16,8; 14)	57,9 ± 2,9 (54-62; 14)	39,4 ± 3,1 (34-44; 14)	9,8 ± 1,0 (8-11; 10)
<i>Viol</i> (16)	11,8 ± 0,6 (11,0-13,3; 14)	9,1 ± 0,5 (8,3-10,0; 15)	8,2 ± 0,6 (7,3-8,8; 12)	3,9 ± 0,3 (3,3-4,3; 16)	4,3 ± 0,1 (4,1-4,4; 12)	16,4 ± 0,5 (15,5-17,3; 15)	70,3 ± 3,2 (65-76; 16)	57,1 ± 3,2 (51-62; 14)	14,5 ± 0,9 (13-16; 8)
<i>Hylh</i> (7)	11,1 ± 1,0 (9,5-12,2; 6)	7,3 ± 0,3 (7,0-7,6; 6)	7,3 ± 0,2 (7,2-7,6; 3)	3,3 ± 0,3 (3,0-3,5; 3)	4,1 ± 0,2 (3,9-4,2; 3)	17,4 ± 0,6 (16,6-17,9; 6)	59,8 ± 1,7 (58-63; 6)	61,3 ± 2,4 (57-64; 6)	13,3 ± 1,2 (12-14; 3)
<i>Caha</i> (22)	34,5 ± 2,7 (29,9-42,3; 21)	22,8 ± 2,3 (19,8-30,0; 20)	12,5 ± 0,7 (11,1-13,4; 15)	7,7 ± 0,4 (7,0-8,3; 20)	10,4 ± 0,9 (8,8-12; 14)	29,4 ± 2,3 (25,2-32,7; 22)	160,4 ± 15,8 (125-178; 22)	120,5 ± 9,0 (102-131; 20)	65,9 ± 15,1 (50-98; 14)

¹ abreviaturas como na Tabela 7, acrescidas de *Gemo* - *Geotrygon montana*, *Miol* - *Mionectes oleagineus* e *hyth* - *Hylophilus thoracicus*. ² número de exemplares medidos, entre parênteses; ³ quando n ≥ 3, média ± desvio padrão (intervalo, número de exemplares medidos); ⁴ medidos exemplares depositados no Museu de Zoologia da USP e no Museu de Biologia Professor Mello Leão, provenientes do Espírito Santo, porção norte do Rio de Janeiro, teste de Minas Gerais e sul da Bahia; ⁵ dados obtidos em literatura: ^a CONTRERAS, 1979; ^b CAVACANTI & MARINI, 1993; ^c STORER, 1989; ^d MÜLLER, 1966; ^e SNOW, 1982; ^f LAURENT, 1990; ^g BERREGARD, 1988; ^h SICK, 1997; ⁱ ONIKI, 1981; ^j NIETHAMMER, 1953.

APÊNDICE 5

Comportamentos de coleta de frutos observados nas plantas estudadas na RFC. Não há informações para *Psychotria* sp. 18.

Plantas	Eventos estudados	Forma de coleta ¹	
		Pousada ²	Em vôo ³
<i>Cecropia</i> sp.	461	457 (n 24; a 92; p 10; t 48)	4
<i>Clusia hilariana</i>	111	89 (n 19; a 33; p 8)	22 (d 22)
<i>Cordia curassavica</i>	170	124 (n 22; a 27; p 7; t 4)	46 (v 27; d 9; b 1; s 2)
<i>Cupania emarginata</i>	22	21 (n 7; a 1)	1
<i>Cupania</i> sp.	43	43 (n 8; a 9; p 4; t 3)	0
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0
<i>Ficus hirsuta</i>	58	57 (n 2)	1 (d 1)
<i>Ficus</i> sp.	46	45 (n 14; a 2; p 3)	1
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	116	107 (n 1; a 22)	9 (v 6)
<i>Lantana camara</i>	7	7	0
<i>Lantana pohliana</i>	17	17 (n 7; a 8)	0
<i>Myrcia fallax</i>	59	42 (n 3; a 13; p 2; t 2)	17 (v 4; d 5; b 2)
<i>Myrsine umbellata</i>	242	236 (n 83; a 21; p 1; t 1)	6 (v 5; b 1)
<i>Pera glabrata</i>	300	297 (n 102; a 34; p 8)	3 (v 1; d 2)
<i>Phoradendron piperoides</i>	1	1 (a 1)	0
<i>Protium heptaphyllum</i>	63	60 (n 10; a 12; p 3)	3 (v 3)
<i>Psychotria</i> sp. 4	16	8 (n 5; a 1)	8 (v 1; b 4)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	10	10 (n 3; a 3; t 1)	0
<i>Sorocea ilicifolia</i>	45	35 (n 5; a 3)	10 (v 4; d 1; b 3)
<i>Struthanthus</i> sp.	15	15	0

¹ para descrição dos comportamentos, ver texto; ² total (número de eventos nas diferentes posturas: n - normal, a - alongando-se, p - pendendo, t - pousada lateralmente); ³ total (número de eventos nas diferentes situações: v - em vôo direto, d - adejando, b - pendurado ao fruto pelo bico, s - saltando)

APÊNDICE 6

Forma de coleta de frutos por aves frugívoras na RFC. Não há informação para *Pachyramphus polychopterus*, *Coryphospingus pileatus* e *Pipraeidea melanonota*.

Ave ¹	Total de eventos	Forma de coleta ¹	
		Pousada	Em vôo
<i>Piaya cayana</i>	2	2 (n 2)	0
<i>Crotophaga major</i>	4	4	0
<i>Celeus flavescens</i>	66	66 (n 23)	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	9	9 (n 1)	0
<i>Elaenia flavogaster</i>	23	13 (n 3; a 3; t 1)	10 (v 4; b 1)
<i>Elaenia sp.</i>	27	8 (n 1; a 1; p 1)	19 (v 10; d 1)
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	0	1 (v 1)
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1	0	1 (v 1)
<i>Satrapa icterophrys</i>	1	0	1 (v 1)
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	3	0	3 (v 2; d 1)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	14	9 (n 3; a 3)	5 (v 2; b 2)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	9	5 (n 2)	4 (v 1; d 1)
<i>Myiozetetes similis</i>	22	12	10 (v 10)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	18	12 (n 8)	6 (v 5; d 1)
<i>Manacus manacus</i>	5	4 (n 4)	1 (v 1)
<i>Pipra pipra</i>	6	2	4 (v 2; d 1)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	9	0	9 (v 3; b 4)
<i>Procnias nudicollis</i>	11	8 (n 5; a 1)	3 (v 2; b 1)
<i>Mimus gilvus</i>	3	2 (n 2)	1 (s 1)
<i>Platycichla flavipes</i>	34	31 (n 5; a 4)	3 (v 1)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	42	41 (n 13; a 2)	1 (b 1)
<i>Turdus fumigatus</i>	6	5 (n 3)	1 (v 1)
<i>Turdus leucomelas</i>	17	16 (n 4)	1 (v 1)
<i>Volatinia jacarina</i>	23	18 (n 1; a 7)	5 (v 3; d 1)
<i>Sporophila caerulescens</i>	5	5 (n 2; t 1)	0
<i>Sporophila leucoptera</i>	6	6 (n 2; a 2; p 1)	0
<i>Saltator maximus</i>	41	40 (n 14; a 3)	1 (v 1)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	4	4 (n 1; a 2; p 1)	0
<i>Nemosia pileata</i>	1	1 (p 1)	0
<i>Ramphocelus bresilius</i>	1	0	1 (v 1)
<i>Thraupis palmarum</i>	14	13 (n 2; a 2; p 2)	1 (v 1)
<i>Thraupis sayaca</i>	49	49 (n 6; a 15)	0
<i>Euphonia chlorotica</i>	7	7 (a 1; t 1)	0
<i>Euphonia violacea</i>	214	213 (n 14; a 32; p 3; t15)	1 (d 1)
<i>Tangara cayana</i>	41	41 (a 7)	0
<i>Tangara mexicana</i>	108	108 (n 8; a 11; t 1)	0
<i>Dacnis cayana</i>	286	283 (n 48; a 42; p 2; t 32)	3 (d 2)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	428	394 (n 92; a 82; p 14; t 3)	34 (v 1; d 31; b 2)
<i>Coereba flaveola</i>	100	100 (n 14; a 22; p 3; t 4)	0
<i>Vireo olivaceus</i>	3	3 (n 1)	0
<i>Cacicus haemorrhous</i>	138	138 (n 32; a 35; p 9; t 3)	0

¹ para descrição dos comportamentos, ver texto; ² total (número de eventos nas diferentes posturas: n - normal, a - alongando-se, p - pendendo, t - pousada lateralmente); ³ total (número de eventos nas diferentes situações: v - em vôo direto, d - adejando, b - pendurado ao fruto pelo bico, s - saltando)

APÊNDICE 7

Comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras na RFC. Análise por espécie vegetal. Não há informação para *Psychotria* sp. 18. Ver descrições dos comportamentos no texto.

Planta	Eventos	Fruto não trabalhado	Fruto trabalhado ^{1,2}
<i>Cecropia</i> sp.	235	5	230 (a 34; m 188; c 5; o 1; b 1; p 1)
<i>Clusia hilariana</i>	43	9	34 (a 22; m 4; c 1; o 2; p 5)
<i>Cordia curassavica</i>	156	22	134 (a 46; m 71; c 8; o 8; p 1)
<i>Cupania emarginata</i>	23	5	18 (a 5; p 11; j 2)
<i>Cupania</i> sp.	40	0	40 (a 5; o 3; p 32)
<i>Eugenia</i> sp.	13	0	13 (m 10; o 3)
<i>Ficus hirsuta</i>	102	5	97 (a 1; m 91; c 2; o 3)
<i>Ficus</i> sp.	98	0	98 (a 2; m 82; c 1; o 13)
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	97	4	93 (a 41; m 35; o 16; p 1)
<i>Lantana camara</i>	8	0	8 (a 1; m 7)
<i>Lantana pohliana</i>	18	0	18 (a 7; m 11)
<i>Myrcia fallax</i>	32	2	30 (a 18; m 12)
<i>Myrsine umbellata</i>	191	126	65 (a 31; m 30; c 1; o 2; j 1)
<i>Pera glabrata</i>	27	4	23 (a 4; m 10; c 3; o 5)
<i>Phoradendron piperoides</i>	1	0	1 (m 1)
<i>Protium heptaphyllum</i>	130	17	113 (a 17; m 41; c 3; o 20; p 32)
<i>Psychotria</i> sp. 4	2	2	0
<i>Schinus terebinthifolius</i>	22	0	22 (m 22)
<i>Sorocea ilicifolia</i>	31	11	20 (a 1; m 8; c 1; o 4; b 2; p 4)
<i>Struthanthus</i> sp.	19	3	16 (a 4; m 12)
Total	1288	215	1073 (a 239; m 635; c 25; o 80; b 4; p 87; j 3)

¹ a – ajeitado no bico, com mandibulação, m – mascado, c – chacoalha a cabeça e deixa o fruto ou parte dele cair, o – apoiado em substrato, b – batido contra substrato, p – seguro com o pé, j – a ave joga a cabeça para cima para engolir; ² mais de um comportamento pode ser apresentado em um mesmo evento de alimentação.

APÊNDICE 8

Comportamento de preparação dos frutos por aves frugívoras na RFC. Análise por espécie de ave. Não há informações para *Satrapa icterophrys*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiozetetes similis*, *Pachyramphus polychopterus*, *Pipra pipra*, *Coryphospingus pileatus* e *Vireo olivaceus*. Ver descrições dos comportamentos no texto.

Ave	Total de eventos	Não trabalha o fruto	Trabalha o fruto ^{1,2}
<i>Piaya cayana</i>	1	1	0
<i>Crotophaga major</i>	4	4	0
<i>Celeus flavescens</i>	66	66	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	5	4	1 (m 1)
<i>Elaenia flavogaster</i>	7	6	1 (m 1)
<i>Elaenia</i> sp.	18	13	5 (a 5)
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	0	1 (a 1)
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1	0	1 (a 1)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	15	10	5 (a 1; b 3; j 1)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	2	2	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	13	11	2 (j 2)
<i>Manacus manacus</i>	2	2	0
<i>Pipra rubrocapilla</i>	2	2	0
<i>Procnias nudicollis</i>	13	12	1 (b 1)
<i>Mimus gilvus</i>	3	3	0
<i>Platycichla flavipes</i>	4	3	1 (a 1)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	30	30	0
<i>Turdus fumigatus</i>	3	3	0
<i>Turdus leucomelas</i>	18	15	3 (a 2; c 1)
<i>Volatinia jacarina</i>	17	0	17 (m 13; c 2; o 2)
<i>Sporophila caerulea</i>	2	0	2 (m 1; p 1)
<i>Sporophila leucoptera</i>	4	0	4 (m 4)
<i>Saltator maximus</i>	54	0	54 (a 30; m 19; o 5)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	1	0	1 (m 1)
<i>Nemosia pileata</i>	2	0	2 (m 1; o 1)
<i>Ramphocelus bresilius</i>	3	0	3 (a 1; m 2)
<i>Thraupis palmarum</i>	20	0	20 (m 15; c 1; o 4)
<i>Thraupis sayaca</i>	60	0	60 (a 10; m 45; c 1; o 4)
<i>Pipraeidea melanonota</i>	10	0	10 (m 10)
<i>Euphonia chlorotica</i>	5	0	5 (a 1; m 4)
<i>Euphonia violacea</i>	287	5	282 (a 16; m 236; c 3; o 27)
<i>Tangara cayana</i>	34	3	31 (a 11; m 19; o 1)
<i>Tangara mexicana</i>	150	3	147 (a 9; m 131; c 1; o 6)
<i>Dacnis cayana</i>	116	6	110 (a 56; m 46; c 4; o 3; b 1)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	92	0	92 (a 52; m 37; c 3)
<i>Coereba flaveola</i>	82	1	81 (a 8; m 44; c 7; o 22)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	141	10	131 (a 34; m 5; c 1; o 5; p 86)
Total	1288	215	1073 (a 239; m 635; c 25; o 80; b 4; p 87; j 3)

¹ a - ajeita o fruto no bico, mandibulando, m - masca, c - chacoalha a cabeça e faz cair o fruto todo ou parte dele, o - apóia em substrato, b - bate o fruto contra substrato, p - usa o pé para segurar fruto, j - joga a cabeça para cima para engolir o fruto; ² mais de um comportamento pode ser apresentado em um mesmo evento de alimentação.

APÊNDICE 9

Tempos médios de visitação por aves nas espécies vegetais estudadas na RFC, em segundos. Faltam dados para *Lantana camara* e *Psychotria* sp. 18.

Plantas	Visitas com alimentação ¹	Visitas sem alimentação ¹	Total das visitas ¹
<i>Cecropia</i> sp.	118,7 ± 151,5 (13-784; 81)	19,9 ± 26,5 (1-159; 43)	74,9 ± 115,7 (1-784; 171)
<i>Clusia hilariana</i>	155,7 ± 138,8 (4-449; 23)	70,3 ± 70,0 (4-437; 50)	105,4 ± 103,7 (1-499; 96)
<i>Cordia curassavica</i>	350,8 ± 457,6 (115-1037; 4)	41,0 ± 40,3 (10-108; 5)	162,0 ± 311,4 (10-1037; 10)
<i>Cupania emarginata</i>	157,3 ± 159,8 (1-438; 8)	36,3 ± 26,2 (3-141; 56)	50,3 ± 67,7 (1-438; 68)
<i>Cupania</i> sp.	281,5 ± 219,5 (42-658; 6)	32,6 ± 21,2 (11-81; 11)	109,0 ± 151,4 (11-658; 27)
<i>Eugenia</i> sp.	173,5 (125-222; 2)	–	173,5 (125-222; 2)
<i>Ficus hirsuta</i>	124,9 ± 100,5 (15-457; 35)	31,0 ± 21,3 (13-83; 11)	102,5 ± 96,8 (13-457; 46)
<i>Ficus</i> sp.	166,2 ± 146,2 (26-481; 9)	33	142,2 ± 141,3 (26-481; 11)
<i>Guapira</i> cf. <i>opposita</i>	182,9 ± 160,6 (19-691; 18)	48,5 ± 31,1 (5-109; 10)	112,0 ± 120,5 (5-691; 45)
<i>Lantana pohliana</i>	79 (49-109; 2)	62 (2)	84,3 ± 49,7 (49-175; 6)
<i>Myrcia fallax</i>	115,0 ± 75,9 (15-276; 26)	41,7 ± 38,8 (4-160; 23)	91,4 ± 75,7 (4-285; 61)
<i>Myrsine umbellata</i>	93,1 ± 72,4 (23-387; 47)	38,2 ± 32,4 (8-188; 42)	65,5 ± 63,0 (7-387; 118)
<i>Pera glabrata</i>	65,3 ± 38,3 (16-161; 73)	24,0 ± 27,6 (2-176; 62)	50,2 ± 39,7 (2-190; 201)
<i>Phoradendron piperoides</i>	–	–	11
<i>Protium heptaphyllum</i>	368,9 ± 505,2 (33-2011; 23)	55,7 ± 74,4 (4-338; 19)	187,5 ± 326,6 (4-2011; 69)
<i>Psychotria</i> sp. 4	195,7 ± 157,0 (61-468; 7)	16	174,9 ± 141,3 (16-468; 12)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	94,9 ± 27,0 (62-128; 7)	20,5 (5-36; 2)	78,3 ± 41,0 (5-128; 9)
<i>Sorocea ilicifolia</i>	223,6 ± 217,6 (39-563; 9)	105	183,7 ± 188,4 (39-563; 13)
<i>Struthanthus</i> sp.	106,7 ± 62,1 (18-159; 6)	84,6 ± 34,4 (23-100; 5)	108,2 ± 70,0 (10-223; 18)

¹ média ± desvio padrão (extremos; tamanho da amostra)

APÊNDICE 10

Tempos médios de visitação das espécies de aves às plantas em frutificação, na RFC, em segundos. Não há dados para *Tolmomyias flaviventris*, *Myiophobus fasciatus*, *Satrapa icterophrys*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pachyrhamphus polychopterus*, *Sporophila caerulescens*, *S. leucoptera*, *Coryphospingus pileatus*, *Nemosia pileata*, *Ramphocelus bresilius* e *Pipraeidea melanonota*.

Ave	Visitas com alimentação ¹	Visitas sem alimentação ¹	Total das visitas ¹
<i>Piaya cayana</i>	358	–	183 (8-358; 2)
<i>Crotophaga major</i>	497 (495-499; 2)	–	497 (495-499; 2)
<i>Celeus flavescens</i>	284 ± 97,2 (194-387; 3)	–	284 ± 97,2 (194-387; 3)
<i>Camptostoma obsoletum</i>	37	–	35,5 (34-37; 2)
<i>Elaenia flavogaster</i>	63,0 ± 23,6 (41-88; 3)	36	57,1 ± 24,3 (27-88; 7)
<i>Elaenia sp.</i>	92,0 (69-115; 2)	51	130,0 ± 107 (51-285; 4)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	124,0 ± 70,1 (7-214; 5)	43,0 ± 41,5 (1-95; 4)	76,2 ± 63,2 (1-214; 13)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	113,3 (68-159; 2)	–	98,5 ± 41,3 (68-159; 4)
<i>Myiozetetes similis</i>	83,4 ± 31,2 (43-136; 7)	40,0 ± 14,5 (16-55; 5)	62,6 ± 32,9 (16-136; 16)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	21,0 ± 9,0 (11-30; 4)	17,0 ± 11,9 (1-30; 5)
<i>Manacus manacus</i>	75,3 ± 12,7 (61-85; 3)	16	60,5 ± 31,4 (16-85; 4)
<i>Pipra pipra</i>	138,5 (62-215; 2)	–	141,0 ± 64,1 (62-215; 4)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	295,7 ± 202,9 (72-468; 3)	–	204,3 ± 161,5 (34-468; 8)
<i>Procnias nudicollis</i>	961,8 ± 803,3 (209-2011; 5)	–	961,8 ± 803,3 (209-2011; 5)
<i>Mimus gilvus</i>	1037	48	542,5 (48-1037; 2)
<i>Platycichla flavipes</i>	284,3 ± 265,6 (26-947; 11)	35,3 ± 23,6 (5-74; 9)	150,6 ± 211,9 (5-947; 25)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	149,2 ± 152,4 (28-431; 6)	54,7 ± 66,2 (14-188; 6)	98,0 ± 111,5 (14-431; 20)
<i>Turdus fumigatus</i>	84,5 (41-128; 2)	105	91,3 ± 45,1 (41-128; 3)
<i>Turdus leucomelas</i>	180	38,5 (5-72; 2)	90,2 ± 61,3 (5-180; 6)
<i>Volatinia jacarina</i>	–	66,5 (25-108; 2)	66,5 (25-108; 2)
<i>Saltator maximus</i>	105,7 ± 88,2 (13-352; 11)	107,5 ± 53,9 (56-102; 4)	106,5 ± 79,0 (12-352; 19)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	48,5 (18-79; 2)	–	65,3 ± 42,2 (18-99; 3)
<i>Thraupis palmarum</i>	72	91,4 ± 140,8 (7-338; 5)	75,9 ± 78,9 (5-338; 17)
<i>Thraupis sayaca</i>	130,0 ± 134,8 (26-494; 13)	17,6 ± 13,3 (3-38; 5)	85,2 ± 108,7 (3-494; 25)
<i>Euphonia chlorotica</i>	227	–	68,0 ± 91,2 (11-227; 5)
<i>Euphonia violacea</i>	112,5 ± 145,2 (13-650; 51)	22,8 ± 18,4 (1-83; 24)	90,2 ± 130,1 (1-650; 81)
<i>Tangara cayana</i>	76,6 ± 30,1 (39-116; 5)	10	68,4 ± 40,1 (10-123; 8)
<i>Tangara mexicana</i>	135,2 ± 86,5 (32-481; 30)	84,3 ± 21,1 (48-100; 7)	124,3 ± 75,7 (21-481; 55)
<i>Dacnis cayana</i>	75,7 ± 77,7 (24-432; 31)	30,5 ± 34,3 (3-176; 29)	83,4 ± 100,2 (3-784; 129)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	77,2 ± 55,1 (15-276; 94)	40,5 ± 52,6 (2-437; 122)	60,9 ± 57,6 (2-437; 300)
<i>Coereba flaveola</i>	135,1 ± 146,0 (22-691; 20)	32,3 ± 31,4 (8-109; 10)	86,2 ± 110,0 (8-691; 46)
<i>Vireo olivaceus</i>	–	15,5 (8-23; 2)	41,2 ± 38,0 (8-110; 6)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	192,9 ± 178,1 (11-658; 28)	38,4 ± 28,7 (2-141; 98)	78,2 ± 111,2 (2-658; 153)

¹ média ± desvio padrão (extremos; tamanho de amostra)

APÊNDICE 11

Aspectos do comportamento alimentar que influem no potencial das aves consumidoras como agentes dispersores das plantas estudadas na RFC. As análises incluem dados das observações ocasionais, exceto para a porcentagem de eventos na planta, onde foram considerados apenas os dados das observações sistemáticas (ver texto); um asterisco assinala espécies que se alimentaram apenas fora das sessões de observação.

Cecropia sp.

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (N = 542) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Dacnis cayana</i>	31,5 (171)	0 (7)	1	167,1±203,4 (29-784; 18)	1,45±0,71 (1-4; 40)
<i>Euphonia violacea</i>	25,5 (138)	-	6	116,5±180,0 (13-650; 22)	1,26±0,56 (1-3; 70)
<i>Tangara mexicana</i>	9,0 (49)	-	-	59,5±51,1 (32-136; 4)	3,44±1,01 (2-5; 9)
<i>Tangara cayana</i>	8,3 (45)	100 (16)	1	66,8±23,6 (39-96; 4)	1,13±0,35 (1-2; 8)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	7,6 (41)	-	-	47±25,8 (27-81; 4)	1,26±0,63 (1-4; 31)
<i>Thraupis sayaca</i>	6,3 (34)	100 (9)	1	193±182,9 (30-494; 6)	1,33 ±0,49 (1-2; 18)
<i>Coereba flaveola</i>	4,4 (24)	0 (8)	-	101±78,3 (22-275; 9)	1 (29)
<i>Saltator maximus</i>	3,3 (18)	100 (5)	2	54±35,8 (13-83; 4)	1,38±0,52 (1-2; 8)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	1,8 (10)	-	4	34,5±12,4 (19-48; 4)	1,5±1,1 (1-5; 22)
<i>Turdus fumigatus</i>	0,7 (4)	-	-	84,5 (41-128; 2)	1 (2)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0,6 (3)	100 (2)	1	129 (72-186; 2)	1,33±0,52 (1-2; 6)
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,6 (3)	-	-	227	1,4±0,55 (1-2; 5)
<i>Celeus flavescens</i>	0,4 (2)	100 (2)	-	270	1
<i>Myiozetetes similis</i>	*	-	-	-	1 (2)
<i>Turdus leucomelas</i>	*	-	-	-	1
<i>Thraupis palmarum</i>	*	100 (1)	-	-	1 (2)

Clusia hilariana

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 140) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	60,0 (84)	100 (14)	3	132,1±85,3 (20-253; 10)	1,52±0,83 (1-6; 143)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	26,4 (37)	28,6 (7)	-	135,5±89,9 (29-237; 4)	1,65±1,09 (1-7; 29)
<i>Saltator maximus</i>	5,0 (7)	100 (4)	-	236 (120-352; 2)	1,67±1,03 (1-3; 6)
<i>Dacnis cayana</i>	4,3 (6)	-	-	60,5±68,7 (4-157; 4)	1,44±0,63 (1-3; 16)
<i>Crotophaga major</i>	2,9 (4)	100 (4)	-	497 (495-499; 2)	1
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	0,7 (1)	0 (1)	-	-	1 (3)
<i>Pipra pipra</i>	0,7 (1)	-	-	62	1

Cordia curassavica

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 251) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	21,5 (54)	88,9 (36)	2	-	2,71±1,61 (1-5; 17)
<i>Coereba flaveola</i>	17,9 (45)	5,9 (17)	-	-	1,11±0,47 (1-3; 18)
<i>Elaenia</i> sp.	8,8 (22)	100 (11)	-	-	1,88±1,36 (1-5; 8)
<i>Volatinia jacarina</i>	6,8 (17)	0 (7)	-	-	1,13±0,35 (1-2; 8)
<i>Tangara mexicana</i>	6,4 (16)	100 (5)	-	-	2
<i>Euphonia violacea</i>	5,2 (13)	9,1 (11)	-	-	1,33±0,58 (1-2; 3)
<i>Dacnis cayana</i>	5,2 (13)	100 (8)	-	115 (2)	1,6±0,63 (1-3; 15)
<i>Elaenia flavogaster</i>	4,8 (12)	100 (6)	-	-	1 (3)
<i>Pipraetidea melanota</i>	4,0 (10)	0 (2)	-	-	1
<i>Camptostoma obsoletum</i>	2,8 (7)	0 (6)	-	-	1
<i>Myiozetetes similis</i>	2,8 (7)	100 (5)	-	136	1,43±0,53 (1-2; 7)
<i>Mimus gilvus</i>	2,4 (6)	100 (5)	-	1037	1 (4)
<i>Sporophila leucoptera</i>	2,4 (6)	0 (7)	-	-	1 (6)
<i>Saltator maximus</i>	2,0 (5)	100 (5)	-	-	1 (2)
<i>Sporophila caerulea</i>	1,2 (3)	0 (6)	-	-	1,2±0,42 (1-2; 10)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	1,2 (3)	100 (5)	-	-	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0,8 (2)	100 (2)	-	-	-
<i>Ramphocelus bresilius</i>	0,8 (2)	-	-	-	-
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	0,4 (1)	100 (1)	-	-	1,33±0,58 (1-2; 3)
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0,4 (1)	100 (1)	-	-	1 (2)
<i>Satrapa icterophrys</i>	0,4 (1)	100 (1)	-	-	1
<i>Pachyrhamphus polychropterus</i>	0,4 (1)	100 (1)	-	-	-
<i>Nemosia pileata</i>	0,4 (1)	-	-	-	2 (1)
<i>Thraupis palmarum</i>	0,4 (1)	100 (1)	-	-	8
<i>Thraupis sayaca</i>	0,4 (1)	-	-	-	1
<i>Vireo olivaceus</i>	0,4 (1)	-	-	-	1 (4)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	*	100 (2)	-	-	-
<i>Coryphospingus pileatus</i>	*	-	-	-	1
<i>Geothlypis montana</i>	-	-	-	-	-
<i>Pipra pipra</i>	-	-	-	-	-
<i>Pipra rubrocapilla</i>	-	-	-	-	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	-	-	-	-	-
<i>Hylophilus thoracicus</i>	-	-	-	-	-

Cupania emarginata

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 29) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cacicus haemorrhous</i>	72,4 (21)	0 (7)	4	172,1±56,8 (11-438; 7)	1,53±1,28 (1-10; 80)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	13,8 (4)	67,7 (3)		1	1 (10)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	6,9 (2)	100 (2)		-	1 (2)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	6,9 (2)	100 (2)		-	1
<i>Mimus gilvus</i>	*	100 (1)		-	1

Cupania sp.

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 61) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cacicus haemorrhous</i>	100 (61)	0 (33)	8	281,5±219,5 (42-658; 6)	1,98±1,35 (1-7; 50)

Eugenia sp.

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 4) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Tangara mexicana</i>	100 (4)	0 (4)	13	173,5 (125-222; 2)	-

Ficus hirsuta

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 167) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Euphonia violacea</i>	89,2 (149)	93,2 (74)	3	127,4±132,6 (15-457; 20)	1,37±0,73 (1-4; 41)
<i>Tangara mexicana</i>	10,2 (17)	-		126,4±17,5 (83-149; 14)	3,6±1,95 (1-5; 5)
<i>Dacnis cayana</i>	0,6 (1)	-		55	1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	*	-		-	1
<i>Coereba flaveola</i>	*	-		-	1

Ficus sp.

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 132) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Euphonia violacea</i>	69,7 (92)	100 (47)	3	114,4±36,3 (62-164; 5)	1,97±0,98 (1-4; 31)
<i>Tangara mexicana</i>	27,3 (36)	100 (1)	1	304,3±192 (100-481; 3)	2,12±0,86 (1-3; 17)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	2,3 (3)	-	-	-	1,67±0,58 (1-2; 3)
<i>Thraupis sayaca</i>	0,8 (1)	-	-	26	-

Guapira cf. *opposita*

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 187) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Coereba flaveola</i>	32,6 (61)	0 (46)	-	201,4±222,6 (40-691; 7)	1,16±0,37 (1-2; 49)
<i>Dacnis cayana</i>	13,9 (26)	80,0 (10)	-	101	1,31±0,48 (1-3; 16)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	11,8 (22)	68,8 (16)	-	19	1,31±0,60 (1-3; 16)
<i>Platycichla flavipes</i>	9,1 (17)	100 (5)	-	174,2±77,4 (26-231; 6)	1,04±0,19 (1-2; 28)
<i>Salpator maximus</i>	7,5 (14)	83,3 (12)	-	-	2,67±0,58 (2-3; 3)
<i>Caciclus haemorrhous</i>	7,5 (14)	100 (13)	-	-	2,4±1,52 (1-5; 5)
<i>Thraupis sayaca</i>	5,3 (10)	60,0 (10)	-	-	2,5 (1-4; 2)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2,7 (5)	100 (2)	1	-	1,33±0,58 (1-2; 3)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	2,1 (4)	100 (2)	-	72	1 (7)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	1,6 (3)	-	-	431	1 (3)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	1,6 (3)	100 (2)	-	-	2,5 (2-3; 2)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1,1 (2)	-	-	214	1
<i>Procnias nudicollis</i>	1,1 (2)	100 (2)	-	-	1
<i>Euphonia violacea</i>	1,1 (2)	0 (1)	-	-	1 (2)
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,5 (1)	100 (1)	-	-	1
<i>Tangara mexicana</i>	0,5 (1)	-	-	-	4,5 (4-5; 2)

Lantana camara

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 0)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Volatinia jacarina</i>	*	0 (6)	—	—	—
<i>Euphonia violacea</i>	*	0 (1)	—	—	—
<i>Dacnis cayana</i>	*	100 (1)	—	—	—
<i>Elaenia flavogaster</i>	—	—	—	—	—
<i>Pitangus sulphuratus</i>	—	—	—	—	—

Lantana pohliana

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 26)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Dacnis cayana</i>	50,0 (13)	100 (11)	—	79 (49-109; 2)	1,71±0,49 (1-2; 7)
<i>Tangara mexicana</i>	46,2 (12)	100 (6)	—	—	4,33±0,86 (4-5; 3)
<i>Euphonia violacea</i>	3,6 (1)	100 (1)	—	—	2

Myrcia fallax

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 96)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	58,0 (56)	61,5 (39)	2	98±71,7 (15-276; 17)	1,47±0,74 (1-4; 88)
<i>Dacnis cayana</i>	28,0 (27)	73,7 (19)	—	195,5±63,7 (132-263; 5)	1,5±0,62 (1-3; 18)
<i>Elaenia sp.</i>	10,4 (10)	100 (3)	—	92 (69-115; 2)	1 (8)
<i>Pipra pipra</i>	1,0 (1)	100 (1)	—	—	1 (3)
<i>Salpator maximus</i>	1,0 (1)	—	—	122	2 (4)
<i>Coereba flaveola</i>	1,0 (1)	—	—	39	1 (2)

Myrsine umbellata

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 277) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Celeus flavescens</i>	32,1 (64)	96,9 (64)		290,5 (194-387; 2)	1 (6)
<i>Dacnis cayana</i>	17,3 (48)	78,6 (42)	4	75,4±40,2 (24-181; 21)	1,54±0,6 (1-3; 41)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	14,1 (39)	90,0 (30)		64,8±40,9 (28-115; 4)	1 (29)
<i>Thraupis sayaca</i>	11,9 (33)	100 (9)	1	88,8±27,3 (49-111; 4)	1,1±0,32 (1-2; 10)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	6,5 (18)	73,3 (15)		97±62,6 (23-174; 4)	1,54±0,88 (1-5; 24)
<i>Myiozetetes similis</i>	5,4 (15)	100 (6)	2	75±23,2 (43-105; 6)	1,39±0,5 (1-2; 23)
<i>Salpinctes obsoletus</i>	5,1 (14)	91,7 (12)		65	1 (4)
<i>Elaenia flavogaster</i>	4,3 (12)	87,5 (8)		63±23,6 (41-88; 3)	1,1±0,32 (1-2; 10)
<i>Turdus leucometas</i>	4,0 (11)	100 (11)		-	1
<i>Tangara mexicana</i>	2,5 (7)	9,1 (11)		-	3,0±1,63 (1-6; 7)
<i>Platycichla flavipes</i>	1,8 (5)	100 (2)		152	1,17±0,41 (1-2; 6)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1,1 (3)	100 (3)		-	1 (3)
<i>Playa cayana</i>	0,7 (2)	100 (1)		358	1,5 (1-2; 2)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0,7 (2)	100 (7)	1	-	1 (3)
<i>Vireo olivaceus</i>	0,7 (2)	100 (2)		-	1,2±0,45 (1-2; 5)
<i>Euphonia violacea</i>	0,4 (1)	0 (1)		-	1,33±0,82 (1-3; 6)
<i>Tangara cayana</i>	0,4 (1)	-		-	1
<i>Thraupis palmarum</i>	*	-		-	1
<i>Cacicus haemorrhous</i>	*	100 (5)		-	1,25±0,46 (1-2; 8)
<i>Pipra rubrocapilla</i>	-	-	-	-	-

Pera glabrata

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 364) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	75,8 (276)	98,3 (121)	1	63,4±36,8 (16-161; 57)	1,43±0,65 (1-4; 269)
<i>Dacnis cayana</i>	17,6 (64)	87,5 (16)		68,5±38,2 (20-134; 11)	1,35±0,56 (1-3; 70)
<i>Coereba flaveola</i>	3,3 (12)	100 (5)		112,7±56,0 (50-158; 3)	1 (14)
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1,9 (7)	80,0 (5)		37	1 (9)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0,5 (2)	-		29	1 (4)
<i>Pipra pipra</i>	0,3 (1)	100 (1)		-	1
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0,3 (1)	0 (1)		-	1 (2)
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	0,3 (1)	-		-	2,0 (1-3; 2)

Phoradendron piperoides

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 3) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Euphonia chlorotica</i>	66,7 (2)	–	–	–	1,8±0,45 (1-2; 5)
<i>Euphonia violacea</i>	33,3 (1)	–	–	–	1 (2)

Protium heptaphyllum

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 234) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Cacicus haemorrhous</i>	29,5 (69)	0 (15)	2	299,8±191,9 (42-518; 6)	–
<i>Thraupis palmarum</i>	20,5 (48)	0 (9)	11	72	1,86±1,69 (1-8; 39)
<i>Euphonia violacea</i>	14,1 (33)	0 (16)	1	160,0±118,0 (33-224; 3)	1,18±0,48 (1-3; 28)
<i>Procnitis nudiocollis</i>	7,3 (17)	100 (12)	–	1061,5±891,1 (209-2011; 4)	1 (8)
<i>Turdus leucometas</i>	6,8 (16)	76,9 (13)	–	180	1,25±0,44 (1-2; 24)
<i>Tangara mexicana</i>	4,7 (11)	0 (4)	1	–	3,67±2,31 (1-5; 3)
<i>Thraupis sayaca</i>	4,3 (10)	0 (3)	4	75,5 (52-99; 2)	1,2±0,42 (1-2; 10)
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	3,4 (8)	0 (7)	–	–	1,17±0,41 (1-2; 6)
<i>Saltator maximus</i>	3,0 (7)	0 (6)	–	96,0±8,0 (88-104; 3)	1,78±0,44 (1-2; 9)
<i>Turdus anaetholus</i>	2,6 (6)	–	1	205	1 (6)
<i>Platycichla flavipes</i>	0,9 (2)	50,0 (2)	–	947	1,25±0,5 (1-2; 4)
<i>Turdus fumigatus</i>	0,9 (2)	66,7 (3)	–	–	1 (3)
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,9 (2)	0 (3)	–	–	1 (2)
<i>Pipra pipra</i>	0,4 (1)	–	–	–	1 (2)
<i>Tangara cayana</i>	0,4 (1)	0 (1)	–	116	1 (3)
<i>Coereba flaveola</i>	0,4 (1)	0 (1)	–	–	1 (4)
<i>Elaenia sp.</i>	*	–	–	–	–

Psychotria sp. 4

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 19) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Pipra rubrocapilla</i>	36,8 (7)	100 (4)	–	407,5 (347-468; 2)	1 (6)
<i>Manacus manacus</i>	26,3 (5)	100 (3)	–	75,3±12,7 (61-85; 3)	1 (4)
<i>Pipra pipra</i>	21,1 (4)	–	–	215	1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	15,8 (3)	50,0 (2)	–	114	1

Psychotria sp. 18

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 0)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Manacus manacus</i>	*	-	-	-	1 (2)

Schinus terebinthifolius – experimentos-controle de germinação: 30 sementes (40,0% de germinação)

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 32)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Tangara mexicana</i>	75,0 (24)	100 (14)	-	95,0±38,1 (62-128; 4)	2,4±1,14 (1-4; 5)
<i>Daenis cayana</i>	12,5 (4)	100 (4)	-	94 (2)	1,33±0,58 (1-2; 3)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	9,4 (3)	100 (1)	1	-	-
<i>Euphonia violacea</i>	3,1 (1)	-	-	96	1
<i>Platycichla flavipes</i>	*	-	-	-	-
<i>Thraupis palmarum</i>	*	100 (1)	-	-	-
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	*	-	-	-	-
<i>Salpator maxims</i>	-	-	-	-	-

Sorocea ilicifolia

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 70)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Platycichla flavipes</i>	30,0 (21)	100 (19)	1	327,7±265 (39-560; 3)	1,05±0,22 (1-2; 21)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	12,9 (9)	100 (8)	-	74 (70-78; 2)	1 (9)
<i>Cacicus haemorrhous</i>	12,9 (9)	0 (3)	-	-	2,0±1,73 (1-4; 3)
<i>Megarhynchus pitangua</i>	11,4 (8)	100 (4)	-	113,3 (68-159; 2)	1,07±0,27 (1-2; 14)
<i>Euphonia violacea</i>	10,0 (7)	0 (3)	-	-	1,8±0,84 (1-3; 5)
<i>Thraupis sayaca</i>	5,7 (4)	-	-	-	1
<i>Tangara mexicana</i>	5,7 (4)	0 (3)	-	91	2 (2)
<i>Procnitis nudicollis</i>	4,3 (3)	100 (2)	-	563	1 (3)
<i>Turdus fumigatus</i>	4,3 (3)	100 (3)	-	-	1 (3)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2,9 (2)	100 (1)	-	-	1 (2)

Struthanthus sp.

Ave	Porcentagem dos eventos na planta (n = 25) % (n)	Eventos com ingestão de sementes % (n)	Transporte no bico para fora da planta	Duração das visitas com alimentação (s)	Indivíduos visitando a planta simultaneamente
<i>Tangara mexicana</i>	60,0 (15)	55,5 (9)		159 (2)	4,5±0,58 (4-5; 4)
<i>Dacnis cayana</i>	28,0 (7)	100 (3)	3	112,5	1,25±1,54 (1-5; 14)
<i>Henicthraupis flavicollis</i>	8,0 (2)	0 (1)		48,5 (18-79; 2)	2 (1)
<i>Vireo olivaceus</i>	4,0 (1)	—		—	1,4±0,55 (1-2; 5)

APÊNDICE 12

Aves consumidoras de frutos registradas em florestas do Espírito Santo. São incluídas aves que, segundo bibliografia ou observação pessoal, ao menos ocasionalmente aproveitam a polpa de frutos e descartam intactas as sementes. Sequência de STOTZ *et al.* (1996). Adotou-se a definição de avifauna florestal como composta por aquelas espécies não tolerantes ao desmatamento extensivo de ambientes florestais (GOERCK, 1995, *apud* FORTALEZA, 1997).

Espécies	Florestal ou não-florestal	RFC	Res. Flor. Linhares ¹	REBIO Sooretama ²	REBIO A. Ruschi ²
<i>Ortalis motmot</i>	F	x	x		
<i>Penelope superciliosus</i>	F	x	x	x	
<i>Crax blumenbachii</i>	F		x	x	
<i>Odontophorus capueira</i>	F	x	x	x	
<i>Columba cayennensis</i>	F		x		
<i>Columba picazuro</i>	N	x	x	x	
<i>Columba plumbea</i>	F				x
<i>Columba speciosa</i>	F	x	x	x	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	F		x		
<i>Leptotila verreauxi</i>	F	x	x	x	x
<i>Geotrygon montana</i>	F	x	x	x	
<i>Geotrygon violacea</i>	F		x	x	
<i>Piaya cayana</i>	F	x	x	x	x
<i>Crotophaga ani</i>	N	x	x	x	
<i>Crotophaga major</i>	F	x	x		
<i>Trogon collaris</i>	F		x	x	
<i>Trogon rufus</i>	F				x
<i>Trogon surrucura</i>	F		x		x
<i>Trogon viridis</i>	F		x	x	x
<i>Pteroglossus aracari</i>	F	x	x	x	
<i>Selenidera maculirostris</i>	F		x	x	x
<i>Baillonius bailloni</i>	F				x
<i>Ramphastos vitellinus</i>	F		x	x	x
<i>Melanerpes candidus</i>	N	x	x	x	
<i>Melanerpes flavirostris</i>	F		x	x	
<i>Veniliornis affinis</i>	F		x		
<i>Colaptes campestris</i>	N	x	x	x	
<i>Celeus flavescens</i>	F	x	x	x	x
<i>Dryocopus lineatus</i>	F		x	x	x
<i>Campephilus robustus</i>	F		x	x	x
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	F	x	x		
<i>Phyllomyias griseicapilla</i>	F				x
<i>Camptostoma obsoletum</i>	N	x	x	x	x
<i>Myiopagis caniceps</i>	F		x	x	x
<i>Myiopagis gaimardii</i>	F		x		
<i>Elaenia chiriquensis</i>	N		x		
<i>Elaenia cristata</i>	N		x		
<i>Elaenia flavogaster</i>	N	x	x	x	x
<i>Elaenia mesoleuca</i>	F				x
<i>Mionectes oleagineus</i>	F	x	x		
<i>Mionectes rufiventris</i>	F				x
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	F		x	x	x
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	F	x	x	x	
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	F		x	x	
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	F		x	x	x

Espécies	Florestal ou não-florestal	RFC	Res. Flor. Linhares ¹	REBIO Sooretama ²	REBIO A. Ruschi ²
<i>Myiophobus fasciatus</i>	N	x	x	x	x
<i>Lathotriccus euleri</i>	F		x		x
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	F	x	x		
<i>Colonia colonus</i>	F		x		x
<i>Satrapa icterophrys</i>	N	x	x		
<i>Machetornis rixosa</i>	N		x	x	
<i>Attila rufus</i>	F		x	x	x
<i>Attila spadiceus</i>	F		x	x	
<i>Rhytipterna simplex</i>	F		x	x	x
<i>Myiarchus ferox</i>	N		x	x	x
<i>Myarchus tuberculifer</i>	F		x	x	x
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	N	x			
<i>Philohydor lictor</i>	N		x		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	N	x	x	x	x
<i>Megarhynchus pitangua</i>	N	x	x	x	x
<i>Myiozetetes similis</i>	N	x	x	x	x
<i>Myiodynastes maculatus</i>	F	x	x	x	
<i>Legatus leucophaeus</i>	F		x		
<i>Empidonomus varius</i>	N		x	x	x
<i>Tyrannus melancholicus</i>	N	x	x	x	x
<i>Tyrannus savana</i>	N	x	x		
<i>Pachyramphus castaneus</i>	F		x	x	x
<i>Pachyramphus polychropterus</i>	F	x	x	x	
<i>Pachyramphus marginatus</i>	F	x	x	x	x
<i>Pachyramphus validus</i>	F		x	x	
<i>Pachyramphus viridis</i>	F		x	x	x
<i>Tityra cayana</i>	F		x	x	
<i>Tityra inquisitor</i>	F		x	x	x
<i>Schiffornis turdinus</i>	F		x	x	
<i>Schiffornis virescens</i>	F				x
<i>Piprites chloris</i>	F				x
<i>Machaeropterus regulus</i>	F	x			
<i>Manacus manacus</i>	F	x	x	x	x
<i>Illicura militaris</i>	F				x
<i>Chiroxiphia caudata</i>	F				x
<i>Pipra pipra</i>	F	x	x	x	
<i>Pipra rubrocapilla</i>	F	x	x	x	
<i>Carpornis cucullatus</i>	F				x
<i>Carpornis melanocephalus</i>	F		x	x	
<i>Lipaugus lanioides</i>	F				x
<i>Lipaugus vociferans</i>	F		x	x	
<i>Cotinga maculata</i>	F		x		
<i>Xipholena atropurpurea</i>	F		x	x	
<i>Pyroderus scutatus</i>	F			x	
<i>Procnias nudicollis</i>	F	x	x	x	x
<i>Oxyruncus cristatus</i>	F		x		x
<i>Mimus gilvus</i>	N	x			
<i>Mimus saturninus</i>	N	x	x	x	x
<i>Cichlopsis leucogenys</i>	F				x
<i>Platycichla flavipes</i>	F	x	x	x	
<i>Turdus albicollis</i>	F		x	x	x
<i>Turdus amaurochalinus</i>	N	x	x	x	x
<i>Turdus fumigatus</i>	F	x	x	x	
<i>Turdus leucomelas</i>	F	x	x		

Espécies	Florestal ou não-florestal	RFC	Res. Flor. Linhares ¹	REBIO Sooretama ²	REBIO A. Ruschi ²
<i>Turdus rufiventris</i>	N	x	x	x	x
<i>Volatinia jacarina</i>	N	x	x	x	
<i>Sporophila caerulea</i>	N	x	x	x	x
<i>Sporophila leucoptera</i>	N	x	x		
<i>Arremon taciturnus</i>	F		x	x	
<i>Coryphospingus pileatus</i>	N	x	x	x	
<i>Caryothraustes canadensis</i>	F		x	x	x
<i>Pitylus fuliginosus</i>	F		x		x
<i>Saltator maximus</i>	F	x	x	x	x
<i>Saltator similis</i>	F				x
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	N		x		
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	F				x
<i>Cissopis leveriana</i>	F		x		
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	F	x	x	x	
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	F				x
<i>Nemosia pileata</i>	N	x	x	x	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	F		x	x	x
<i>Tachyphonus cristatus</i>	F		x	x	x
<i>Trichothraupis melanops</i>	F				x
<i>Habia rubica</i>	F		x	x	x
<i>Ramphocelus bresilius</i>	N	x	x	x	
<i>Thraupis ornata</i>	F			x	x
<i>Thraupis palmarum</i>	N	x	x	x	
<i>Thraupis sayaca</i>	N	x	x	x	
<i>Pipraeidea melanonota</i>	N	x			
<i>Euphonia chlorotica</i>	N	x	x	x	
<i>Euphonia pectoralis</i>	F		x	x	x
<i>Euphonia violacea</i>	F	x	x	x	x
<i>Euphonia xanthogaster</i>	F		x	x	
<i>Tangara cayana</i>	N	x	x		x
<i>Tangara cyanocephala</i>	F				x
<i>Tangara cyanoventris</i>	F				x
<i>Tangara mexicana</i>	F	x	x	x	
<i>Tangara peruviana</i>	F	x			
<i>Tangara seledon</i>	F		x	x	
<i>Tangara velia</i>	F		x	x	
<i>Dacnis cayana</i>	N	x	x	x	x
<i>Chlorophanes spiza</i>	F		x		x
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	F	x	x	x	
<i>Tersina viridis</i>	N	x	x	x	
<i>Parula pitiayumi</i>	F	x	x	x	x
<i>Conirostrum speciosum</i>	N		x	x	
<i>Coereba flaveola</i>	N	x	x	x	x
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	F		x	x	x
<i>Vireo olivaceus</i>	F	x	x	x	
<i>Hylophilus thoracicus</i>	F	x			x
<i>Psarocolius decumanus</i>	F	x	x		
<i>Cacicus haemorrhous</i>	F	x	x	x	
Número de espécies frugívoras		68	120	94	73
Número total de espécies		174	343	235	176

Fontes: ¹ J.F. Pacheco & P.S.M. da Fonseca, não publicado; ² Fortaleza (1997).