

Daniel Fernandes Perrella

**Aspectos da História Natural de *Ramphastos
dicolorus* (Piciformes- Ramphastidae) no Parque
Estadual das Fontes do Ipiranga- SP**



Monografia encaminhada à Fundação Parque Zoológico de São Paulo como parte dos requisitos necessários para conclusão do terceiro ano do Programa de Aprimoramento Profissional.

Orientadora: Biól. Fernanda Junqueira Vaz
Guida

São Paulo

2013

“If we are not convinced we can make a difference and work to make that a reality, then we are working for a paycheck, not a cause.”

(Ronald Swaisgood and James Sheppard)

Dedico este trabalho a toda equipe do Setor de Aves da FPZSP, cujo apoio e colaboração foram fundamentais para a realização deste.

AGRADECIMENTOS

Sou grato á

- Biol. Fernanda Junqueira Vaz Guida, pela orientação, auxílio e apoio não só neste trabalho como durante toda a extensão do PAP.
- Biol. Daniel Sesso Ferrari, pelas ideias, auxílio e conselhos não só em relação a este trabalho como durante toda a extensão do PAP;
- Encarregado Estanislau pela disponibilidade e imprescindível auxílio na conferência e medição de cavidades;
- Biol. Aprimorandas/os Michele, Luan, Carolina, Francine, Giovana, Janaina e Michelle, e Estagiárias Joana, Bárbara e Cristiane pelas colaborações em relação às informações sobre os tucanos e auxílio em campo;
- Biol. Aprimoranda Giovana e Estagiária Cristiane pela paciência e disposição ao me ajudarem na separação e contagem de sementes;
- Carolina Chagas e Paula Andréa pela colaboração e companhia, bem como preciosos conselhos e sugestões durante a triagem de sementes no Laboratório;
- Todos os funcionários do Setor de Ambiente e Setor de Aves do Zoo que de alguma forma colaboraram para o sucesso deste trabalho;
- Dra. Fátima Scaf do Jardim Botânico e Dr. Fábio Dias do Parque Cientec pela disponibilidade e apoio ao projeto;
- Sr. Euclides pela periódica companhia pelas trilhas do Parque Cientec;
- Meus pais Eliane e Tarso, pela paciência e apoio em todos os sentidos;
- Minha avó, Vera, pela paciência e apoio em todos os sentidos;
- Fundação Parque Zoológico de São Paulo, por todas as oportunidades e experiências profissionais que me concederam durante o Programa de Aprimoramento Profissional.

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	1
2. INTRODUÇÃO.....	2
3. OBJETIVOS.....	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
4. 1. 1. Área de estudo.....	7
4. 1. 2. <i>Ramphastos dicolorus</i> no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.....	9
4. 2. Coleta de dados.....	9
4. 2. 1. Levantamento e descrição de cavidades.....	9
4. 2. 2. Densidade de tucanos ao longo do tempo.....	10
4. 2. 3. Dados sobre alimentação.....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5. 1. Levantamento e descrição de cavidades.....	13
5. 2. Densidade de tucanos ao longo do tempo.....	17
5. 3. Dados sobre alimentação.....	21
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. RESUMO:

Ramphastos dicolorus é um tucano endêmico da Mata Atlântica que ainda persiste em áreas florestadas com representativa abundância. O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (P.E.F.I.) é uma das áreas onde a espécie ocorre e se reproduz, embora nenhum trabalho tenha sido efetuado sobre sua biologia até o momento. O P.E.F.I. abriga um fragmento de Mata Atlântica Ombrófila Densa significativo e completamente isolado dentro da mancha urbana do Município de São Paulo. O presente estudo objetivou descrever aspectos da reprodução, ocorrência populacional ao longo do tempo e alimentação de *Ramphastos dicolorus*. Para tal utilizou-se o método de Transectos Lineares com duas faixas a fim de estimar a abundância de tucanos ao longo do tempo; levantamento e conferência de possíveis cavidades para reprodução e coleta do material do fundo do ninho ativo encontrado para identificar as sementes de seu conteúdo, além de dados de observações visuais dos animais se alimentando. Embora os dados reprodutivos tenham sido escassos, em relação à densidade, observou-se um tamanho populacional significativo com uma variação sazonal que pode ser reflexo dos deslocamentos altitudinais da espécie, vindo ao P.E.F.I. para realizar suas atividades reprodutivas. Quanto à alimentação, constatou-se uma grande variedade e versatilidade no consumo de frutos e pelo menos 10 espécies de sementes foram encontradas no fundo do ninho avaliado, entre elas exóticas e nativas, contribuindo principalmente para o conhecimento acerca da alimentação dos ninhegos. Porém, muitos estudos básicos e avançados ainda precisam ser feitos em longo prazo, e os dados obtidos no presente trabalho caracterizam um importante passo para a continuidade dessas pesquisas no P.E.F.I.

Palavras-chave: *Ramphastos dicolorus*; reprodução; alimentação; densidade.

2. INTRODUÇÃO:

Dentre as aves mais peculiares da região neotropical estão os membros da família Ramphastidae, ordem Piciformes, representados pelos tucanos e araçarís (SICK, 1997). O grupo abriga 34 espécies divididas em 6 gêneros, distribuídos desde o México até a Argentina (SHORT & HORNE, 2002), sendo 21 delas pertencentes à avifauna brasileira (CBRO, 2011).

O bico duro, geralmente com colorido vivo e excepcionalmente longo, podendo ultrapassar o comprimento do corpo, é a principal característica desses animais (SICK, 1997). A ranfoteca é constituída de uma estrutura óssea porosa, que torna o bico leve para o vôo, os tómos são serrilhados em algumas espécies e levemente curvados (SHORT & HORNE, 2002).

São muitas as possíveis funções do bico dos tucanos, tão diferenciado dos demais Piciformes. Seu comprimento favorece a colheita de frutos inacessíveis a outras aves frugívoras e a predação de ovos e filhotes em ninhos de Icteridae, Tyrannidae e de espécies que nidificam em ocos de árvore. Estas são fontes importantes de proteína e nutrientes para tucanos e seus ninhegos na época reprodutiva (SHORT & HORNE, 2002).

O tamanho descomunal do bico também afugenta outras aves agressoras ou competidoras que estejam em uma mesma árvore em frutificação (SICK, 1997; SHORT & HORNE, 2002). Outra função poderia ser atrair um parceiro, mas não parece servir como caractere de reconhecimento interespecífico muito importante (SICK, 1997).

Recentemente foi desenvolvido um estudo por TATTERSALL *et al.* (2009) com *Ramphastos toco* que comprovou a capacidade da espécie de regular a distribuição de calor através de modificações no fluxo de sangue do corpo para o bico e vice-versa. Tal descoberta colocou o bico do tucano como um radiador térmico tão eficiente quanto as orelhas dos elefantes.

Os Ramphastidae também possuem uma plumagem vistosa, embora não tão variada quanto a coloração do bico, destacando-se a o papo e rabadilha ou mesmo todo o corpo como em *Bailloni* *bailloni*. Os pés são zigodáctilos como em Capitonidae e a glândula uropigiana é bipartida como em Picidae (SICK, 1997).

A maioria dos tucanos não apresenta dimorfismo sexual na plumagem, com exceção de algumas espécies do gênero *Selenidera* e *Pteroglossus*. Entretanto

apresentam diferença no comprimento e forma do bico. Os machos freqüentemente têm o bico 10% maior e mais fino que o das fêmeas (SHORT & HORNE, 2002). Entretanto SICK (1997) ressalta que esta não é uma característica muito confiável por terem sido registrados casais onde o macho apresentava o bico mais curto.

O habitat freqüentado pela maior parte das espécies é a floresta tropical, principalmente em terras baixas, sendo *Ramphastos toco* a única a preferir áreas abertas (SHORT & HORNE, 2002). Um aspecto crítico para o habitat é a presença de cavidades em troncos de árvores, uma vez que os tucanos são incapazes de construí-las sozinhos, e abundancia de árvores com os frutos dos quais se alimentam, sendo obrigados por vezes a invadir plantações para suprir essa necessidade (SICK, 1997; SHORT & HORNE, 2002).

No Brasil, a maior diversidade de espécies é encontrada primeiramente no bioma Floresta Amazônica e em seguida na Mata Atlântica, esta ultima detentora da maior biodiversidade do planeta e com 93% de sua cobertura vegetal destruída pela ocupação humana e pelos impactos que ela acarreta (SOSMA, 2011).

Perigosamente ameaçada, a Mata Atlântica, com 83% das espécies de aves ameaçadas do Brasil (SAVE BR., 2011), abriga sete dos Ramphatidae brasileiros, dentre eles *Ramphastos dicolorus* (SIGRIST, 2009).

Ramphastos dicolorus, conhecido vernaculamente como tucano-de-bico-verde (SICK, 1997), é uma espécie endêmica da Mata Atlântica (BENCKE *et al.*, 2006). Seu bico é verde-claro com base preta e borda da maxila e mandíbula vermelhas. A pele nua ao redor dos olhos azuis é vermelho-alaranjada e a plumagem é negra no dorso, cauda e flancos. Garganta e peito são amarelos, mais alaranjados na região do papo, barriga e rabadilha vermelhas (GWYNNE *et al.*, 2010).

Com porte médio, variando de 42 a 48 cm e 265 a 400 g, *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1758) está distribuído desde o sul de Tocantins, região central de Minas Gerais e oeste do Espírito Santo até o Rio Grande do sul. Fora do Brasil, sua distribuição estende-se até o leste do Paraguai e norte da Argentina (SHORT & HORNE, 2002).

Habita as copas das árvores de florestas tropicas desde a baixada até 1.800 m de altitude (STOTZ *et al.*, 1996), raramente chegando a 2.070 m (SHORT & HORNE, 2002). Embora seja uma espécie comum, tem razoável sensibilidade a

alterações em seu habitat, necessitando por vezes invadir plantações de frutas e café durante o inverno (SICK, 1997; SHORT & HORNE, 2002).

Consome vários tipos de frutos, *Ardiontophoenix*, *Cabralea*, *Didymopanax*, *Euterpe edulis*, *Guarea*, *Morus*, *Myrciaria*, *Syagrus*, frutos verdes de café e outros de pomar, podendo algumas vezes vir ao solo para coletá-los. Preda ainda insetos, pequenas aves e ninhegos. Forrageia nas copas em pares ou grupos, que ocasionalmente podem superar 20 indivíduos (SHORT & HORNE, 2002). Como consumidor de diversas espécies de frutos, como Ramphastidae em geral, pode representar um importante dispersor de sementes (SICK, 1997).

No sul de sua área de distribuição, a estação reprodutiva ocorre entre outubro e fevereiro. Nesse período o casal defende agressivamente seu território, cantam bastante e o macho corteja a fêmea fazendo a manutenção de suas penas, alimentando-a e vibrando a língua agachado quando têm pretensão de copular (SHORT & HORNE, 2002).

Para nidificar, procuram por uma cavidade já existente que o macho ocupa-se de alargar. As dimensões do ninho podem variar, havendo registro de um a 6 m do solo com a entrada de 5 a 6 cm, 15 cm de profundidade e 13 cm de largura na porção inferior (SHORT & HORNE, 2002), bastante diferente do observado por JESUS *et al.* (2012) em Almirante Tamandaré- PR , a 70 cm do solo, com duas entradas de aproximadamente 9x4 cm e 11x3 cm, 62 cm de profundidade e 15 cm de diâmetro interior.

Colocam de 2 (SHORT & HORNE, 2002) a 5 ovos (JESUS *et al.*, 2012) que os dois indivíduos incubam por 16 dias. O filhote é primeiramente alimentado com insetos e posteriormente com frutos no decorrer de 40 dias quando já se arrisca a deixar o ninho (SHORT & HORNE, 2002).

Reproduzem nas elevações mais altas e descem para a baixada após esse período (SHORT & HORNE, 2002). Sabe-se que *Ramphastos dicolorus* descreve movimentos migratórios ao longo do ano (SICK, 1997; SHORT & HORNE, 2002), em Santa Catarina chegavam entre março e abril, durante a frutificação da pindaúba, *Xylopia* sp, vindos sempre da mesma direção e provavelmente descrevendo um deslocamento circular (SICK, 1997). Porém, não há informações concretas se estas são realmente migrações frequentes ou se ocorrem apenas em determinados anos (SHORT & HORNE, 2002).

Embora não seja considerado globalmente ameaçado, *Ramphastos dicolorus*, é uma espécie que deve ser monitorada devido ao constante desaparecimento das matas onde vive provocado pelo avanço da urbanização (SHORT & HORNE, 2002). Além de ser endêmico de um Bioma extremamente ameaçado (BENCKE *et al.*, 2006), sofre pressão de caça para subsistência e por invadir áreas de cultivo de frutos (SICK, 1997 e SHORT & HORNE, 2002). STOTZ *et al.* em sua publicação em 1996 já alertavam sobre o declínio de *Ramphastos dicolorus* fora de reservas florestais protegidas e o consideram com mediana prioridade de conservação e para ser alvo de pesquisas.

3. OBJETIVOS:

Objetivo geral:

- Descrever aspectos da reprodução, ocorrência e alimentação da população de *Ramphatos dicolorus* nativa do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga no município de São Paulo- SP.

Objetivos específicos:

- Levantar, quantificar e caracterizar as cavidades utilizadas para nidificação;
- Estimar a população de tucanos que frequenta o P.E.F.I. ao longo do ano;
- Relatar hábitos alimentares da espécie no local.

4. MATERIAL E MÉTODOS:

No presente projeto, foram estudados os tucanos-de-bico-verde, *Ramphastos dicolorus*, nativos da área de Mata Atlântica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

4.1.1. Área de estudo:

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, localizado na região Sudeste do Município de São Paulo, é um dos mais significativos remanescentes de Mata Atlântica inserido em área urbana do país (FERNANDES *et al.*, 2002). Localizado em meio a uma região completamente urbanizada, abriga uma vegetação considerável classificada como ombrófila densa com algumas espécies de floresta estacional semidecídua e de cerrado (figura 1) (NASTRI *et al.*, 1992).

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga- PEFI está localizado entre os paralelos 23° 38' 08"S e 23° 40' 18S e os meridianos 46° 36' 48"W e 46° 38' 00"W (FERNANDES *et al.*, 2002), Apresenta altitudes médias entre 770 a 825m (NASTRI *et al.*, 1992) e é formado principalmente por quatro grandes instituições: a Fundação Parque Zoológico de São Paulo- FPZSP, o Instituto de Botânica- IB, a Secretaria da Agricultura e Abastecimento e o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo- Parque Cientec (figura 2) (BICUDO *et al.* 2002).,

Os 526,38 ha desta Unidade de Conservação (FERNANDES *et al.*, 2002) são ecologicamente importantes por abrigar as nascentes do Riacho Ipiranga que atualmente juntam-se sob a Rodovia dos Imigrantes e corre até desaguar no Rio Tamandateí, um dos afluentes do Rio Tietê.

A considerável flora que compõe o PEFI atua como elemento de controle climático e no seqüestro de gás carbônico, além de abrigar animais, fungos e líquens (BARROS *et al.*, 2002) e controlar as cheias do entorno, permitindo a infiltração de grande volume de águas pluviais (FERNANDES *et al.*, 2002).

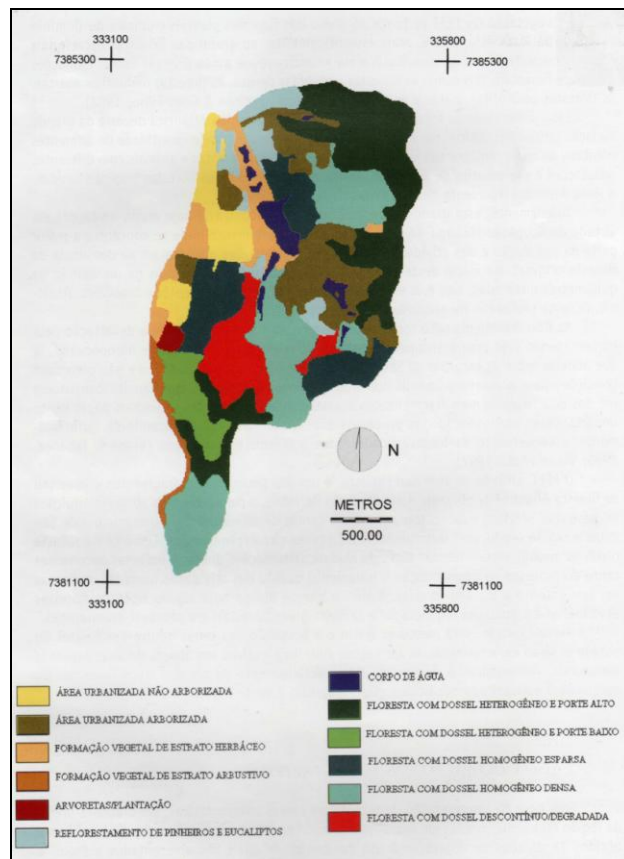


Figura 1: Formações vegetais e uso das terras no PEFI (Fonte: BICUDO *et al.*, 2002).

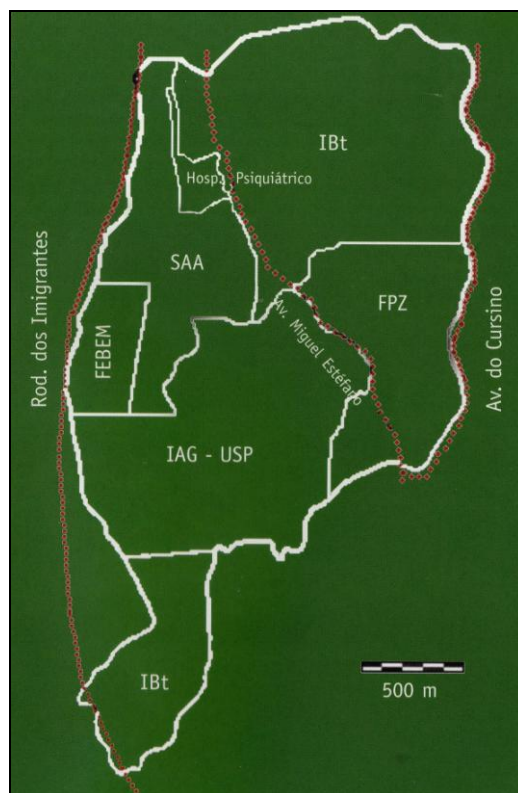


Figura 2: Distribuição das principais áreas administrativas do PEFI (Fonte: BICUDO *et al.*, 2002).

4.1.2. *Ramphastos dicolorus* no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga:

Alguns estudos já foram realizados com aves na região, especificamente na Fundação Parque Zoológico de São Paulo- FPZSP e em todos eles *Ramphastos dicolorus* foi registrado (SANCHES, 1999; LEVY, 2000; GOSSI, 2001).

Entre os tucanos, é a espécie mais comum nas matas serranas do Sudeste, porém teve sua área de ocorrência extremamente reduzida pelos intensos desmatamentos enfrentados pela Mata Atlântica, persistindo apenas em áreas mais densamente florestadas (DEVELEY & ENDRIGO, 2004).

R. dicolorus é dependente de florestas perenifólias e possui certa sensibilidade à alterações em seu habitat (STOTZ, *et al.*, 1996), portanto um remanescente como o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga pode representar um importante refúgio alimentar e reprodutivo para a espécie.

4.2. Coleta de dados:

4.2.1. Levantamento e descrição de cavidades:

Durante o período de estudo foram percorridas trilhas nas bordas e interior da mata e qualquer árvore com uma ou mais cavidades observada ao longo ou no entorno das trilhas foi registrada e mapeada com um GPS Garmin Etrex- Legend H.

Para cada cavidade identificada, uma série de medidas e anotações foi tomada, tal como diâmetros da entrada e do interior da cavidade; altura da entrada; posição da entrada (lateral ou superior); número de entradas; profundidade da cavidade; e a condição da árvore (viva ou morta). Utilizou-se uma trena de 2 m para as medições menores (interior e entrada da cavidade) e de 10 m para as maiores (diâmetro da árvore e altura da cavidade). As cavidades foram acessadas com auxílio de escadas de alumínio, cujo máximo alcance era cerca de 9 m.

Quanto às medidas das cavidades, nos diâmetros da entrada considerou-se a maior distância entre as extremidades no sentido horizontal e vertical. O diâmetro do interior foi medido desde a porção inferior interna da entrada até o outro lado da cavidade; a altura da cavidade foi tomada do solo até a parte mais baixa da entrada; e a profundidade foi considerada do centro da cavidade na altura da porção inferior da entrada até o fundo.

A fim de considerar a nidificação de casais de tucanos em anos anteriores, foram levantados relatos de funcionários das instituições do P.E.F.I. sobre a posição de cavidades-ninho que foram utilizadas no passado, quando estas ainda existiam.

O local das cavidades mapeadas foi visitado periodicamente para certificar se havia atividade de tucanos. Tal monitoramento teve início pouco antes do período reprodutivo de *Ramphastos dicolorus* (SHORT & HORNE, 2002), em setembro, prolongando-se até janeiro.

Para conferir se as cavidades estavam sendo usadas, parava-se próximo à árvore e reproduzia-se uma gravação com a voz de *Ramphastos dicolorus* por três vezes a fim de estimular que o indivíduo dentro do ninho coloque a cabeça para fora.

Utilizando-se o proposto por ANTAS *et al.* (2010), considerou-se ninho ocupado aquele onde houve presença de penas em seu interior e/ou forte atividade do casal de adultos ao redor ou no interior da cavidade. Observou-se também a presença de sementes no fundo da cavidade, como é relatado para ninhos de *Ramphastos toco* (MIRANDA, 2008).

O ninho ativo encontrado foi monitorado uma vez por semana para acompanhar o desenvolvimento dos filhotes. Para realizar o monitoramento, uma câmera tipo *Web Cam* acoplada a uma lanterna miniatura e ligada a um *Notebook* foi inserida dentro da cavidade para filmagem dos ninhegos. O acesso à cavidade foi feito com uma escada. No final do período de desenvolvimento dos filhotes, apenas um deles foi marcado com anilha Cemave (IBAMA, 1994).

4.2.2. Densidade de tucanos ao longo do tempo:

A fim de estimar a população de *Ramphastos dicolorus* que freqüenta toda a área do P.E.F.I. ao longo dos meses do ano e verificar possíveis variações sazonais de densidade relativa, foi realizado um censo populacional entre setembro de 2012 e junho de 2013.

O método adotado foi o Transecto de Duas Faixas, que consiste em percorrer uma trilha pré determinada e anotar qualquer registro sonoro ou visual da espécie-alvo que esteja a uma distância perpendicular dentro de uma faixa de valor determinado, e além dela, em relação à trilha (BIBBY *et al.*, 2000). A distância utilizada para *Ramphastos dicolorus* no presente estudo foi de 20m e os cálculos foram realizados conforme as seguintes equações:

$$k = (1 - \text{SQRT}(1 - p)) / w$$

$$e$$

$$D = 10 N k / L$$

Onde:

L - Comprimento do transecto;

w - Distância do transecto até a faixa pré-determinada (20 m);

N - Total de aves observadas;

n - Número dentro de w;

p - Proporção dentro de w ($p = n / N$);

k - Constante a ser determinada;

D - Densidade relativa de aves por hectare.

Obs: O desvio padrão para este método é aproximadamente proporcional à raiz quadrada da densidade e inversamente proporcional ao número de rotas contadas.

Para a coleta de dados, foram percorridos três transectos diferentes, sendo um com 4,11 Km na área do Jardim Botânico, outro com 2,88 Km dentro do Parque Cientec e o terceiro com 2,59 Km abrangendo o Zoológico de São Paulo e o Zoo Safári. Cada trilha foi percorrida duas vezes por mês e o cálculo total da densidade foi obtido mensalmente a partir da média das seis amostragens.

As amostragens foram realizadas nas primeiras horas da manhã, logo após o nascer do sol, período no qual as aves têm seu pico de atividades (BLAKE 1991). Quando foi observado ou ouvido um grupo, estimou-se a distância para cada ave individualmente.

4.2.3. Dados sobre alimentação:

Ao longo do período no qual foi realizado o censo populacional, alguns animais foram observados se alimentando de determinados frutos. Galhos de tais plantas foram coletados, preferencialmente com flores e frutos, para serem identificados e tabelados juntamente com relatos de outras bibliografias abordando o consumo de recursos alimentares por *Ramphastos dicolorus*.

Outra fonte de dados para a presente análise foi a coleta das sementes deixadas no fundo da cavidade utilizada como ninho por um casal de tucanos no Parque Cientec entre outubro e dezembro de 2012. Após o abandono do ninho pelos filhotes, o substrato composto por sementes regurgitadas pelos ninhegos foi totalmente recolhido para identificação dos frutos.

Todas as identificações, tanto de sementes quanto de galhos de árvores, foram realizadas pela equipe do Instituto de Botânica de São Paulo e por meio de literatura especializada (LORENZI, 1996; LORENZI & FRANCISCO, 2002; LORENZI *et al.*, 2003; LORENZI, 2008 e LORENZI, 2009).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

5.1. Levantamento e descrição de cavidades:

Membros do táxon Ramphastidae costumam nidificar em cavidades naturais de árvores (SHORT & HORNE, 2002) e tanto a altura quanto diâmetro da entrada do ninho escolhido pode variar de um indivíduo para outro (LILL, 1970).

A busca por possíveis cavidades onde tucanos-de-bico-verde poderiam nidificar iniciou-se em setembro, pouco antes do período reprodutivo da espécie (SHORT & HORNE, 2002) e prolongou-se até janeiro. Todas as potenciais cavidades ao longo dos transectos pré-estabelecidos (ver materiais e métodos) e nos arredores foram registradas e mensuradas quando possível. Um total de 31 potenciais cavidades foi encontrado ao longo dos 9,58 km percorridos nos três transectos. Consideraram-se apenas aquelas cujas entradas poderiam ser trespassadas por um tucano. Dentre estas, apenas 19 puderam ser mensuradas (tabela 1) devido à resistência da madeira ou alcance da escada.

Apenas uma das cavidades monitoradas foi utilizada por *R. dicolorus* para nidificação (figura 3). A atividade reprodutiva foi detectada pela primeira vez em 21 de outubro de 2012 e os filhotes deixaram o ninho na última semana de dezembro, corroborando com o período observado por outros autores (LANGE, 1967 e JESUS *et al.*, 2012).

A cavidade localizava-se em uma árvore viva próxima a uma borda de mata no Parque Cientec. A entrada, a 2,84 m do solo, media 6 cm em seu diâmetro horizontal e 9 cm em diâmetro vertical. O diâmetro interno, mensurado da parte inferior da entrada até o outro lado, tinha 12 cm e a profundidade era de 151 cm (cavidade nº 13 da tabela 1).

Quando houve a detecção do ninho, não foi possível verificá-lo de imediato devido a grande profundidade e a um ninho de abelhas do táxon Meliponini estabelecido logo abaixo da câmara onde houve a postura. Na ocasião provavelmente ainda não havia filhotes, pois não foram ouvidas as vocalizações características dos ninhegos (LILL, 1968 e TODD *et al.*, 1973) conforme a aproximação do observador.

Os filhotes puderam ser observados pela primeira vez no dia 04 de dezembro de 2012, através de uma câmera tipo *Web Cam* acoplada a uma lanterna miniatura e ligada a um *Notebook* (figura 5). Conforme os parâmetros propostos por JESUS *et*

al., (2012), os ninhegos deviam ter cerca de 21 a 23 dias de idade. Desde então passaram a ser monitorados uma vez por semana (figura 4).

Tabela 1: Cavidades mensuradas com destaque às adequadas para nidificação de *R. bicolorus*.

	Condição da árvore	Altura da entrada	Diâmetro da entrada ¹	Diâmetro do interior	Profund.	Já foi utilizada ²
01	morta	4,4 m	10X 8,5 cm	20 cm	10 cm	sim
02	viva	2,8 m	10X 10 cm	29 cm	34 cm	sim
03	viva	6,8 m	9X 23 cm	15 cm	130 cm	sim
		5,45 m	10X 5,5 cm	13 cm	0 cm	
04	viva	8,3 m	7,5X 11 cm	18 cm	23 cm	sim
05	morta	3,8 m	7X 8 cm	15 cm	0 cm	-
06	viva	2,65 m	15X 47 cm	14,5 cm	156cm	-
07	viva	5,7 m	7X 11 cm	13 cm	0 cm	-
08	morta	3,8 m	9X 42 cm	9 cm	0 cm	-
09	morta	5,32 m	7,5X 25 cm	17 cm	16 cm	-
10	morta	7,2 m	8X 8 cm	20 cm	39 cm	-
11	viva	1,38 m	7X 51 cm	20 cm	56 cm	-
12	viva	2,47 m	7X 8 cm	19 cm	37 cm	-
		2,25 m	7X 15 cm	19 cm	20 cm	
13	viva	2,84 m	6X 9 cm	12 cm	151 cm	sim
14	viva	2,85 m	12X 15 cm	12 cm	41 cm	sim
15	viva	6,3 m	9X 37 cm	20 cm	20 cm	-
16	viva	4 m	11X 15 cm	12 cm	52 cm	-
17	morta	5,5 m	10X 12 cm	19 cm	18 cm	-
		5,23 m	8X 9 cm	19 cm	0 cm	
18	viva	2,8 m	9X 14 cm	13 cm	26 cm	-
19	viva	2,22 m	7X 7 cm	25 cm	30 m	-

¹ Diâmetro horizontal e vertical das entradas respectivamente.

² Cavidades utilizadas por tucanos em anos anteriores segundo relatos de terceiros.



Figura 5: Equipamento utilizado para monitorar o interior do ninho (foto: Fernanda Guida).



Figura 3: *Ramphastos dicolorus* na entrada do ninho.



Figura 4: Fiscalização do ninho (foto: Fernanda Guida).

Em cativeiro, observaram-se intervalos de um dia entre as posturas de *Ramphastos dicolorus* (BREHM, 1969), o que pode ter ocorrido também neste caso, uma vez que os três filhotes observados no ninho apresentavam clara diferença de desenvolvimento entre eles. Em outros relatos de reprodução, o número de filhotes variou de 4 (BREHM, 1969; LANGE, 1967 e JESUS *et al.*, 2012) a 5 (JESUS *et al.*, 2012), mas o número de nidificações foi muito pequeno para afirmar se 3 filhotes é inferior a para uma ninhada comum de *Ramphastos dicolorus*.

No meio da massa de sementes onde os filhotes foram criados, havia ossos de um ninhego de tucano bem desenvolvido que, pelo seu estado de decomposição, deve ter vindo a óbito em um ano anterior de utilização da cavidade. De fato, já foi observado *Ramphastos vitellinus* nidificando em uma mesma cavidade por dois anos consecutivos (LILL, 1968), *Pteroglossus aracari* por três anos (BUSTAMANTE, 1997) e *Ramphastos toco* por quatro anos, embora não tenha sido possível afirmar se era o mesmo casal (MIRANDA, 2008). Fatores que levam essas aves a escolherem uma determinada cavidade e abandonar outras aparentemente viáveis, como as outras cinco citadas na tabela 1, não puderam ser revelados neste trabalho.

Em 20 de dezembro de 2012 foi realizado o último registro dos ninhegos, na semana seguinte a cavidade já estava desabitada. Um segurança do Parque Cientec afirmou ter observado um dos filhotes no chão, sendo predado por um teiú (*Tupinambis mareane*), embora não tenham sido encontrados vestígios deste, nem dos outros tucanos.

Embora apenas um ninho ativo tenha sido encontrado, relatos de funcionários revelaram pelo menos mais cinco cavidades que já foram utilizadas por tucanos no P.E.F.I. em anos anteriores (Edvaldo Santos, Mara Marques, Robson Santos e Valfredo Pereira com. pess.). Entretanto, suas medidas não podem ser consideradas para avaliar a preferência dos tucanos porque as dimensões de cavidades em árvores podem variar de um ano para outro (WESOLOWSKI, 2002).

Considerando ninhos descritos por LANGE (1967) e JESUS *et al.* (2012), a altura da entrada da cavidade em relação ao solo parece ser um fator variável na escolha do ninho. A profundidade revela a mesma tendência, todavia, é uma característica importante para evitar o acesso de predadores a ninhos em cavidades (WESOLOWSKI, 2002). Por essa razão, os 15 cm encontrados por LANGE (1967) podem ser um valor mínimo na seleção pelos tucanos.

Os diâmetros horizontal e vertical da entrada e do interior das cavidades, apresentaram medidas bem similares entre os ninhos mensurados por LANGE (1967), JESUS *et al.* (2012) e no presente estudo, estreitas até para o corpo de um tucano-de-bico-verde (obs. pess.).

Baseando-se nesses dados, é possível que pelo menos 12 (63%) das 19 cavidades mensuradas ao longo dos transectos possam ser utilizadas por tucanos em anos posteriores (tabela 1).

As cinco cavidades relatadas por funcionários, com exceção da nº 01, cuja árvore caiu após uma chuva e nº 03, que foi perfurada por um pica-pau bem em sua base, ainda apresentam medidas promissoras. As cavidades nº 05 e nº 08, embora não tenham profundidade adequada, contém substratos moles que poderiam ser escavados por tucanos (SKUTCH, 1944; BREHM, 1969; TODD *et al.*, 1971 e RILEY, 1986), tornando-as cavidades viáveis.

Em contra partida, as cavidades nº 08, nº 09 e nº 17 não seriam adequadas para tucanos nidificarem. Embora alguns Ramphastidae costumem nidificar em árvores mortas (SKUTCH, 1944 e SKUTCH, 1958) e haja relatos de *Ramphastos dicolorus* nidificando em palmeiras comprometidas (ALVES, 2009 e Oriel Nogali com. pess.), cavidades antigas parecem ser mais suscetíveis à predação (BRIGHTSMITH, 2005). Além disso, há mais registros de *Ramphastos* spp nidificando em árvores vivas (LANGE, 1967; MIRANDA, 2008 e JESUS *et al.*, 2012).

Da mesma forma, a observação de gambás *Didelphis aurita* dormindo nas cavidades nº 06 e nº 11, acarreta a conclusão que estas também não seriam boas

opções para os tucanos, considerando que esses marsupiais são predadores de ninhos (AURICCHIO & AURICCHIO, 2006).

Um fragmento de Mata Atlântica com as proporções do P.E.F.I. (FERNANDES *et al.*, 2002) pode abrigar um número de cavidades muito superior aos 31 já citados (COCKLE *et al.*, 2008), portanto devem haver outros locais nesta U.C. onde *Ramphastos dicolorus* nidificou mas não foram descobertos. A disponibilidade de cavidades parece não ser limitante nesse caso, mas estudos em longo prazo devem ser conduzidos para entender os padrões reprodutivos desta espécie e qual é a dinâmica nos locais escolhidos para nidificação.

Contudo, são poucas as publicações descrevendo dimensões de cavidades utilizadas por *Ramphastos dicolorus*, e para uma avaliação mais apurada sobre a nidificação da espécie, é necessária uma amostra maior de ninhos.

5.2. Densidade de tucanos ao longo do tempo:

Entre setembro de 2012 e junho de 2013, foi realizado um censo populacional de *Ramphastos dicolorus* com objetivo de verificar possíveis variações na densidade desses animais na área do P.E.F.I. ao longo dos meses do ano. Foram realizadas 59 amostragens, totalizando 189,24 km percorridos em 172 horas. Os resultados culminaram na tabela 2, que revela uma variação relevante na população entre determinados meses do período de estudo.

Tabela 2: Densidade por hectare e número de contatos com *Ramphastos dicolorus*.

	Densidade/ hectare	Contatos auditivos	Contatos visuais	Contatos visuais e auditivos
Setembro	2,30	37	16	-
Outubro	4,85	28	28	09
Novembro	3,51	24	10	09
Dezembro	0,81	07	04	-
Janeiro	0,16	04	-	03
Fevereiro	1,36	03	06	-
Março	0,01	09	01	-
Abril	0,32	03	01	-
Mai	1,52	06	01	-
Junho	0,52	03	02	-

De uma maneira geral, pelo menos no caso de tucanos cujos deslocamentos já foram estudados, a maioria das espécies é residente e seus movimentos estão associados à oferta e busca por alimento (GRAHAM, 2001; CHAVES-CAMPOS, 2004; RAGUSA-NETTO, 2008 e FRANÇA *et al.*, 2009).

Entretanto, no caso da espécie estudada, observou-se uma densidade muito mais alta entre os meses de setembro e novembro com uma queda abrupta em dezembro. A baixa densidade por hectare permaneceu nos meses subsequentes até o fim do período de estudo e embora houvesse ligeiras ondulações, a quantidade de contatos auditivos e visuais revelou-se quase constante (figura 6).

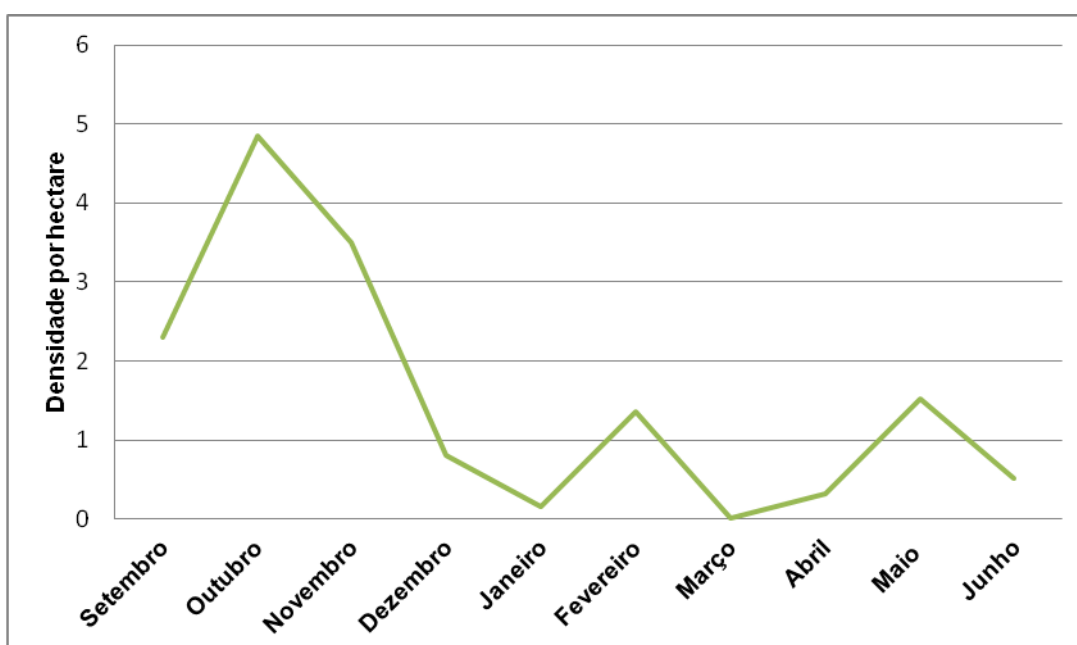


Figura 6: Gráfico de densidade de *Ramphastos dicolorus* ao longo dos meses de estudo.

Sabe-se que alguns Ramphastidae da América Central e norte da América do Sul descrevem deslocamentos altitudinais após o período de reprodução, embora ainda falte muita informação acerca desses movimentos e qual parte da população os realize (SHORT & HORNE, 2002).

Menos conhecidos ainda são os deslocamentos de *Ramphastos dicolorus*. Segundo SHORT & HORNE (2002), estes ocorrem em direção às baixas altitudes após a reprodução no planalto. De fato, GALETTI *et al.* (2000) só observaram *R. dicolorus* alimentando-se em baixas altitudes no inverno, em associação com *Ramphastos vitellinus*, residente dessas altitudes. Por outro lado, há registro de

reprodução da espécie no litoral paulista (SILVA, 2007 e MATTOS, 2012), na mesma época que estariam nidificando no planalto (SHORT & HORNE, 2002). Isso reforça o quanto ainda falta conhecer sobre a dinâmica da população desses tucanos.

O Período reprodutivo de *Ramphastos dicolorus* inicia-se em outubro (SHORT & HORNE, 2002) o que explicaria o pico de densidade deste mês. Por outro lado, setembro previamente se mostrou um período de alta densidade, inclusive com a observação de uma cópula (Niedja Maria obs. pess.). Provavelmente isto seja reflexo de um comportamento semelhante ao apresentado por *Aulacorhynchus prasinus*, que chegam ao território de reprodução e não imediatamente iniciam a nidificação (WAGNER, 1944).

A chegada pouco antes de iniciar a nidificação explicaria ainda a grande quantidade de registros sonoros em setembro, considerando que de fato os tucanos vocalizam mais no período reprodutivo (SHORT & HORNE, 2002).

O ninho acompanhado no período de estudo foi deixado pelos filhotes justamente na última semana de dezembro, quando a densidade de tucanos diminuiu abruptamente. Enquanto estavam com ninho ativo, o casal de *R. dicolorus* permaneceu extremamente discreto, sem vocalizar nas proximidades e muitas vezes permaneciam estáticos com a aproximação do observador. Um comportamento semelhante foi observado por MIRANDA (2008) em *Ramphastos toco* e por WAGNER (1944) em *Aulacorhynchus prasinus*. Aparentemente, uma característica adotada para evitar a atenção de possíveis predadores.

SICK (1997) sugere que os deslocamentos do tucano-de-bico-verde estejam associados à oferta de frutos. A disponibilidade de alimento também parece influenciar parcialmente os deslocamentos altitudinais de *Aulacorhynchus prasinus* na Costa Rica entre os períodos de nidificação (CHAVES-CAMPOS, 2004). Em contra partida, WAGNER (1944) acredita que os deslocamentos deste araçari sejam mais influenciados pela flutuação sazonal na umidade do ar das florestas onde vive. Quando a emigração para as baixas altitudes inicia, os machos maduros e idosos partem primeiro, enquanto as fêmeas ficam cuidando dos filhotes.

Aplicando hipoteticamente esse comportamento à *Ramphastos dicolorus* poder-se-ia explicar a diminuição observada na densidade da população em dezembro ao mesmo tempo em que os filhotes do ninho localizado no Cientec ainda não haviam abandonado a cavidade. Porém, para afirmar quais fatores influenciam

nos deslocamentos dessa espécie e qual parte da população os efetua, seria necessário marcar e acompanhar os indivíduos aplicando metodologias adequadas.

Embora não tenha sido possível revelar detalhes sobre o deslocamento altitudinal de *Ramphastos dicolorus* com os presentes resultados, sabe-se que pelo menos parte da população não emigra e é residente no P.E.F.I., como já havia concluído SANCHES (1999). Contudo, não se conhecia a densidade da população nem sua flutuação ao longo dos meses do ano, sendo este o primeiro trabalho realizado no P.E.F.I. sobre esse aspecto.

Outros trabalhos com densidade populacional de *Ramphastos dicolorus* já foram desenvolvidos em outras áreas da Mata Atlântica brasileira (MARTÍN, 2000; HERNÁNDEZ *et al.*, 2002 e BERNARDO, 2004). Tais estudos utilizaram uma metodologia diferente da proposta aqui, embora utilizassem transectos lineares. Todavia é possível uma comparação entre o número de contatos e o tempo despendido em cada um deles e o presente estudo.

BERNARDO (2004) efetuou suas amostragens na Ilha do Cardoso- SP durante 15 meses, mas ainda sim obteve apenas 32 contatos com tucanos, considerando tanto *R. dicolorus* quanto *R. vitellinus*. Em contra partida, 65 contatos foram obtidos no P.E.F.I. só no mês de outubro de 2012. Talvez isso se deva à Ilha do Cardoso estar localizada em baixas altitudes, onde a espécie residente é *R. vitellinus* (STOTZ *et al.*, 1996 e SICK, 1997) e à constante desagregação da população de tucanos da ilha para o continente e vice-versa (BERNARDO, 2004).

Na Serra da Paranapiacaba, a densidade de *R. dicolorus* se revelou ainda menor (HERNÁNDEZ *et al.*, 2002) em relação à Ilha do Cardoso (BERNARDO, 2004) embora o estudo tenha sido realizado principalmente em altitudes mais elevadas (HERNÁNDEZ *et al.*, 2002). Entretanto, este autor obteve mais contatos em relação ao obtido na Ilha do Cardoso, resultado bastante significativo considerando que a amostragem foi realizada ao longo de apenas 17 dias.

Por fim, em nenhum dos estudos anteriores (MARTÍN, 2000; HERNÁNDEZ *et al.*, 2002 e BERNARDO, 2004) o número de contatos individuais com tucanos foi tão alto como nos meses de setembro a novembro no P.E.F.I. Essa diferença pode ser devido ao tamanho reduzido da área estudada (FERNANDES *et al.*, 2002) que acarretaria maior concentração de indivíduos ou mesmo proporcionaria maior tendência a contar mais de uma vez um mesmo tucano, embora *Ramphastos* spp apresentem áreas de vida relativamente pequenas (HOLBROOK, 2011) e as trilhas

percorridas tenham abrangido grande área do P.E.F.I., o que evitaria esse erro amostral. Dessa forma, a área parece suportar uma considerável população de *Ramphastos dicolorus*, revelando-se importante para conservação da espécie.

5.3. Dados sobre alimentação:

Após o abandono do ninho utilizado por *Ramphastos dicolorus* no Parque Cientec, no final de dezembro de 2012, todo o conteúdo no fundo da cavidade, composto basicamente de sementes regurgitadas e fezes, foi coletado e identificado.

Contabilizou-se um total de 3.059 sementes pertencentes a pelo menos 10 espécies diferentes de plantas (tabela 3), além de restos e larvas de artrópodes e esqueletos de aves, provavelmente ninhegos de tucano (n= 2). Foram encontrados ainda fragmentos de sementes que não foram considerados na contagem.

Durante o estudo em campo, registrou-se o consumo de 6 espécies de frutos por tucanos (tabela 3; figuras 7 e 8), sendo 3 durante os transectos percorridos para o censo populacional (ver metodologia) e outras 3 mediante observações aleatórias, considerando inclusive relatos de terceiros (Francine Luengo e Giovana Oliveira, com. pess.).

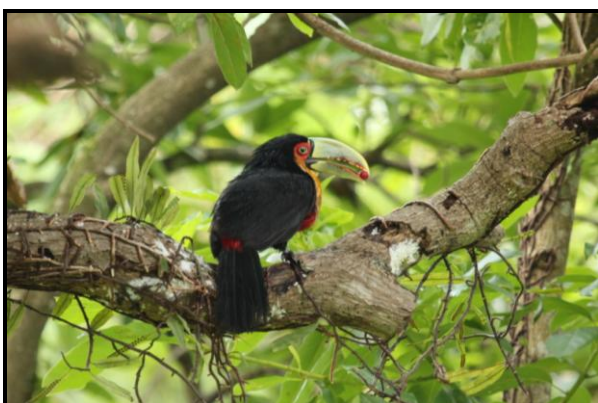


Figura 7: Consumo de *Archontophoenix* sp.



Figura 8: Consumo de *Psychotria longipes*.

De forma geral, os Ramphastidae são aves predominantemente frugívoras, consumindo itens de origem animal apenas esporadicamente (REMSEN *et al.*, 1993). *Ramphastos dicolorus*, como outros tucanos, regurgita as sementes dos frutos ingeridos após algum tempo (SICK, 1997), podendo este processo demorar de nove a trinta minutos conforme análises de GUIX & RUIZ (1995) com esta espécie.

A presença de sementes no fundo de ninhos já foi observada em cavidades utilizadas por outros Ramphastidae (SKUTCH, 1958; RILEY, 1986; LILL, 1968; MIRANDA, 2008 e JESUS *et al.*, 2012) e estas possivelmente compõem, ao menos em parte, a dieta oferecida pelos parentais aos ninhegos. Entretanto, JESUS *et al.* (2012) observaram que um adulto de *R. dicolorus* costuma passar a noite junto com os filhotes e se esse comportamento repetiu-se no ninho estudado, algumas sementes podem compor a dieta dos adultos.

Tabela 3: espécies de semente observadas na dieta de *Ramphastos dicolorus* adultos e ninhegos.

Táxon	Nome científico	Origem	Frutificação	Forma de Registro	
				Ninho	Visual
ARALIACEAE	<i>Schefflera actinophylla</i>	Exótica	Novembro a janeiro	-	X
ARECACEAE	<i>Archontophoenix sp</i>	Exótica	-	542 (18%)	X
	<i>Euterpe edulis</i>	Nativa	Abril a agosto	08 (0,3%)	-
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	Exótica	Maio a outubro	369 (12%)	X
CECROPIACEAE	<i>Cecropia glaziovii</i>	Nativa	Novembro a fevereiro	1900 (62%)	-
LAURACEAE	<i>Ocotea odorifera</i>	Nativa	Abril a junho	70 (2,3%)	-
	<i>Persea americana</i>	Exótica	Dezembro a maio	-	X
MYRSINACEAE	<i>Rapanea sp</i>	Nativa	Outubro a nov./dez.	11 (0,4%)	-
MYRTACEAE	<i>Myrcia tomentosa</i>	Nativa	A partir de dezembro	92 (3%)	-
RUBIACEAE	<i>Psychotria longipes</i>	Nativa	Janeiro a junho	-	X
VERBENACEAE	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Nativa	Janeiro a março	36 (1%)	X
-	Não identificada 1	-	-	09 (0,3%)	-
-	Não identificada 2	-	-	22 (0,7%)	-

Período de frutificação segundo CORRÊA (1926), LORENZI (2008), LORENZI (2009) e MANTOVANI *et al.* (2003).

Embora alguns autores relatem que os parentais efetuem higienizações periódicas dos ninhos (SKUTCH, 1944; BERRY & COFFEY, 1976; RILEY, 1986 e MIRANDA, 2008), inclusive preocupando-se em jogar restos longe da cavidade para evitar o interesse de predadores, como foi observado para *Aulacorhynchus haematopygius sexnotatus* (TODD *et al.*, 1973), um grande conteúdo foi coletado do fundo do ninho de *Ramphastos dicolorus* em questão. Possivelmente havia restos de outros anos em que a cavidade foi utilizada, considerando a presença de ossos antigos no meio da massa coletada.

BREHM (1969) relata que o casal reprodutor de *Ramphastos dicolorus* do *Walsrode Bird Park* não efetuava a limpeza do próprio ninho. Talvez seja devido à ausência desse comportamento que havia uma quantidade de massa significativa no fundo da cavidade estudada no presente trabalho. Por outro lado, a situação *ex-situ* pode alterar o comportamento natural de alguns Ramphastidae (BREHM, 1969 e CZIULIK, 2010) e outras explicações possíveis seriam a profundidade da cavidade estudada, 1,51m, ou um comportamento semelhante ao de *Aulacorhynchus caeruleogularis* descrito por Skutch (1944), que cessam a higienização dias antes dos filhotes deixarem o ninho.

Entre as sementes das espécies encontradas, apenas 8 puderam ser identificadas pelo menos até o nível de gênero. As outras 2 espécies foram também contabilizadas devido ao grande tamanho das sementes e à sua quantidade, superior à *Euterpe edulis*, que foi encontrada em menor número mas ainda sim pôde ser identificada.

As sementes do gênero *Archontophoenix* não puderam ser fechadas á nível de espécie porque existem certamente duas espécies muito similares plantadas no Jardim Botânico (NETO *et al.*, 2013). *Archontophoenix* sp compuseram 18% do total de sementes presentes no ninho e foi a mais registrada sendo consumida por *R. dicolorus* em observações visuais. Juntamente com esta palmeira, as sementes de *Cecropia glaziovii* e *Carica papaya* foram as mais abundantes na massa coletada, com 62% e 12% respectivamente.

Embora *Cecropia glaziovii*, a única planta nativa das três, tenha apresentado o maior número de sementes, um único fruto de embaúba conter diversas delas fundidas, podendo um quilograma totalizar aproximadamente 2 milhões de unidades (LORENZI, 2009). Por outro lado, *Archontophoenix* sp apresenta uma única semente por fruto (LORENZI, 1996), o que a torna muito mais significativa na alimentação em termos de massa consumida.

O fruto de *Carica papaya* abriga diversas sementes, entretanto os tucanos são capazes de consumir o endocarpo sem coletar unidade alguma, tornando impossível saber o quão expressivo foi o mamão na alimentação dessas aves em relação aos outros frutos.

No ninho de *R. dicolorus* avaliado por JESUS *et al.* (2012), *Ocotea porosa* era a semente mais expressiva, enquanto neste estudo, apenas 2,3% das sementes

encontradas pertenciam a *Ocotea odorifera*. Todavia, *Archonthophoenix* sp, palmeira muito abundante ao redor do ninho, pode ter sido mais abundante devido a um comportamento semelhante ao de *Aulacorhynchus caeruleogularis*, que procura trazer frutos de árvores próximas ao ninho para seus filhotes (SKUTCH, 1944).

A dieta de *R. bicolorus* também é composta de artrópodes (JESUS *et al.*, 2012), ovos, filhotes (ECKELBERRY, 1964) e até adultos de outras aves (LEITE *et al.*, 2010), mas nenhum destes itens foi registrado durante as observações visuais.

Para alguns Ramphastidae, a oferta de itens de origem animal aos ninhegos é bastante inferior à oferta de frutos (SKUTCH, 1958; RILEY; 1986; CZIULIK, 2010 e JESUS *et al.*, 2012). Dentre os fragmentos de artrópodes que puderam ser identificados, pelo menos 5 grupos de insetos foram encontrados (tabela 4).

Todavia, larvas de Stratiomyidae e adultos de Hydrophylidae, possuem hábitos alimentares detritívoros, sendo encontrados junto a materiais em decomposição, enquanto Histeridae são predadores de insetos que vivem nesses locais (TRIPLEHORN & JONNISON, 2011). Dessa forma, provavelmente estavam vivendo dentro do ninho em simpatria com os ninhegos.

Os fragmentos de Apidae por sua vez, possivelmente pertenciam às abelhas Meliponini que habitavam a mesma árvore onde os tucanos nidificaram, portanto encaixam-se na mesma situação descrita acima.

Tabela 4: insetos cujos fragmentos foram encontrados no material coletado no ninho.

	Táxons		Fase	Habito alimentar	Quantidade
DIPTERA	Stratiomyidae	-	Larval	Detritívoro	-
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Macraspis</i> sp	Adulta	Herbívoro	4
	Histeridae	-	Adulta	Carnívoro	-
	Hydrophylidae	-	Adulta	Detritívoro	-
HYMENOPTERA	Apidae	-	Adulta	Nectarívoro	-

Habito alimentar segundo TRIPLEHORN & JONNISON (2011).

Apenas *Macraspis* sp, cujos fragmentos de pelo menos 4 indivíduos foram encontrados, podem ter sido entregues como alimento aos filhotes, uma vez que rutelíneos são insetos herbívoros (TRIPLEHORN & JONNISON, 2011) e apenas as partes mais resistentes do exoesqueleto estavam presentes.

No ninho de outro Ramphastidae, *Aulacorhynchus prasinus*, foi observado a entrega de muito mais artrópodes pelos parentais aos ninhegos, entre eles os três táxons presentes neste estudo (RILEY, 1986). Porém no ninho de *Ramphastos dicolorus* avaliado, artrópodes não pareceram ser muito significativos.

RILEY (1986) relata que a dieta oferecida aos filhotes de *Aulacorhynchus prasinus* é semelhante à consumida pelos adultos. Tal fato parece aplicar-se também a espécie estudada, considerando que 62,5% das sementes coletadas do ninho, como ilustrado na tabela 5, já foram observadas na alimentação de adultos (GALETTI *et al.*, 2000; GUIX *et al.*, 2001; ALVARENGA *et al.*, 2004; FONSECA & ANTUNES, 2007 e o presente estudo).

A dieta frugívora de *Ramphastos dicolorus*, considerando tanto dados de alimentação de outros trabalhos como os vestígios do fundo do ninho, é bastante diversificada, atingindo até 42 espécies de frutos (GUIX & RUIZ, 1995; GALETTI *et al.*, 2000; LEVY, 2000; GUIX *et al.*, 2001; FONSECA & ANTUNES, 2007; JESUS *et al.*, 2012 e SILVA, 2012). Dentre elas, 62% seguramente ocorrem no P.E.F.I. (IBOT, 2012) revelando a área de estudo um refúgio relevante para a este tucano.

Lauraceae é o táxon com maior número de espécies utilizadas por *R. dicolorus* (LEVY, 2000; GUIX *et al.*, 2001; FONSECA & ANTUNES, 2007 e JESUS *et al.*, 2012) seguido de Arecaceae (GUIX & RUIZ, 1995; GALETTI *et al.*, 2000; LEVY, 2000; GUIX *et al.*, 2001 e FONSECA & ANTUNES, 2007), que embora envolva menos espécies registradas, parece ser a mais significativa na alimentação dos tucanos (GALETTI *et al.*, 2000 e ALVARENGA *et al.*, 2004).

Euterpe edulis é uma espécie vulnerável de Arecaceae (IBOT, 2012) importante na dieta de Ramphastidae (GALETTI *et al.*, 2000). No material do ninho, os frutos desta palmeira foram muito pouco representativos, diferente de *Archontophoenix* sp. Isto se deve, possivelmente, porque a época de frutificação de *Euterpe edulis* não coincide com os meses onde os parentais alimentam os ninhegos.

Cecropia spp também parecem ser plantas expressivas tanto na alimentação dos filhotes como na dieta em geral de *R. dicolorus* (GUIX *et al.*, 2001 e ALVARENGA *et al.*, 2004) e outros Ramphastidae (GALETTI *et al.*, 2000 e FRANÇA *et al.*, 2009).

Outras plantas que parecem se destacar na alimentação desta espécie são *Virola oleifera* (GALETTI *et al.*, 2000), e *Ficus* spp (GUIX *et al.*, 2001 e FONSECA &

ANTUNES, 2007), que não foram observadas sendo consumidas pelos adultos embora ocorram no P.E.F.I. (IBOT, 2012).

Diversas espécies exóticas já foram relatadas na dieta dos tucanos (LEVY, 2000; GUIX *et al.*, 2001 e FONSECA & ANTUNES, 2007) e assim como no trabalho de FONSECA & ANTUNES (2007), este estudo revela que algumas delas estão presentes de maneira significativa em sua alimentação. Considerando que *Ramphastos dicolorus* é grande dispersor de sementes e presumivelmente descreva deslocamentos consideráveis (SICK, 1997 e SHORT & HORNE, 2002), alimentar-se de espécies exóticas pode ser preocupante devido ao estabelecimento de invasoras tanto na área de estudo quanto em outras mais preservadas para onde os tucanos possam se deslocar.

Tabela 5: Espécies de frutos consumidos por *Ramphastos dicolorus* segundo diversos autores.

Nº	Táxon	Nome científico	Presente estudo	Guix & Ruiz, 1995	Galetti et al., 2000	Levy, 2000	Guix et al., 2001	Fonseca & Antunes, 2007	Jesus et al., 2012	Silva, 2012
1	ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i>				X	X			
2		<i>Tapirira guianensis</i>			X					
3	ARALIACEAE	<i>Schefflera actinophylla</i> ¹	X							
4	ARECACEAE	<i>Archontophoenix sp</i> ¹	X					X		
5		<i>Archontophoenix alexandrae</i> ¹				X				
6		<i>Euterpe edulis</i>	X		X		X	X		
7		<i>Euterpe oleracea</i>								
8		<i>Syagrus romanzoffiana</i>		X			X			
9	CARICACEAE	<i>Carica papaya</i> ¹	X							
10	CECROPIACEAE	<i>Cecropia sp</i>					X			
11		<i>Cecropia glaziovii</i>	X		X					
12		<i>Cecropia pachystachya</i>					X			
13	CELASTRACEAE	<i>Maytenus sp</i>				X				
14	FABACEAE	<i>Copaifera trapezifolia</i> ²			X		X			X
15	LAURACEAE	<i>Nectandra oppositifolia</i> ²						X		
16		<i>Nectandra lanceolata</i> ²				X				
17		<i>Ocotea sp</i>					X			
18		<i>Ocotea dispersa</i> ²					X			
19		<i>Ocotea odorifera</i>	X							
20		<i>Ocotea porosa</i> ²							X	
21		<i>Ocotea puberula</i>						X		

Tabela 5: Espécies de frutos consumidos por *Ramphastos dicolorus* segundo diversos autores.

Nº	Táxon	Nome científico	Presente estudo	Guix & Ruiz, 1995	Galetti et al., 2000	Levy, 2000	Guix et al., 2001	Fonseca & Antunes, 2007	Jesus et al., 2012	Silva, 2012
22		<i>Persea americana</i> ¹	X							
23	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>			X					
24	MORACEAE	<i>Ficus</i> sp					X			
25		<i>Ficus benjamina</i> ^{1,2}						X		
26		<i>Ficus enormis</i>					X			
27		<i>Morus nigra</i> ¹				X	X			
28	MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i> ^{1,2}					X			
29		<i>Musa rosácea</i> ^{1,2}					X			
30	MYRISTICACEAE	<i>Virola oleifera</i>			X					
31	MYRSINACEAE	<i>Rapanea</i> sp	X							
32		<i>Rapanea ferruginea</i>			X		X			
33	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp		X			X			
34		<i>Myrcia</i> sp					X			
35		<i>Myrcia tomentosa</i>	X							
36		<i>Psidium cattleianum</i>					X			
37	PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca dioica</i> ²			X					
38	ROSACEAE	<i>Eriobotrya japônica</i> ¹						X		
39		<i>Prunus sellowii</i>			X					
40	RUBIACEAE	<i>Psychotria longipes</i>	X							
41	SAPINDACEAE	<i>Cupania oblongifolia</i>			X					
42	VERBENACEAE	<i>Citharexylum myrianthum</i>	X		X					

¹ Espécies exóticas (CORRÊA, 1926; LORENZI, 1996; LORENZI & FRANCISCO, 2002 e LORENZI et al., 2003); ² Espécies ausentes no P.E.F.I. (IBOT, 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

De uma maneira geral, as informações obtidas acerca da história natural de *Ramphastos dicolorus* contribuíram para o melhor conhecimento sobre a espécie, principalmente na área do P.E.F.I.

Entretanto, dados reprodutivos ainda são insuficientes para se conhecer a biologia reprodutiva deste tucano, de forma que o único ninho observado contribui apenas com as dimensões catalogadas. Por outro lado, a considerável porcentagem de cavidades possivelmente viável para reprodução sugere que o P.E.F.I. é uma área de estudo promissora para a pesquisa em longo prazo com a reprodução da espécie devido ao fácil acesso às árvores e fragmentos de mata.

Quanto à densidade de *Ramphastos dicolorus* ao longo do tempo, o método aplicado demonstrou uma considerável população utilizando a área de estudo. Considerando os possíveis problemas causados pelo isolamento do Parque à vegetação e composição faunística, a presença de uma espécie dispersora de sementes que pode se deslocar para outros fragmentos de Mata Atlântica é extremamente importante, relevando a prioridade de pesquisa e conservação da espécie no P.E.F.I.

A flutuação na densidade populacional e de contatos com *Ramphastos dicolorus* ao longo do ano, presume a veracidade da discutida migração altitudinal que a espécie descreve periodicamente. Entretanto, a confirmação pode ser concretizada com a continuação do estudo iniciado em um prazo de mais alguns anos, oferecendo um dado significativo para o conhecimento da biologia destes tucanos.

Por fim, os dados obtidos sobre a alimentação, tanto durante o estudo quanto com o levantamento bibliográfico, demonstram a versatilidade e importância da espécie como dispersor de sementes. O conteúdo analisado do fundo do ninho, em especial, compreende informações significativas quanto à necessidade e variedade na alimentação dos filhotes e até dos parentais no período reprodutivo.

Ramphastos dicolorus, como uma espécie comum e endêmica da Mata Atlântica, é ecologicamente importante para a conservação do ameaçado Bioma onde vive. Porém, muitos estudos básicos e avançados ainda precisam

ser feitos em longo prazo e os dados obtidos no presente trabalho caracterizam um importante passo para a continuidade dessas pesquisas no P.E.F.I.

Referencias bibliográficas:

ALVARENGA, H.; BRETTAS, E. & PONTUAL, M. 2004. **Tucanos da Américas**. M. Pontual edições e arte. Rio de Janeiro. 120p.

ALVES, T. R. 2009. **WA175349, *Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766**. <http://www.wikiaves.com/175349>. (Data de acesso: 20/06/ 2013).

ANTAS, P. T. Z. *et al.* 2010. **A arara-azul na Reserva Particular do patrimônio natural Sesc Pantanal**. Coleção conhecendo o pantanal 6. Departamento Nacional SESC. Rio de Janeiro. 192p.

AURICCHIO, A. L. & AURICCHIO, P. 2006. **Guia para mamíferos da Grande São Paulo**. Instituto Pau Brasil. São Paulo. 163p.

BARROS, F. *et al.* 2002. A Flora fanerogâmica do PEFI: composição, afinidades e conservação. Capítulo 6. **In: BICUDO, D.C.; FORTI, M. C. & BICUDO, C. E. M. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo: 93-110.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F. & GOERCK, J. M. 2006. **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte 1- estados do domínio da Mata Atlântica**. SAVE Brasil. São Paulo. 494p.

BERNARDO, C. S. S. 2004. **Abundância, densidade e tamanho populacional de aves e mamíferos cinegéticos no Parque Estadual Ilha do Cardoso, SP, Brasil**. Dissertação de Mestrado: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Piracicaba.

BERRY, R. J. & COFFEY, B. 1976. Breeding the sulphur-breasted toucan *Ramphastos s. sulfuratus* at Houston Zoo. **International Zoo Yearbook 16**: 108-110.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. & MUSTOE, S. 2000. **Bird Census Techniches**. Academic Press: 2ª edição. *San Diego*. 302p.

BICUDO, D. C.; FORTI, M. C. & BICUDO, C. E. M (orgs.). 2002. **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. Secretaria do Meio ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo. 351p.

BREHM, W. W. 1969. Breeding the Green-billed toucan *Ramphastos dicolorus* at the Walsrode Bird Park. **International Zoo Yearbook** **9**: 134-135.

BRIGHTSMITH, D. J. 2005. Competition, predation and nest niche shifts among tropical cavity nesters: ecological evidence. **Journal of Avian Biology** **36**: 74- 83.

BUSTAMANTE, P. F. S. 1997. Estudo fotográfico da reprodução de *Pteroglossus aracari* (PICIFORMES, RAMPHASTIDAE) em Viçosa, Minas Gerais. Em: Anais do **VI Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Ornitologia.

CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2011. **Listas das aves do Brasil**. www.cbro.org.br. (Data de acesso: 30/12/2011).

CHAVES-CAMPOS, J. 2004. Elevational movements of large frugivorous birds and temporal variation in abundance of fruits along an elevational gradient. **Ornitologia Neotropical** **15(4)**: 433-445.

CORREA, M. P. 1926. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Volume 1. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro. 748 p.

CZIULIK, M. 2010. **Cuidado parental de *Selenidera maculirostris*, *Pteroglossus castanotis* e *Ramphatos toco* (Piciformes- Ramphastidae), no interior de ninhos**. Tese de Doutorado: Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

DEVELEY, P. F. & ENDRIGO, E. 2004. **Aves da Grande São Paulo: guia de campo**. Aves e Fotos Editora. São Paulo. 298p.

ECKELBERRY, D. R. (1964). A note on the toucans of northern Argentina. **The Wilson Bulletin** **76(1)**: 5.

FERNANDES, A. J.; REIS, L. A. M. & CARVALHO, A. 2002. Caracterização do Meio Físico. Capítulo 3. In: BICUDO, D.C.; FORTI, M. C. & BICUDO, C. E. M. **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo: 51- 62.

FONSECA, F. Y. & ANTUNES, A. Z. 2007. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal** **19(2)**: 81-91.

FRANÇA, L. F.; RAGUSA-NETTO, J. & PAIVA, L. V. 2009. Consumo de frutos e abundância de tucano-toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. **Biota Neotrópica** **9(2)**: 125-130.

GALETTI, M.; LAPS, R. & PIZO, M. A. 2000. Frugivory by toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. **Biotropica** **32(4b)**: 842-850.

GOSSI, A. E. B. C. 2001. **Levantamento de aves em três ambientes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo**. Monografia de Graduação: Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo.

GRAHAM, C. H. 2001. Factors influencing movements patterns of keel-billed toucans in a fragmented tropical landscape in southern Mexico. **Conservation Biology** **15(6)**: 1789-1798.

GUIX, J. C. & RUIZ, X. 1995. Toucans and thrushes as potential dispersers of seed-predatory weevil larvae in southeastern Brazil. **Canadian Journal of Zoology** **73**: 745-748.

GUIX, J. C.; RUIZ, X. & JOVER, L. 2001. Resource partitioning and interspecific competition among coexisting species of guans and toucans in SE Brazil. **Netherlands Journal of Zoology** **51(3)**: 285- 297.

GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. & ARGEL, M. 2010. **Aves do Brasil. Vol 1. Pantanal & Cerrado**. Editora Horizonte. 322p.

HERNÁNDEZ, A.; MARTÍN, M.; SERRA, A. & GUIX, J. C. 2002. Density estimates of syntopic species of toucans (Aves: Ramphastidae). Chapter 7. In: MATEOS, E.; GUIX, J. C.; SERRA, A. & PISCIOTTA, A. (Eds.). **Censuses of vertebrates in a Brazilian Atlantic rainforest area: The Paranapiacaba fragment**. Universitat de Barcelona. Barcelona: 79- 95.

HOLBROOK, K. M. 2011. Home Range and Movement Patterns of Toucans: Implications for Seed Dispersal. **Biotropica** **43(3)**: 357- 364.

IBAMA, 1994. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2ª ed. rev. amp. Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBOT- Instituto de Botânica. 2012. **Lista das espécies arbóreas nativas do arque Estadual Fontes do Ipiranga**. Dados não publicados.

JESUS, S.; BUZZATO, A. C. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2012. Nidificação de *Ramphastos dicolorus* (Linnaeus, 1766) (Aves- Ramphastidae)

na Região Metropolitana de Curitiba, Estado do Paraná. **Ornithologia 5(1)**: 19-25.

LEVY, G. 2000. **Levantamento da flora utilizada na alimentação das aves de vida livre na Fundação Parque Zoológico de São Paulo**. Monografia de graduação: Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo.

LANGE, R. B. 1967. Contribuição ao conhecimento da bionomia de aves: *Ramphastos dicolorus* L. (Ramphastidae), sua nidificação e aves. **Araucariana 1**: 1- 3.

LILL, A. 1970. Nidification in the channel-billed toucan (*Ramphastos vitellinus*) in Trinidad, West Indies. **The Condor 72**: 235-236.

LORENZI, H. 1996. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 320p.

LORENZI, H. & FRANCISCO, J. A. M. 2002. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 542p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V. & BACHER, L. B. 2003. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 384p.

LORENZI, H. 2008. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Volume 1. Nova Odessa. 5ª edição. Instituto Plantarum. 384p.

LORENZI, H. 2009. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Volume 2. Nova Odessa. 3ª edição. Instituto Plantarum. 384p.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A. & NODARI, R. O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da Floresta Atlântica. **Revista Árvore 27(4)**: 451- 458.

MARINI, A. M.; DUCA, C. & MANICA, L. T. 2010. Técnicas de pesquisa em biologia reprodutiva. Capítulo 12. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q & CÂNDICO Jr., J. F. **Ornitologia e conservação- ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Technical Books Editora. Rio de Janeiro: 295-312.

MARTÍN, M. 2000. Estima de la densidad poblacional de tucán de pico verde (*Ramphastos dicolorus*) en una isla del sureste de Brasil. **Grupo de estudos ecológicos, série documentos 6(1)**: 1- 9.

MATTOS, J. A. 2012. **WA809057, *Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766**. <http://www.wikiaves.com/809057>. (Data de acesso: 11/06/2013).

MAYFIELD, H. 1961. Nesting success calculated from exposure. **The Wilson Bulletin 73(3)**: 255-261.

MAYFIELD, H. 1975. Suggestions for calculating nest success. **The Wilson Bulletin 87(4)**: 456-466.

MIRANDA, T. F. 2008. **Aspectos reprodutivos de *Ramphastos toco* (Aves: Ramphastidae) na sub-região de Miranda, Pantanal Sul Matogrossense, Brasil**. Monografia de graduação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

NASTRI, V. D. F.; CATHARINO, E. L. M.; ROSSI, L.; BARBOSA, L. M.; PIRRÉ, E.; BEDINELLI, C.; ASPERTI, L. M.; DORTA, R. O. & COSTA, M. P. 1992. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizados em programas de educação ambiental. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. **Revista do Instituto Florestal 4**: 219-225.

NETO, S. R. *et al.* 2013. **Árvores notáveis no Jardim Botânico de São Paulo**. www.ibot.sp.gov.br. (Data de acesso: 13/04/2013).

RAGUSA-NETTO, J. 2008. Toco toucan feeding ecology and local abundance in a habitat mosaic in the brazilian cerrado. **Ornitologia Neotropical 19**: 345-359.

REMSEN, J. V.; HYDE Jr., M. A. & CHAPMAN, A. 1993. The diets of neotropical trogons, momots, barbets and toucans. **The Condor 95**: 178-192.

RILEY, C. M. 1986. Observations on the breeding biology of Emerald Toucanets in Costa Rica. **The Wilson Bulletin 98(4)**: 585-588.

SANCHES, L. A. 1999. **Levantamento da avifauna da Fundação Parque Zoológico de São Paulo**. Monografia de graduação: Universidade de Santo Amaro. São Paulo.

SAVE BR.- SAVE BRASIL. 2011. **Programa Áreas importantes para conservação de aves**. www.savebrasil.org.br. (Data de acesso: 30/12/2011).

SHORT, L. L. & HORNE, J. F. N. 2002. Family Ramphastidae. In: HOYO, J.; ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world- vol. 7. Jacamars to Woodpeckers**. Lynx Edicions. Barcelona: 220-272.

SIGRIST, T. 2009. **Guia de Campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira: Pranchas e mapas**. Avis Brasilis. São Paulo. 492p.

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

SILVA, M. D. 2007. **WA376496, *Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766**. <http://www.wikiaves.com/376496>. (Data de acesso: 11/06/2013).

SILVA, B. G. 2012. **Comunidade de aves frugívoras e nectarívoras e disponibilidade de recursos em dois estádios sucessionais de regeneração de Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de São Carlos. *Campus Sorocaba*.

SKUTCH, A. F. 1944. Life history of the blue-throated toucanet. **The Wilson Bulletin 56(3)**: 133-151.

SKUTCH, A. F. 1958. Roosting and nesting of araçari toucans. **The Condor 60(4)**: 201-219.

SOSMA- SOS MATA ATLÂNTICA. 2011. **Mata Atlântica**. www.sosmatatlantica.org.br. (Data de acesso: 30/12/2011).

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A. & MOSKOVITS, D. K. 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. The University of Chicago press. 482 p.

TATTERSALL, G. J.; ANDRADE, D. V. & ABE, A. S. 2009. Heat Exchange from the toucan bill reveals a controllable vascular thermal radiator. **Science 325**: 468-470.

TODD, F. S.; GALE, N. B. & THOMPSON, D. 1973. Breeding crimson-rumped toucanets *Aulacorhynchus haematopygius sexnotatus*. **International Zoo Yearbook 13**: 117-120.

TRIPLEHORN, C. A. & JONNISON, N. F. 2011. **Estudo dos insetos- tradução da 7ª edição norte-americana**. Cengage Learning. São Paulo. 809p.

WAGNER, H. O. 1944. Notes on the life history of the emerald toucanet. **The Wilson Bulletin 56(2)**: 64-76.

WESOLOWSKI, T. 2002. Anti-predator adaptations in nesting marsh tits *Parus palustris*: the role of nest-site security. **Ibis 144**: 593- 601.