

FERNANDO CESAR ALVES DA SILVA

**Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba*
(Aves, Strigiformes) na cidade de Curitiba e Região
Metropolitana, Estado do Paraná.**

**Crescimento dos filhotes da coruja das torres *Tyto alba*
(Aves, Strigiformes) nos municípios de Curitiba e
Colombo, Estado do Paraná.**

**Curitiba
2006**

FERNANDO CESAR ALVES DA SILVA

**Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba*
(Aves, Strigiformes) na cidade de Curitiba e Região
Metropolitana, Estado do Paraná.**

**Crescimento dos filhotes da coruja das torres *Tyto alba*
(Aves, Strigiformes) nos municípios de Curitiba e
Colombo, Estado do Paraná.**

Dissertação apresentada ao
Programa de Mestrado em
Zoologia, do Departamento de
Zoologia do Setor de Ciências
Biológicas da Universidade
Federal do Paraná. Orientador
Vinalto Graf

**Curitiba
2006**

A presente dissertação de mestrado consiste em pesquisas realizadas com duas espécies de corujas próximas ao homem: A coruja buraqueira *Athene cunicularia* (Molina, 1782); e a coruja de torre ou suindara *Tyto alba* Scopoli, 1769. Tal dissertação está dividida em dois capítulos.

No primeiro capítulo, “Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves, Strigiformes) na cidade de Curitiba e Região Metropolitana, Estado do Paraná”, estudou-se diferentes características da dieta destas duas corujas dentro da Cidade de Curitiba e Região Metropolitana.

No segundo capítulo, “Crescimento dos filhotes da coruja das torres *Tyto alba* (Aves, Strigiformes) nos municípios de Curitiba e Colombo, Estado do Paraná”, estudou-se o crescimento de filhotes de *T. alba*, analisando o desenvolvimento da plumagem, do peso e de diferentes partes do corpo.

Os dois capítulos foram redigidos nas normas da Revista Brasileira de Ornitologia (13 (2): 217-218, Dezembro 2005). Para captura de potenciais presas das corujas para estudos de dieta (capítulo 1), obteve-se autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA, na forma da licença de captura/coleta/transporte/exposição n.º 204/05-NUFAU/IBAMA/PR. Para utilização dos dados de pluviosidade fornecidos “on line” pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR, obteve-se autorização, cujo documento segue em anexo.

INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR - TERMO DE USO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos disponibilizados pelo SIMEPAR são fornecidos para fins educacionais e de pesquisa e desenvolvimento, sendo vedado o seu uso em atividades operacionais (uso contínuo dos dados) ou a venda dos dados para terceiros.

Havendo interesse no uso dos dados em atividades técnicas tais como: estudos de engenharia, estudos de impacto ambiental, etc., deverá ser feita uma solicitação formal por escrito ao SIMEPAR com a descrição do uso que será feito dos dados. Somente após autorização por escrito do SIMEPAR os dados poderão, nestes casos, ser utilizados.

Os dados disponibilizados são os coletados pelas estações meteorológicas operadas pelo SIMEPAR acompanhados de uma nota de pré-consistência, NÃO SENDO GARANTIDA A SUA CORREÇÃO. É responsabilidade do usuário fazer a consistência dos dados antes de sua utilização.

O SIMEPAR não se responsabiliza sob qualquer hipótese por danos ou prejuízos causados pelo uso inadequado dos dados e pelas informações, laudos ou quaisquer outros produtos eventualmente gerados a partir dos dados por indivíduos ou instituições que não o próprio SIMEPAR.

Em qualquer documento, eletrônico ou escrito, em que se utilizarem os dados do SIMEPAR, deverá sempre ser citada a fonte e anexado este "aviso".

O SIMEPAR é uma instituição comprometida com o apoio ao desenvolvimento técnico-científico, econômico e social do Paraná e do Brasil, para os quais contribui com a geração de dados e informações de natureza hidrológica, meteorológica e ambiental. A disseminação pública e gratuita dos dados meteorológicos históricos do SIMEPAR é parte integrante deste apoio, e de sua política de responsabilidade social.

Para maiores informações ou esclarecimento de dúvidas, favor entrar em contato através do email webmaster@simepar.br.

FERNANDO CESAR ALVES DA SILVA

Capítulo 1: Ecologia alimentar de *Athene cunicularia* e *Tyto alba* (Aves, Strigiformes) na cidade de Curitiba e Região Metropolitana, Estado do Paraná.

Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado em Zoologia, do Departamento de Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Orientador Vinalto Graf

**Curitiba
2006**

À minha mãe Helena Alves Silva e
minha namorada Adriana do Rocio
Snack. Por todo o amor, assistência e
dedicação que mostraram por mim e
por este trabalho.

Abstract

Feeding Ecology of the *Athene cunicularia* and *Tyto alba* (Aves, Strigiformes) in the City of Curitiba and Metropolitan Region, State of Paraná.

Fernando Cesar Alves da Silva

The diets of the Burrowing Owl (*Athene cunicularia* Molina, 1782) and the Barn Owl (*Tyto alba* Scopoli, 1769) were analyzed in seven areas in the City of Curitiba and in the Municipality of Colombo, State of Paraná, Brazil. A total of 77 owl pellets were analyzed, from which 1891 prey items were identified, with an estimated biomass of 2701.94 g. The identified prey were distributed among 5 classes, 10 order, 11 families, 5 subfamilies and 8 genera. Dietary analyses were based on the number of consumed prey items, the estimated biomass of each prey item, the frequency of each prey item in the owl pellets, and the relative importance of each prey item in the diet according to the Relative Importance Index of Pinkas (1971). The niche breadth of Levins (1968) was also computed for the trophic niche of the two owl species. The diet of *A. cunicularia* includes mainly a large number and variety of insects, as well as rodents and anurans to a lesser extent. In all five areas where *A. cunicularia* was studied, the most abundant and important prey items were orthopterans. Rodents were mostly murids. There was seasonal variation in the diet of *A. cunicularia*, with a larger abundance of arthropods in the rainy seasons. The diet of *T. alba* was basically composed of rodents, particularly cricetids, with a lower frequency of anurans and arthropods. This species seems to display a diet that is more adapted to the

subtropical climate of the region. The differences in the diets among areas are discussed in terms of the characteristics of each area.

Key words: burrowing owl; barn owl; diet; owl pellet; relative importance index; trophic niche.

Resumo

Realizaram-se análises da dieta de duas corujas, a buraqueira *Athene cunicularia* (Molina, 1782) e a suindara *Tyto alba* Scopoli, 1769, em sete áreas dentro da Cidade de Curitiba e do Município de Colombo, Estado do Paraná, Brasil. Um total de 77 egagrópilas foi analisado. Identificou-se 1891 presas, cuja biomassa total estimou-se em 2701,94 g. Foi possível diferenciar um total de 5 classes, 10 ordens, 11 famílias, 5 subfamílias e 8 gêneros entre presas identificadas. As análises de dieta se basearam no número de cada presa consumida, biomassa estimada de cada presa, frequência com que cada presa foi encontrada nas egagrópilas, e na importância relativa de cada presa na dieta, de acordo com o Índice de Importância Relativa (IRI) de Pinkas (1971). Também se calculou a largura de nicho de Levins (1968) para o nicho trófico das duas corujas. A dieta de *A. cunicularia* compreende principalmente grande número e variedade de insetos, além de roedores e anuros em menor quantidade. Em todas as cinco áreas estudadas para *A. cunicularia*, as presas mais abundantes e importantes foram ortópteros. Os roedores eram em sua maioria murídeos. Verificou-se variação sazonal na dieta de *A. cunicularia*, com maior abundância de artrópodes nas estações mais chuvosas. A dieta de *T. alba* foi composta basicamente por roedores, principalmente cricetídeos, havendo participação secundária de anuros e artrópodes. Esta parece ser uma dieta mais adaptada ao clima subtropical da região. As diferenças das dietas entre as áreas foram discutidas levando-se em conta as características de cada área.

Palavras-chave: buraqueira; suindara; dieta; egagrópila; índice de importância relativa; nicho trófico.

Sumário

Introdução.....	2
Material e Métodos	4
Áreas de Estudo	4
Coleta e Triagem das Amostras	8
Captura de Artrópodes	9
Identificação do Material Presente nas Egagrópilas.....	11
Tratamento Estatístico	12
Resultados	18
Dieta de <i>A. cunicularia</i> e <i>T. alba</i>	18
Composição da dieta de <i>A. cunicularia</i>	18
Diferenças da dieta de <i>A. cunicularia</i> entre as áreas estudadas.....	19
Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i>	21
Dieta de <i>Tyto alba</i>	22
Diferenças da dieta de <i>Tyto alba</i> entre as áreas estudadas.....	23
Discussão	44
Dieta de <i>Athene cunicularia</i> e <i>Tyto alba</i>	44
Composição da dieta de <i>A. cunicularia</i>	44
Diferenças da dieta de <i>A. cunicularia</i> entre as áreas estudadas	45
Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i>	46
Dieta de <i>Tyto alba</i>	46
Diferenças da dieta de <i>Tyto alba</i> entre as áreas estudadas.....	48
Considerações Finais.....	49
Agradecimentos	51
Bibliografia	53
Sites” Citados	56

Introdução

Dentre as várias espécies de corujas existentes no Brasil, a coruja buraqueira *Athene cunicularia* (Molina, 1782) e a suindara *Tyto alba* Scopoli, 1769 se destacam pela proximidade com o homem e adaptação ao meio urbano. A coruja buraqueira, pertencente à família Strigidae, habita campos, pastos e restingas (Sick, 1997); sendo comuns nas cidades sobre cercas e fios. De hábitos mais diurnos, tem como peculiaridade nidificar em buracos no chão ou cupinzeiros abandonados. A suindara ou coruja de igreja é representante da família Tytonidae no Brasil. Ave cosmopolita de hábitos noturnos, apresenta característico disco facial branco em forma de coração e “cara” comprida. Aproveita construções humanas pouco perturbadas como celeiros abandonados, torres de igrejas e forros de casas.

Uma característica da digestão nas corujas é a coalizão dos restos não digeridos de presas em pelotas denominadas egagrópilas, regurgitadas pelo animal após sua formação. Tais restos (ossos, anexos epidérmicos, quitinas, entre outros) encontram-se em geral em bom estado para identificação. Isso torna a coleta e a análise de egagrópilas um método seguro para caracterizar a dieta de muitas espécies de corujas (Errington, 1932).

Mochos e corujas consomem uma grande variedade de presas de vários níveis tróficos e quase não são predados. São, portanto, elementos de grande importância na teia trófica dos ecossistemas em que estão inseridos, e estudos sobre a ecologia alimentar desses organismos se mostram de grande valor para o entendimento das relações de transferência de energia em diferentes ecossistemas (Silva, 2003). Os estudos das dietas desses predadores são ainda valiosos para a aquisição e complementação de dados sobre a distribuição de muitas espécies, em especial pequenos mamíferos. Apesar disto, poucos

estudos sobre esses rapaces foram realizados nas regiões tropicais (Clark *et al*, 1978 *apud* Motta Júnior, 1996).

O Brasil ainda carece de estudos sobre estas espécies quando comparado a muitos países da América do Sul. Entre os poucos trabalhos ecológicos ou bionômicos realizados pode-se citar Lange (1981), Martins e Egler (1990), Motta Júnior (1988, 1996) e Motta Júnior e Alho (2000). Os Trabalho De Motta Júnior (1988, 1996) E Motta Jr e Alho (2000) estão entre os poucos no território brasileiro a avaliar a dieta destas aves de rapina tanto em número quanto em biomassa das presas. No Paraná, só se conhece o trabalho de Lange (1981) sobre bionomia de *T. alba*.

Auxiliando a sanar tal carência, o presente trabalho tem o objetivo de caracterizar a dieta de *A. cunicularia* e *T. alba* na Cidade de Curitiba e Região Metropolitana. Dentro deste objetivo, buscou-se descobrir se:

A dieta destas duas espécies de coruja é semelhante;

Cada espécie de coruja mantém a mesma dieta nas diferentes áreas estudadas;

Há variações sazonais na dieta de *A. cunicularia*;

Cada espécie possui tendência mais especialista ou oportunista na alimentação.

Material e Métodos

Áreas de Estudo

Realizaram-se coletas de egagrópilas em várias localidades dentro das cidades de Curitiba e Colombo, Estado do Paraná, Brasil (Figura 1). As fotografias apresentadas neste trabalho foram feitas com máquina fotográfica digital Fuji FinePix™ S 5100, com resolução 4.0 megapixels e ISO 100, 200 ou 400.

Curitiba localiza-se na Região Leste do Estado do Paraná, nas coordenadas S 25° 25 “- W 49° 17”’. O Município de Colombo está inserido na Região Metropolitana de Curitiba; encontra-se a nordeste da capital, nas coordenadas S 25.17 - W 49.14. Foram amostradas áreas diferentes para as duas espécies de coruja (Figura 2). Colombo é um município vizinho à cidade de Curitiba, situado à nordeste desta. Encontra-se a 1027m acima do nível do mar e sua área total é de 151,1 km².(IBGE, 1995). Originalmente a cobertura vegetal dos dois municípios consistia em floresta ombrófila mista (Mata de Araucária) e campos cerrados. Atualmente, a vegetação natural encontra-se restrita a poucas “manchas” em meio a áreas urbanas crescente, cultivares e plantios de *Pinus* sp. Curitiba possui muitos parques, a maioria com grandes bosques de vegetação variada. O clima segundo Köppen é Cfb, ou seja: mesotérmico (subtropical) com verões brandos, superúmido sem estação seca. (IBGE, 2000).

As áreas amostradas para *A. cunicularia* foram as seguintes:

- **Área “São Lourenço”**. Região situada dentro do Parque São Lourenço, bairro São Lourenço, Curitiba. Inaugurado oficialmente em 1972, o parque tem 203.918 metros quadrados e ocupa o local onde funcionava uma antiga fábrica de cola (www.curitiba.pr.gov.br). Possui um extenso lago central, rodeado por áreas arborizadas e

gramados. Atendendo critérios estéticos, estão distribuídas no parque espécies de árvores tanto nativas (*Araucária angustifolia*) quanto exóticas (*Pinus* sp.). Há trilhas asfaltadas para pedestres e ciclistas (ciclovía). É um parque muito freqüentado, principalmente nos fins de semana, sendo o acesso livre mesmo à noite. A toca do casal de buraqueiras situa-se num declive entre uma ciclovía e o lago, numa área dominada por *Pinus* sp. e próxima a uma ilha bem arborizada e habitada por aves aquáticas.

- **Área “UnicenP”**. Região próxima ao estacionamento seis, dentro do Campus Campo Comprido da UnicenP, bairro Campo Comprido, Curitiba. O Centro Universitário Positivo – UnicenP tem seu campus em uma área de 415 mil metros quadrados (www.unicenp.edu.br). A área arborizada total é pequena e muito fragmentada, e apresenta áreas gramadas em torno de um lago na área leste e em pequenos espaços delimitados por pavimentação. O casal de corujas tem sua toca situada num desses espaços gramados, pouco antes de um pequeno declive, entre o estacionamento sudoeste (estacionamento 6) e uma passarela antes da pista de corrida. As corujas foram freqüentemente encontradas sobre uma árvore situada neste trecho gramado. Por vezes estavam sobre grandes postes de iluminação presentes no estacionamento, ou sobre pilares metálicos que sustentam um toldo que cobre a passarela próxima.

- **Área “Passaúna”**. Compreende a região junto à entrada para o mirante do Parque Passaúna, bairro Campo Comprido, Curitiba. Inaugurado em 1991, o Parque Passaúna possui uma área de 6,5 milhões de metros quadrados margeando a represa do Rio Passaúna, responsável por parte do abastecimento de água de Curitiba (www.curitiba.pr.gov.br). É em sua maior parte bem arborizado, estando bem representados *Pinus* sp, *A. angustifolia* e diferentes dicotiledôneas nativas e exóticas. É razoavelmente freqüentado, principalmente para pesca. O casal de corujas estudado fez sua toca num declive suave dentro de um trecho

de gramado entre a cerca delimitante do parque e o asfalto, próxima à entrada para o mirante. As corujas foram encontradas geralmente junto à entrada da toca e sobre as estacas de concreto da cerca.

- **Área “COPEL”**. Região próxima à entrada principal da Sede Campo Comprido da Associação COPEL, bairro Campo Comprido, Curitiba. Localiza-se à direita da rodovia BR 277 e tem cerca 300 mil metros quadrados de área. A vegetação é totalmente manipulada, formada por gramados, arbustos e pequenas árvores esparsas, e um pequeno bosque. Nos arredores da Associação opostos à rodovia, há uma área de mananciais, trechos de vegetação mista de pinus, araucária e dicotiledôneas. Após a entrada da associação, no trecho gramado à direita do asfalto há quatro círculos de concreto e blocos de pedra. Sobre dois desses círculos estão torres grandes de transmissão. Com exceção do primeiro círculo, todos os demais apresentam tocas de coruja buraqueira abandonadas em seu interior. O casal de buraqueiras em estudo habita uma toca dentro do terceiro círculo, logo abaixo da torre de transmissão. As corujas eram vistas com frequência sobre as vigas das torres de transmissão.

- **Área “Cemitério”**. Inserida no Cemitério Parque Iguazu, próximo ao Parque Barigüí, no bairro Bigorrilho, Curitiba. Compreende um extenso gramado, com arbustos e árvores esparsas, sendo a vegetação devidamente manipulada. Um casal de buraqueiras fez sua toca no gramado próximo a uma ruela pavimentada dentro do cemitério. Pouco após a toca está em construção uma nova seção de túmulos, e a toca das corujas tem atualmente uma segunda saída junto à parede escavada na terra. Há uma grande quantidade de quero-queros (*Vanellus chilensis* Molina, 1782) no cemitério e num terreno baldio pouco após este. O atrito entre as buraqueiras e os quero-queros é comum. O local é visitado com frequência, e várias vezes foram observadas pessoas olhando e vasculhando a entrada da

toca. As corujas foram normalmente observadas sobre placas de concreto, sobre um contêiner usado na construção, e sobre a cerca provisória em volta da construção.

Para *T. alba* foram amostradas as seguintes áreas:

- **Área “Embrapa”**. Diz respeito à Igreja Sagrado Coração de Jesus (Igreja da Embrapa) e imediações. Está localizada junto à Estrada do Ribeira, à esquerda da sede da Embrapa Florestal, no Município de Colombo. A vegetação da região, cortada pela Estrada do Ribeira, é composta basicamente de floresta mista de Araucária com desmatamento por parte das moradias próximas, plantios de pinus e eucalipto e campos de cultivo. A própria sede da Embrapa apresenta à direita da igreja uma área grande de campos abertos. À esquerda da igreja há uma estrada de terra batida de acesso proibido, margeada por casas abandonadas a pouco mais de dois anos. Entre a igreja e a sede da Embrapa corre um riacho com mata ciliar alterada.

O casal de *T. alba* nidificou no interior do forro do telhado, junto a uma abertura que dá para a pequena torre da igreja. O ninho atual preenche um retângulo formado por vigas da construção, junto à parede anterior da igreja, à direita. Sabe-se que, em 2003, o casal fez ninho dentro da torre, junto ao lado esquerdo (SILVA, 2003). Verificou-se ainda, anterior aos dois ninhos, presença de camadas de fragmentos de egagrópilas, um ovo e um ovo gorado em outro retângulo no interior do forro; indicando um antigo ninho. O forro do telhado é grande e escuro com quatro vespeiros abandonados e parcialmente destruídos nos quatro cantos. A torre em si é bem iluminada. O acesso à torre é vedado por uma tampa pesada de madeira. A igreja é muito pouco freqüentada com missas somente aos domingos de manhã, permanecendo trancada o resto do tempo.

Área “Umbará”: Diz respeito à Igreja de São Pedro (Igreja do Umbará) e imediações. É uma igreja grande, na região mais alta do bairro Umbará, em Curitiba. É

constituída de uma construção principal e uma larga torre à esquerda. Próximo à igreja está o cemitério da comunidade e uma pequena biblioteca (farol do saber). A região é bem urbanizada, com áreas arborizadas de tamanho razoável onde predominam *Pinus* espalhados nas proximidades.

O casal de *T. alba* fez ninho no andar acima dos sinos da torre, no canto anterior esquerdo de um patamar abaixo da ogiva. Este andar tem formato octogonal, acompanhando a ogiva. Quase todo o patamar está coberto por camadas de fragmentos de egagrópilas, sendo o ninho uma leve depressão entre duas faces do octógono.

A igreja é muito freqüentada, mas a torre permanece fechada a maior parte do tempo, sendo visitada regularmente para limpeza e manutenção do relógio.

Coleta e Triagem das Amostras

O período geral de coleta compreende agosto de 2004 a setembro de 2005. As egagrópilas de *T. alba* foram recolhidas debaixo dos poleiros usuais nas igrejas, bem como de seus ninhos. Tomou-se o cuidado para que as coletas realizadas nos ninhos não destruíssem a estrutura dos mesmos. As pelotas de *A. cunicularia* foram coletadas junto e abaixo de seus locais de pouso e nas proximidades dos ninhos. As egagrópilas coletadas foram acondicionadas em potes de vidro ou plástico etiquetados com dados do local, data e coletor. De cada pote retirou-se aleatoriamente uma pelota para análise. Quase todas as egagrópilas analisadas foram mensuradas em comprimento e largura através de paquímetro de precisão 0,5mm. As egagrópilas foram fotografadas sobre papel milimetrado e tomou-se nota sobre sua constituição aparente, antes de ser desmanchada. Parte das egagrópilas de *T. alba* foi tratada com solução de NaOH 8 a 10% por cerca de seis horas para separar as

partes identificáveis das presas (Marti 1987 *apud* Mota Júnior e Alho, 2000). O material foi então lavado e triado utilizando-se coador e estiletes. Com o coador e água corrente separou-se os restos não digeridos das presas dos detritos e do excesso de NaOH. Outra parte das pelotas de *T. alba* foi desmanhada a seco sobre um prato branco. As partes identificáveis das presas foram separadas de pêlos e detritos minuciosamente com auxílio de estiletes e garfos. As egagrópilas de *A. cunicularia* foram triadas a seco. Após ser desmanhada à mão, a pelota de *A. cunicularia* era cuidadosamente separada em uma peneira. Abaixo desta peneira havia uma segunda, de malha mais fina, que recebia o material que passou pela malha da primeira. Este material sofria então nova separação na segunda peneira. Assim, os componentes da egagrópila eram divididos em três classes de tamanho, facilitando a triagem. As partes identificáveis das presas das corujas foram selecionadas com auxílio de estiletes. Dividiu-se o resultado de cada triagem em três grupos: ossos; pêlos e demais anexos epidérmicos de vertebrados; exoesqueletos e materiais diversos. No caso de egagrópilas formadas somente por restos de artrópodes, separou-se o material entre partes identificáveis de presas e partes não identificáveis junto com materiais diversos. Cada grupo foi embalado em sacos plásticos herméticos junto com as respectivas etiquetas de identificação. Nessas etiquetas constam o nome da coruja que formou a egagrópila, local de coleta, data de coleta e coletor (es).

Captura de Artrópodes

Com o objetivo de facilitar a identificação do material contido nas egagrópilas, fizeram-se algumas coletas de artrópodes em três áreas de estudo: São Lourenço, Copel e Umbará. Tais coletas foram esporádicas, com caráter puramente qualitativo. A captura realizou-se por meio de armadilhas de solo e captura ativa junto a focos de luz. As

armadilhas de solo consistiram em potes de três tamanhos diferentes com paredes lisas. A boca de cada pote foi coberta por uma tela larga de arame, na qual foram suspensas por um cesto de arame iscas constituídas por quirera, pasta de amendoim, aveia e caldo de carne. Cerca de um terço de cada pote foi preenchido de água com gotas de detergente, para quebrar a tensão superficial (Almeida *et al.* 1998). As armadilhas foram distribuídas em diferentes micro-habitats: gramado com vegetação rasteira, campo com vegetação alta, junto a árvores ou edificações. Os três potes foram enterrados com a boca no nível do solo. Sobre estes se fixou pequenas plataformas de plástico com três pés, protegendo o conteúdo de eventual chuva. Os potes foram retirados após dois dias. Os artrópodes coletados foram então transferidos para recipientes contendo álcool em concentração 70%. As capturas ativas realizaram-se em dias quentes e abafados, pouco após o poente, quando luminárias baixas existentes nas áreas Copel e Umbará se acendiam. Com auxílio de pinças de diferentes tamanhos e de aspirador entomológico (Almeida *et al.* 1998), insetos que voavam em torno ou pousavam sobre as luminárias eram capturados e transferidos para recipientes com álcool 70%. A captura se estendeu por duas a três horas após o poente. Na área São Lourenço, foram recolhidos os insetos mortos que estavam acumulados dentro de luminárias esféricas presentes no posto policial do parque. Todos os recipientes usados receberam etiquetas de identificação com local de coleta, data, coletor (es) e tipo de captura usado.

Os insetos coletados foram identificados de acordo com literatura apropriada (Borror *et al.* 1989; Buzzi e Miyazaki, 1993) e análise por especialistas do Departamento de Zoologia do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná – UFPR (V. Graf, G. H. Rosado Neto, D. Urban, com. pess., 2005). Fez-se comparações dos artrópodes coletados com as partes identificáveis de exoesqueletos encontrados nas

egragópilas. Para melhor comparação, em alguns casos procedeu-se a retirada de peças bucais dos insetos capturados. Para tanto, os espécimes foram previamente submetidos à imersão em água aquecida próximo ao ponto de fervura por alguns minutos. As peças bucais foram retiradas através de pinças, estilete e alicate de manicure.

Identificação do Material Presente nas Egragópilas

Ao término da fase de triagem seguiu-se a identificação primária e quantificação do material. A identificação foi realizada com auxílio de literatura adequada. Analisaram-se os grupos de ossos de cada egragópila trabalhada, buscando quantificar os espécimes de vertebrados ali representados e qualificá-los até o menor nível taxonômico possível. Os mamíferos e aves encontrados puderam ser quantificados pelo número de mandíbulas, crânios e ossos longos; os anfíbios pelo número de ossos pélvicos e ossos longos. As amostras de exoesqueletos e outros materiais foram submetidos de igual forma a análises qualitativas e quantitativas. Para quantificar artrópodes utilizou-se as partes mais representativas e bem preservadas de seus exoesqueletos: mandíbulas, cabeças, élitros e corpos completos para Insecta; quelíceras para Araneae. Toda fase de identificação foi realizada com auxílio de placas de Petri, estiletos, pinças e lupa simples com aumento de 15 vezes.

Após a análise superficial fez-se a identificação mais apurada do material. Tal identificação teve base em literatura apropriada (Gyldenstolpe, 1932; Moojen, 1952; Borrer *et al.* 1989; Buzzi e Miyazaki, 1993; Sick, 1997), consulta a coleções de museu e análise por especialistas do Departamento de Zoologia – UFPR (V. Graf, G. H. Rosado Neto, D. Urban, com. pess., 2005) e do Museu de História Natural do Capão de Imbuia (L. Tiepolo, com. pess., 2005). Os itens foram agrupados segundo características comuns e então

levados ao processo de identificação. Os mamíferos foram identificados com base em características do crânio, mandíbulas e dentição; com auxílio de literatura (Gyldenstolpe, 1932; Moojen, 1952), consulta à coleção de mamíferos do Museu de História Natural do Capão de Imbuia, assim como análise por especialista deste mesmo museu (L. Tiepolo, com. pess., 2005). Os artrópodes foram caracterizados de acordo com a parte mais representativas e bem preservadas de seus exoesqueletos nas pelotas: mandíbulas, cabeças e apêndices locomotores para Orthoptera; mandíbulas e apêndices locomotores para Blattodea; cabeças, mandíbulas, élitros e apêndices locomotores para Coleóptera; cabeças, e corpos completos para Hymenoptera (Formicidae); quelíceras para Araneae; corpos completos para Acari. Com auxílio de literatura (BORROR, TRIPLEHORN, & JOHNSON, 1989), comparação com artrópodes previamente capturados e análise por especialistas do Departamento de Zoologia – UFPR, pôde-se identificar diferentes níveis taxonômicos, de acordo com o grau de integridade do material encontrado nas egragópila, sua utilidade na identificação de taxa e a correlação possível com os artrópodes capturados.

Tratamento Estatístico

Após a fase de identificação seguiu-se a tabulação dos dados. Os itens alimentares foram organizados por rapace produtor (*T. alba* ou *A. cunicularia*), por área de origem, data de coleta e egragópila. Obteve-se o tamanho médio das egragópila de ambas as corujas.

Para uma mesma espécie de coruja, comparou-se as diferentes áreas quanto à composição da dieta. Para isso, utilizou-se do teste G de independência sobre as ordens que compõem a dieta nas diferentes áreas. O teste G é um teste não-paramétrico semelhante ao

χ^2 . O teste G permite análises confiáveis de amostras pequenas e porcentagens, sendo mais adequado para análise dos dados obtidos neste trabalho.

Para *A. cunicularia*, analisou-se igualmente a participação de cada ordem de presa na dieta ao longo do tempo. Para tanto, utilizou-se do teste G de independência sobre a composição numérica da dieta nas diferentes estações do ano. Também se analisou a relação entre a composição da dieta e a pluviosidade em Curitiba ao longo do período de coleta. Para isto, comparou-se a proporção de vertebrados e invertebrados na dieta com a pluviosidade ao longo dos meses, através do teste G de independência. Para todos os testes estatísticos assumiu-se margem de ERRO $\alpha = 0,05$ ($P < 0,05$). Os testes estatísticos foram realizados por meio do programa BioEstat versão 3.0.

Foram obtidos valores de largura de nicho trófico de Levins (1968), de acordo com as classes e ordens das presas, para a dieta das duas corujas. Os cálculos para a largura de nicho de Levins (1968) original (B) e padronizada (Bst) seguem Krebs (1989).

Para análise da importância de cada item da dieta, utilizou-se o índice de importância relativa (IRI) de Pinkas (1971) de acordo com Hyslop (1980) e Zavala-Camin (1996). Este índice utiliza o número total de determinado item por egagrópila, a frequência em que é encontrado (número de egagrópilas em que é encontrado pelo total de egagrópilas analisado) e o peso que representa no total de egagrópilas, dentro da seguinte fórmula:

$$IRI = (N + P)F$$

Onde:

IRI é o Índice de Importância Relativa;

N é o número total do item encontrado;

P é o peso que representa no total de egagrópilas;

e F é frequência com que é encontrado no total de egagrópilas.

As tabelas e gráficos foram confeccionados através do programa Microsoft® Excel 2002. Nas tabelas utilizou-se as seguintes abreviaturas: N representa o número total do item encontrado; N% a porcentagem em relação ao número total; B a biomassa total estimada do item encontrada; B% a porcentagem em relação à biomassa total estimada; F% é a frequência em que o item foi encontrado (total de pelotas onde foi encontrado pelo total de pelotas analisadas) em porcentagem; IRI é o índice de importância relativa (Pinkas, 1971) encontrado para o item na dieta analisada. Nas tabelas e gráficos, a abreviatura “nid” significa item(s) não identificado(s).

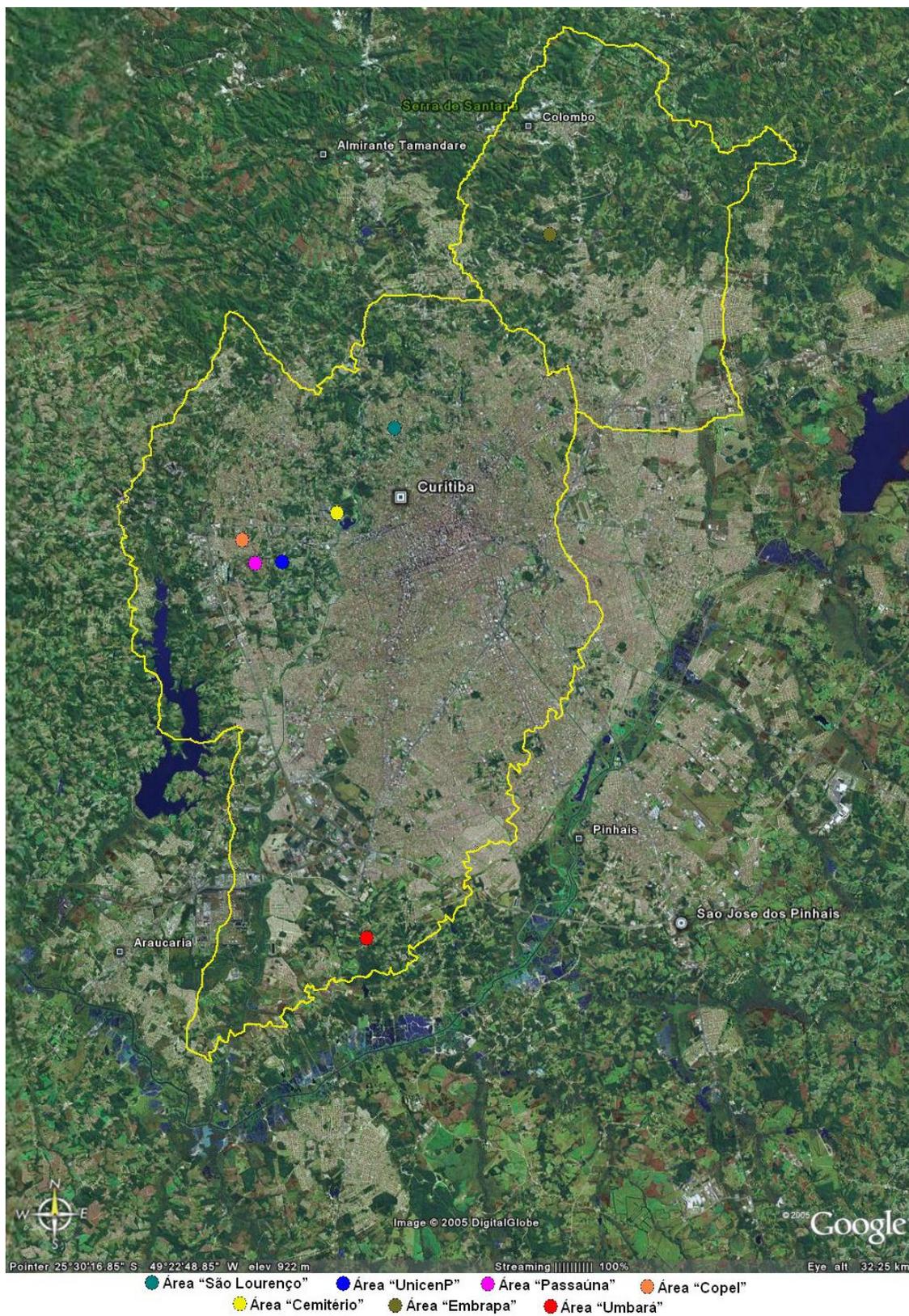


Figura 1: Áreas de estudo dentro das cidades de Curitiba e Colombo (Google Earth - © 2005 Google™)



Figura 2: Área São Lourenço.



Figura 5: Área Copel.



Figura 3: Área UnicenP. O ninho está num plano mais à frente.



Figura 6: Área Cemitério. O ninho da coruja é o buraco em primeiro plano.



Figura 4: Área Passaúna.



Figura 8: Túmulos em construção na área Cemitério.



Figura 9: Área Embrapa.



Figura 10: Área Umbará. Vista dos fundos da igreja, a partir da torre.

Resultados

Dieta de *A. cunicularia* e *T. alba*

Um total de 77 egagrópilas e foram analisadas neste trabalho, sendo 57 de *A. cunicularia* e 20 de *T. alba*. A partir deste material foi possível identificar 1891 presas, cuja biomassa total estimou-se em 2701,94 gramas. Foi possível diferenciar um total de cinco classes, 10 ordens, 11 famílias, cinco subfamílias e oito gêneros entre presas identificadas (tabela 2).

Com relação às classes de presas consumidas, o valor da amplitude de nicho trófico de Levins (1968) padronizado (Bst) foi bem menor para *A. cunicularia* (Bst = 0,056) que para *T. alba* (Bst = 0,399; tabela 1). Apesar de ambas as corujas consumirem presas das mesmas cinco classes, as presas de *A. cunicularia* são 90.04% insetos. Já as presas de *T. alba* são em boa parte mamíferos (35,07%) e aracnídeos (Acari = 50%). Com relação às ordens de presas consumidas, o valor da amplitude de nicho trófico de Levins (1968) padronizado foi mais próximo entre as duas corujas (tabela 1). *A. cunicularia* consumiu uma grande variedade de insetos, principalmente Orthoptera (52, 93%), enquanto *T. alba* apresentou maior consumo de Rodentia (35,07%) e Acari (50%). O peso médio das presas de buraqueira e de suindara são, respectivamente, 0,90 e 8,33 gramas. O valor médio de biomassa nas egagrópilas da buraqueira e da suindara são, respectivamente, 27,81 e 55,84 gramas (tabelas 3 e 4).

Composição da dieta de *A. cunicularia*.

As egagrópilas de *A. cunicularia* tinham $13,89 \pm 1,87$ cm de largura e $27,99 \pm 8,17$ cm de comprimento. Dos 1757 espécimes identificados na egagrópilas de *A. cunicularia*,

1582 são Insecta, 118 Araneae, 22 Anura, dois Passeriformes, dois Marsupialia e 33 Rodentia (tabela 3).

Os Orthoptera foram os itens mais importantes da dieta da buraqueira (IRI = 134,08, tabela 3 e gráfico 1). Foram os mais numerosos, mais frequentemente encontrados e, em quatro das cinco áreas estudadas, o de maior biomassa total. Dentro dos invertebrados, os grupos mais importantes depois de Orthoptera foram Formicidae (IRI = 148,40) e Araneae (IRI = 124,95 ver tabela 3 e gráfico 1). Dentro dos vertebrados, o grupo mais importante na dieta da buraqueira foi Rodentia (IRI = 259,61), seguido de Anura (IRI = 55,64). Os Anura foram especialmente importantes nas áreas São Lourenço e Cemitério, mas não houve registro deles nas áreas Passaúna e Copel. Apesar de representar apenas 1,76% do número total de presas, a ordem Rodentia compôs 32,60% da biomassa total e foi encontrada em 47,4% das egagrópilas analisadas (tabela 3). Entre os Rodentia dominou o gênero *Mus*, grupo exótico comum em áreas urbanizadas. O único Cricetidae encontrado na dieta da buraqueira foi o gênero *Akodon*, com três indivíduos.

Diferenças da dieta de *A. cunicularia* entre as áreas estudadas

A dieta de *A. cunicularia* apresentou diferenças significativas na composição numérica entre as cinco áreas (Teste G por William = 272,60, $P < 0,05$, $gl = 40$; tabela 12, figura 26). A importância de cada item na dieta (IRI) também variou de área para área (figuras 13 a 17). Verificou-se ainda que o valor do número de presas e de biomassa por egagrópilas variou muito entre as áreas. Ambos os valores foram menores na área São Lourenço (18,45 e 18,00 g; tabela 4). Nesta área, Anura foi o grupo de maior biomassa total (64 g, 32,33%), encontrado em 55% das egagrópilas, e teve o segundo maior IRI (39,60, tabela 4 e figura 13). Entre os artrópodes, Coleoptera foi o segundo grupo mais

capturado (15,76%), e Araneae o segundo mais freqüente, presente em 82% das egagrópilas.

Na área UnicenP, Rodentia foi à segunda ordem mais importante (IRI = 217,79) e a mais representativa em biomassa (250,4° g, 60,38%). Todos os roedores identificados eram murídeos, sendo um deles *Rattus* sp (o único encontrado nas egagrópilas da buraqueira) e o restante *Mus* sp. Apresentou a maior biomassa média por pelota (34,56 g) das cinco áreas, devido a maior proporção de roedores na dieta. As formigas foram o segundo grupo mais numeroso, compondo 17,45% do total (tabela 5 e figura 14).

A área Passaúna apresentou, junto com a área Cemitério, o maior número de ordens das cinco áreas, sendo a única onde se encontrou aves nas egagrópilas. Nesta área Orthoptera teve seu maior número (349, 69,52%), maior biomassa (212,89g, 57,39%) e maior importância relativa (IRI = 460,75). Esta área também teve o maior número médio de presas por egagrópila, $45,64 \pm 52,40$, e o maior número total de presas (502; tabela 6 e figura 15). Uma egagrópila em particular, do inverno de 2005, continha restos de 170 ortópteros. Os invertebrados perfizeram 98,80% do total numérico e 74,22% da biomassa total. Os roedores foram representados por apenas 2 murídeos (*Mus* sp) e 1 cricetídeo (*Akodon* sp).

As áreas Copel e Passaúna foram as únicas com registro de Marsupialia (*Monodelphis* sp) nas egagrópilas. Na área Copel os roedores tiveram o segundo maior IRI (48,31). Coleoptera foi à segunda ordem mais abundante (13,42%) e com o terceiro maior IRI (31,14). Foi freqüente (73%) a presença das aranhas, cujo IRI (24,07) foi o quarto maior (tabela 7 e figura 16).

A área Cemitério teve o segundo maior número de presas consumidas (500) e número médio de presas por egagrópila ($41,67 \pm 27,63$). Nessa área, a ordem Orthoptera

foi relativamente menos representativa (38% no número total) e menos freqüentemente encontrada (75% de freqüência). As formigas foram o segundo grupo mais importante (IRI = 139,34) e mais abundante (163 indivíduos), compondo 32,60% do número total de presas. Os anuros foram os mais abundantes vertebrados (2,40% do total de presas) e o terceiro grupo mais importante, com IRI de 72.36 (tabela 8 e figura 17).

Sazonalidade na dieta de *A. cunicularia*

As coletas de egagrópilas de buraqueira foram feitas de setembro de 2004 a setembro de 2005. As egagrópilas compostas basicamente de exoesqueletos se desfazem na natureza em poucos dias; as compostas basicamente de ossos e pêlos se desfazem em no máximo 2 meses (Marti, 1974). Isso auxilia as análises mais fiéis de sazonalidade na dieta a partir das egagrópilas. Nas áreas São Lourenço e Passaúna, as egagrópilas se desmanchavam rapidamente, sendo difícil encontrar agagrópilas intactas.

A dieta total de *A. cunicularia* mostrou variações de composição significativas entre as estações (Teste G por Williams = 199,73, $P < 0.05$, gl = 39; tabela 12). Verificaram-se variações sazonais significativas nas áreas Unicemp (Teste G por Williams = 71,45, $P < 0,05$, gl = 27), Passaúna (Teste G por Williams = 116,38, $P < 0,05$, gl = 27) e Cemitério (Teste G por Williams = 57,83, $p < 0,05$, gl = 30; tabela 12 e figura 20 a 24). A quantidade de invertebrados na dieta da buraqueira se mostrou fortemente relacionada à pluviosidade em Curitiba ao longo do período de coleta (Teste G por Williams = 173,17, $P < 0,05$, gl = 11, tabela 12 e figura 25). Já a quantidade de vertebrados predados não apresentou relação significativa com a pluviosidade (Teste G por Williams = 12,57, $P > 0,05$, gl = 11, tabela 12 e figura 25).

De forma geral, os invertebrados (principalmente ortópteros) foram mais consumidos nos meses de inverno. Os anuros foram mais consumidos na primavera. As áreas Unicenp e Passaúna exibiram padrão semelhante ao citado acima. Na área Cemitério, o maior consumo de invertebrados se deu no inverno e no verão. Nesta área, a maior parte dos invertebrados consumidos no verão foram formigas.

Dieta de *Tyto alba*

A dieta de suindara mostrou considerável quantidade de invertebrados (60, 45% do total de presas), que representam, porém muito pouco na biomassa total consumida (0,68%). Identificou-se 134 presas, cuja biomassa total estimou-se em 1116,39 g. Dos 134 espécimes identificados na egagrópilas de *T. alba*, 14 são Insecta, 67 Acari, quatro Anura, dois Passeriformes e 47 Rodentia (tabela 9). O número médio de presas por egagrópila foi de $6,70 \pm 6,27$, variando de um até 28 indivíduos por egagrópila (esta última com 22 ácaros); a biomassa média por egagrópila foi de 55,84 g (tabela 9). Os roedores foram claramente o grupo mais importante da dieta (IRI = 987,03; gráfico 2), com a maior biomassa total (1049,70 g, 93,98% da biomassa total) dentre as ordens encontradas. Dentre eles, o cricetídeo *Oligorysomys* sp foi o mais importante (IRI = 253,43), encontrado em 70% da egagrópilas e compondo 20,95% do total de presas e 29,91% da biomassa total (tabela 8). Os cricetídeos foram muito mais abundantes (22,39% do total numérico) que os murídeos (5,22%), mas ambas as famílias tiveram biomassa semelhante (376,9 g e 372,8 g, respectivamente; tabela 9). Isso se deve a presença de *Rattus* sp, gênero de biomassa média consideravelmente maior (104,50 g) que *Akodon* sp e *Oligorysomys* sp. Apesar de ser a presa de maior porte encontrada (210 g em média para juvenis), o gênero *Cavia* foi encontrado apenas uma vez, e apenas seu crânio estava presente na egagrópila.

Dentro dos invertebrados, os ácaros foram os itens mais abundantes (50%), mais freqüentes (50%) e de maior IRI (34,00), apesar de ser o de menor biomassa total (1,01g, 0,09%; tabela 9). Os insetos representaram 10,45% do número total de presas, e apenas 0,59% da biomassa total. Observou-se na maioria das egagrópilas analisadas grande quantidade de larvas e casulos de traças de roupas (Lepidoptera), algumas vivas.

Diferenças da dieta de *Tyto alba* entre as áreas estudadas

No que diz respeito às principais ordens, a dieta de suindara apresentou diferenças significativas entre as duas áreas amostradas Cemitério (Teste G por Williams = 19,55, $P < 0,05$, $gl = 4$; tabela 12 e figuras 12, 18, 19 e 27).

Na área Embrapa, os ácaros representaram 61,54% do número total de presas consumidas, enquanto na área Umbará somaram 25,58% do total (tabelas 10 e 11). O número médio de presas nas egagrópilas na área Embrapa foi de $9,10 \pm 7,78$ e na área Umbará foi $4,30 \pm 3,13$. A biomassa média por egagrópila também foi maior em Embrapa (61,77 g) que em Umbará (49,92 g). Somente na área Umbará ocorreu Anura, que compôs 9,30% do total de presas. Com relação aos roedores, em ambas as áreas *Oligorysomys* sp foi o item mais abundante e importante (tabelas 10 e 11). Não foi identificado nenhum murídeo em Umbará. Já na área Embrapa, os murídeos *Mus* sp e *Rattus* sp compuseram 60,36% da biomassa total consumida. Apenas na área Umbará registrou-se o gênero *Cavia*. Com relação à importância relativa de cada presa, em Embrapa Acari foi à segunda ordem mais importante (IRI = 34,10), enquanto em Umbará Anura foi a segunda ordem mais importante (IRI = 10,80; tabelas 10 e 11 e figuras 18 e 19).

Tabela 1: Valores de largura de nicho trófico de Levins de largura de nicho trófico de Levins para as duas espécies de coruja. B é o Índice de Levins original e Bst é o índice padronizado. O peso médio das presas capturadas foi obtido com o total de biomassa consumida pelo número total de presas consumidas por cada coruja dentro do analisado.

Amplitude de nicho trófico (Levins)	<i>Athene cunicularia</i>	<i>Tyto alba</i>
B (Classes)	1,226	2,597
Bst (Classes)	0,056	0,399
B (Ordens)	3,042	2,634
Bst (Ordens)	0,204	0,327
Peso médio das presas	0,902	8,335

Tabela 2: Lista sistemática das presas encontradas nas egagrópilas analisadas, com a média de seus pesos corporais e indicação dos sítios e períodos de atividade mais frequentemente utilizados. A classificação para os artrópodes segue Borror *et al.* (1989); aves, Sick (1997); e roedores, Moojen (1952). As indicações de sítios e períodos de atividade seguem o obtido por Mota Júnior (1996) e literatura referente (Gyldenstolpe, 1932; Moojen, 1952; Borror *et al.* 1989; Sick, 1997). Abreviaturas: SO – solo; FL – capim, arbustos, árvores; EP – ectoparasito; UR – construções humanas (ruas, casas, esgotos, etc); N – noturno; D – diurno; ND noturno-diurno ou crepuscular; ? - desconhecido. Obs.: nid = não identificado(s).

Presas	Peso Médio (g)	Sítio de Atividade	Período de Atividade
INSECTA			
ORTHOPTERA	0,61	FL, SO	N
BLATTODEA	0,48	SO,UR	N
COLEOPTERA			
Scarabeidae	0,67	SO	N
Chrysomelidae - Casidinae	0,50	SO	N
Crysomelidae nid	0,30	SO	N
Carabidae	0,33	SO	N
Tenebrionidae	0,36	SO	N
Elateridae	0,43	FL	N
Corculionidae - <i>Naupactus</i> sp	0,30	SO	N
Corculionidae - <i>Rhigus</i> sp	0,30	SO	N
Curculionidae nid médio	0,30	SO	N
Coleoptera nid pequeno a médio	0,27	?	?
HYMENOPTERA			
Formicidae - <i>Atta</i> sp operária a soldado	0,05	SO	ND
Formicidae - Ponerinae	0,20	FL, SO	ND
Formicidae nid pequena a média	0,03	FL, SO	ND
Hymenoptera nid grande	0,40	?	?
INSECTA nid	0,60	?	?
ARACHNIDA			
ARANEAE média	0,57	SO	N
ACARI	0,02	EP	?
ANPHIBIA			
ANURA	8,00	?	N
AVES			
PASSERIFORMES	13,80	FL	D
MAMMALIA			
MARSUPIALIA			
<i>Monodelphis</i> sp	16,20	FL,SO	N
RODENTIA			
Myomorpha - Muridae - <i>Mus</i> sp	15,20	SO,UR	ND
Myomorpha - Muridae - <i>Rattus</i> sp	104,50	SO,UR	ND
Myomorpha - Cricetidae - <i>Akodon</i> sp	21,43	SO	ND
Myomorpha - Cricetidae - <i>Oligoryzomys</i> sp	11,93	FL,SO	ND
Myomorpha nid pequenos	15,00	?	?
Hystricomorpha - Caviidae - <i>Cavia</i> sp jovem	210,00	SO	ND

Tabela 3: Dieta de *A. cunicularia* no total das cinco áreas de estudo.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	930,00	52,93	567,30	35,79	89,50	1340,08
Blattodea	39,00	2,22	18,72	1,18	17,50	10,10
Scarabeidae	54,00	3,07	36,18	2,28	33,33	30,03
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	29,00	1,65	14,50	0,91	29,80	12,96
Coleoptera - Crysomelidae nid	2,00	0,11	0,60	0,04	3,50	0,09
Coleoptera - Carabidae	7,00	0,40	2,31	0,15	8,80	0,82
Coleoptera - Tenebrionidae	4,00	0,23	1,44	0,09	7,00	0,38
Coleoptera - Elateridae	1,00	0,06	0,43	0,03	1,80	0,03
Coleoptera - Corculionidae - Naupactus	2,00	0,11	0,60	0,04	3,50	0,09
Coleoptera - Corculionidae - Rhigus	1,00	0,06	0,30	0,02	1,80	0,02
Coleoptera - Curculionidae nid	17,00	0,97	5,10	0,32	14,00	3,09
Coleoptera nid	75,00	4,27	20,25	1,28	52,60	50,10
Hymenoptera - Formicidae - Atta	35,00	1,99	1,75	0,11	8,80	3,23
Hymenoptera - Formicidae - Ponerinae	6,00	0,34	1,20	0,08	7,00	0,50
Hymenoptera - Formicidae nid	231,00	13,15	5,78	0,36	49,10	116,26
Hymenoptera nid	1,00	0,06	0,40	0,03	1,80	0,03
Insecta nid	148,00	8,42	88,80	5,60	63,20	149,66
Araneae	117,00	6,66	66,69	4,21	70,20	128,95
Acari	1,00	0,06	0,02	0,00	1,80	0,02
Anura	22,00	1,25	176,00	11,10	28,10	55,64
Aves - Passeriformes	2,00	0,11	27,60	1,74	3,50	1,04
Marsupialia - Monodelphis	2,00	0,11	32,40	2,04	3,50	1,20
Rodentia - Muridae - Mus	17,00	0,97	258,40	16,30	26,30	72,43
Rodentia - Muridae - Rattus	1,00	0,06	104,00	6,56	1,80	1,89
Rodentia - Cricetidae - Akodon	3,00	0,17	64,29	4,06	3,50	2,36
Rodentia - Myomorpha nid	10,00	0,57	90,00	5,68	17,50	17,50
Invertebrados - Total	1700,00	96,76	832,37	52,51	98,20	2486,79
Vertebrados - Total	57,00	3,24	752,69	47,49	73,70	596,74
Total (indivíduos/ gramas)	1757	-----	1585,05	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	30,82	-----	27,81	-----	-----	-----

Tabela 4: Dieta de *A. cunicularia* na área São Lourenço.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	104,00	51,23	63,44	32,04	100,00	167,44
Blattodea	4,00	1,97	1,92	0,97	18,00	1,07
Scarabeidae	4,00	1,97	2,68	1,35	18,00	1,20
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	6,00	2,96	3,00	1,52	45,00	4,05
Coleoptera - Tenebrionidae	2,00	0,99	0,72	0,36	18,00	0,49
Coleoptera - Curculionidae nid	1,00	0,49	0,30	0,15	9,00	0,12
Coleoptera nid	23,00	11,33	6,21	3,14	64,00	18,69
Hymenoptera - Formicidae - Ponerinae	4,00	1,97	0,80	0,40	18,00	0,86
Hymenoptera - Formicidae nid	20,00	9,85	0,50	0,25	45,00	9,23
Insecta nid	11,00	5,42	6,60	3,33	55,00	9,68
Araneae	13,00	6,40	7,41	3,74	82,00	16,74
Anura	8,00	3,94	64,00	32,33	55,00	39,60
Rodentia - Muridae - Mus	2,00	0,99	30,40	15,36	18,00	5,83
Rodentia - Myomorpha nid	1,00	0,49	10,00	5,05	9,00	0,99
Invertebrados - Total	192,00	94,58	93,58	47,27	100,00	285,58
Vertebrados - Total	11,00	5,42	104,40	52,73	73,00	84,24
Total (indivíduos/ gramas)	203,00	-----	197,98	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	18,45	-----	18,00	-----	-----	-----

Tabela 5: Dieta de *A. cunicularia* na área UnicenP.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	156,00	48,60	95,16	22,95	100,00	251,16
Blattodea	2,00	0,62	0,96	0,23	17,00	0,50
Scarabeidae	14,00	4,36	9,38	2,26	25,00	5,85
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	2,00	0,62	1,00	0,24	17,00	0,51
Coleoptera - Carabidae	1,00	0,31	0,33	0,08	8,00	0,11
Coleoptera - Tenebrionidae	1,00	0,31	0,36	0,09	8,00	0,11
Coleoptera - Curculionidae - Naupactus	1,00	0,31	0,30	0,07	8,00	0,10
Coleoptera - Curculionidae nid	8,00	2,49	2,40	0,58	8,00	0,83
Coleoptera nid	8,00	2,49	2,16	0,52	33,00	3,35
Hymenoptera - Formicidae - Atta	17,00	5,30	0,85	0,20	8,00	1,43
Hymenoptera - Formicidae nid	39,00	12,15	0,98	0,24	33,00	13,19
Insecta nid	45,00	14,02	27,00	6,51	58,00	41,76
Araneae	13,00	4,05	7,41	1,79	58,00	11,84
Anura	2,00	0,62	16,00	3,86	17,00	3,06
Rodentia - Muridae - Mus	7,00	2,18	106,40	25,66	42,00	47,63
Rodentia - Muridae - Rattus	1,00	0,31	104,00	25,08	8,00	8,40
Rodentia - Myomorpha nid	4,00	1,25	40,00	9,65	33,00	14,52
Invertebrados - Total	307,00	95,64	148,29	35,76	100,00	455,29
Vertebrados - Total	14,00	4,36	266,40	64,24	92,00	257,97
Total (indivíduos/ gramas)	321,00	-----	414,69	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	26,75	-----	34,56	-----	-----	-----

Tabela 6: Dieta de *A. cunicularia* na área Passaúna.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	349,00	69,52	212,89	57,39	82,00	460,75
Blattodea	17,00	3,39	8,16	2,20	27,00	6,79
Scarabeidae	13,00	2,59	8,71	2,35	45,00	9,77
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	2,00	0,40	1,00	0,27	18,00	0,54
Coleoptera - Carabidae	3,00	0,60	0,99	0,27	9,00	0,36
Coleoptera - Tenebrionidae	1,00	0,20	0,36	0,10	9,00	0,12
Coleoptera - Corculionidae - Rhigus	1,00	0,20	0,30	0,08	9,00	0,12
Coleoptera - Curculionidae nid	1,00	0,20	0,30	0,08	9,00	0,12
Coleoptera nid	25,00	4,98	6,75	1,82	82,00	26,04
Hymenoptera - Formicidae nid	23,00	4,58	0,58	0,16	64,00	15,09
Hymenoptera nid	1,00	0,20	0,40	0,11	9,00	0,13
Insecta nid	23,00	4,58	13,80	3,72	45,00	16,56
Araneae	37,00	7,37	21,09	5,69	64,00	37,18
Aves - Passeriformes	2,00	0,40	27,60	7,44	18,00	5,33
Marsupialia - Monodelfis	1,00	0,20	16,20	4,37	9,00	1,55
Rodentia - Muridae - Mus	2,00	0,40	30,40	8,20	19,00	5,83
Rodentia - Cricetidae - Akodon	1,00	0,20	21,43	5,78	9,00	2,02
Invertebrados - Total	496,00	98,80	275,33	74,22	100,00	771,33
Vertebrados - Total	6,00	1,20	95,63	25,78	45,00	45,73
Total (indivíduos/ gramas)	502,00	-----	370,96	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	45,64	-----	33,72	-----	-----	-----

Tabela 7: Dieta de *A. cunicularia* na área Copel.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	131,00	56,71	79,91	34,94	91,00	191,93
Scarabeidae	16,00	6,93	10,72	4,69	55,00	14,70
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	12,00	5,19	6,00	2,62	27,00	4,86
Coleoptera - Carabidae	2,00	0,87	0,66	0,29	18,00	0,48
Coleoptera nid	1,00	0,43	0,27	0,12	9,00	0,11
Hymenoptera - Formicidae nid	6,00	2,60	0,15	0,07	27,00	1,66
Insecta nid	35,00	15,15	21,00	9,18	73,00	40,88
Araneae	21,00	9,09	11,97	5,23	73,00	24,07
Marsupialia - Monodelfis	1,00	0,43	16,20	7,08	9,00	1,55
Rodentia - Muridae - Mus	2,00	0,87	30,40	13,29	18,00	5,83
Rodentia - Cricetidae - Akodon	1,00	0,43	21,43	9,37	9,00	2,02
Rodentia - Myomorpha nid	3,00	1,30	30,00	13,12	27,00	8,91
Invertebrados - Total	224	96,97	130,68	57,14	91	322,759
Vertebrados - Total	7	3,03	98,03	42,86	64	67,219
Total (indivíduos/ gramas)	231,00	-----	228,71	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	21,00	-----	20,79	-----	-----	-----

Tabela 8: Dieta de *A. cunicularia* na área Cemitério

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Orthoptera	190,00	38,00	115,90	30,28	75,00	229,43
Blattodea	16,00	3,20	7,68	2,01	25,00	5,92
Scarabeidae	7,00	1,40	4,69	1,23	25,00	2,92
Coleoptera - Chrysomelidae - Casidinae	7,00	1,40	3,50	0,91	42,00	4,41
Coleoptera - Crysomelidae nid	2,00	0,40	0,60	0,16	17,00	0,44
Coleoptera - Carabidae	1,00	0,20	0,33	0,09	8,00	0,11
Coleoptera - Elateridae	1,00	0,20	0,43	0,11	8,00	0,11
Coleoptera - Corculionidae - Naupactus	1,00	0,20	0,30	0,08	8,00	
Coleoptera - Curculionidae nid	7,00	1,40	2,10	0,55	42,00	3,82
Coleoptera nid	18,00	3,60	4,86	1,27	75,00	17,15
Hymenoptera - Formicidae - Atta	18,00	3,60	0,90	0,24	33,00	6,24
Hymenoptera - Formicidae - Ponerinae	2,00	0,40	0,40	0,10	17,00	0,41
Hymenoptera - Formicidae nid	143,00	28,60	3,58	0,94	75,00	109,94
Insecta nid	34,00	6,80	20,40	5,33	83,00	45,15
Araneae	33,00	6,60	18,81	4,91	75,00	38,86
Acari	1,00	0,20	0,02	0,00	8,00	0,08
Anura	12,00	2,40	96,00	25,08	67,00	72,36
Rodentia - Muridae - Mus	4,00	0,80	60,80	15,89	33,00	21,38
Rodentia - Cricetidae - Akodon	1,00	0,20	21,43	5,60	8,00	1,79
Rodentia - Myomorpha nid	2,00	0,40	20,00	5,23	17,00	3,74
Invertebrados - Total	481,00	96,20	184,50	48,21	100,00	665,50
Vertebrados - Total	19,00	3,80	198,23	51,80	92,00	199,85
Total (indivíduos/ gramas)	500,00	-----	382,72	-----	100	-----
Presas/gramas por egragópila	41,67	-----	31,89	-----	-----	-----

Tabela 9: Dieta de *T. alba* no total das duas áreas amostradas.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Coleoptera - Elateridae	1,00	0,75	0,43	0,04	5,00	0,07
Coleoptera nid	5,00	3,73	1,35	0,12	25,00	1,59
Insecta nid	8,00	5,97	4,80	0,43	30,00	3,84
Acari	67,00	50,00	1,01	0,09	50,00	34,00
Anura	4,00	2,99	32,00	2,87	15,00	5,40
Aves - Passeriformes	2,00	1,49	37,60	3,37	10,00	3,96
Rodentia - Muridae - Mus	4,00	2,99	60,80	5,44	10,00	6,48
Rodentia - Muridae - Rattus	3,00	2,24	312,00	27,93	15,00	47,25
Rodentia - Cricetidae - Akodon	2,00	1,49	42,86	3,84	10,00	4,49
Rodentia - Cricetidae - Oligorysomys	28,00	20,90	334,04	29,91	70,00	253,43
Rodentia - Myomorpha nid	9,00	6,72	90,00	8,06	30,00	29,70
Rodentia - Hystricomorpha - Cavia	1,00	0,75	210,00	18,80	5,00	10,55
Invertebrados - Total	81,00	60,45	7,59	0,68	75,00	66,44
Vertebrados - Total	53,00	39,55	1109,30	99,32	100,00	1162,30
Total (indivíduos/ gramas)	134,00	-----	1116,89	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	6,70	-----	55,84	-----	-----	-----

Tabela 10: Dieta de *T. alba* na área Embrapa.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Coleoptera nid	3,00	3,30	0,81	0,13	30,00	1,14
Insecta nid	4,00	4,40	2,40	0,39	30,00	1,92
Acari	56,00	61,54	0,84	0,14	60,00	34,10
Aves - Passeriformes	1,00	1,10	13,80	2,23	10,00	1,48
Rodentia - Muridae - Mus	4,00	4,40	60,80	9,84	20,00	12,96
Rodentia - Muridae - Rattus	3,00	3,30	312,00	50,51	30,00	94,50
Rodentia - Cricetidae - Oligorysomys	14,00	15,38	167,02	27,04	80,00	144,82
Rodentia - Myomorpha nid	6,00	6,59	60,00	9,71	40,00	26,40
Invertebrados - Total	63,00	69,23	4,05	0,66	80,00	53,64
Vertebrados - Total	28,00	30,77	613,62	99,34	100,00	641,62
Total (indivíduos/ gramas)	91,00	-----	617,67	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	9,10	-----	61,77	-----	-----	-----

Tabela 11: Dieta de *T. alba* na área Umbará.

Taxon\ Local	N	N%	B	B%	F%	IRI
Coleoptera - Elateridae	1,00	2,33	0,43	0,09	10,00	0,14
Coleoptera nid	2,00	4,65	0,54	0,11	20,00	0,51
Insecta nid	4,00	9,30	2,40	0,48	30,00	1,92
Acari	11,00	25,58	0,17	0,03	40,00	4,47
Anura	4,00	9,30	32,00	6,41	30,00	10,80
Aves - Passeriformes	1,00	2,33	13,80	2,76	10,00	1,48
Rodentia - Cricetidae - Akodon	2,00	4,65	42,86	8,59	20,00	8,97
Rodentia - Cricetidae - Oligorysomys	14,00	32,56	167,02	33,46	60,00	108,61
Rodentia - Myomorpha nid	3,00	6,98	30,00	6,01	20,00	6,60
Rodentia - Hystricomorpha - Cavia	1,00	2,33	210,00	42,07	10,00	21,10
Invertebrados - Total	18,00	41,86	3,54	0,71	70,00	15,07
Vertebrados - Total	25,00	58,14	495,68	99,29	100,00	520,68
Total (indivíduos/ gramas)	43	-----	499,22	-----	-----	-----
Presas/gramas por egragópila	4,30	-----	49,92	-----	-----	-----

Tabela 12: Resultados dos testes G de independência utilizados neste trabalho, de acordo com o programa BioEstat Versão 3.0. Todos os testes compararam as ordens componentes das dietas.

<i>Tyto alba</i> Comparativo entre as duas áreas estudadas		<i>Athene cunicularia</i> Comparativo entre as cinco áreas estudadas	
Resultados		Resultados	
Tabela de contingência =	6 x 2	Tabela de contingência =	11 x 5
Soma das categorias =	134	Soma das categorias =	1757
Graus de liberdade =	5	Graus de liberdade =	40
Teste-G =	22,06	Teste-G =	339,68
(p) =	0,00	(p) =	0,00
Teste-G (Williams) =	19,55	Teste-G (Williams) =	272,60
(p) =	0,00	(p) =	0,00

Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Dieta Total		Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Área São Lourenço	
Resultados		Resultados	
Tabela de contingência =	14 x 4	Tabela de contingência =	9 x 4
Soma das categorias =	1757	Soma das categorias =	203
Graus de liberdade =	39	Graus de liberdade =	24
Teste-G =	243,59	Teste-G =	41,23
(p) =	0,00	(p) =	0,01
Teste-G (Williams) =	199,73	Teste-G (Williams) =	31,98
(p) =	0,00	(p) =	0,13

Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Área UnicenP		Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Área Passaúna	
Resultados		Resultados	
Tabela de contingência =	10 x 4	Tabela de contingência =	10 x 4
Soma das categorias =	321	Soma das categorias =	502
Graus de liberdade =	27	Graus de liberdade =	27
Teste-G =	93,06	Teste-G =	194,51
(p) =	0,00	(p) =	0,00
Teste-G (Williams) =	71,45	Teste-G (Williams) =	116,38
(p) =	0,00	(p) =	0,00

Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Área Copel		Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Área Cemitério	
Resultados		Resultados	
Tabela de contingência =	9 x 4	Tabela de contingência =	11 x 4
Soma das categorias =	231	Soma das categorias =	500
Graus de liberdade =	24	Graus de liberdade =	30
Teste-G =	36,54	Teste-G =	73,31
(p) =	0,05	(p) =	0,00
Teste-G (Williams) =	25,01	Teste-G (Williams) =	57,83
(p) =	0,41	(p) =	0,00

Tabela 12: Continuação

Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Pluviosidade X Invertebrados na Dieta	
	Resultados
Tabela de contingência =	12 x 2
Soma das categorias =	2447,00
Graus de liberdade =	11,00
Teste-G =	173,66
(p) =	0,00
Teste-G (Williams) =	173,17
(p) =	0,00

Sazonalidade na dieta de <i>A. cunicularia</i> Pluviosidade X Vertebrados na Dieta	
	Resultados
Tabela de contingência =	12 x 2
Soma das categorias =	1283,00
Graus de liberdade =	11,00
Teste-G =	13,13
(p) =	0,29
Teste-G (Williams) =	12,57
(p) =	0,32

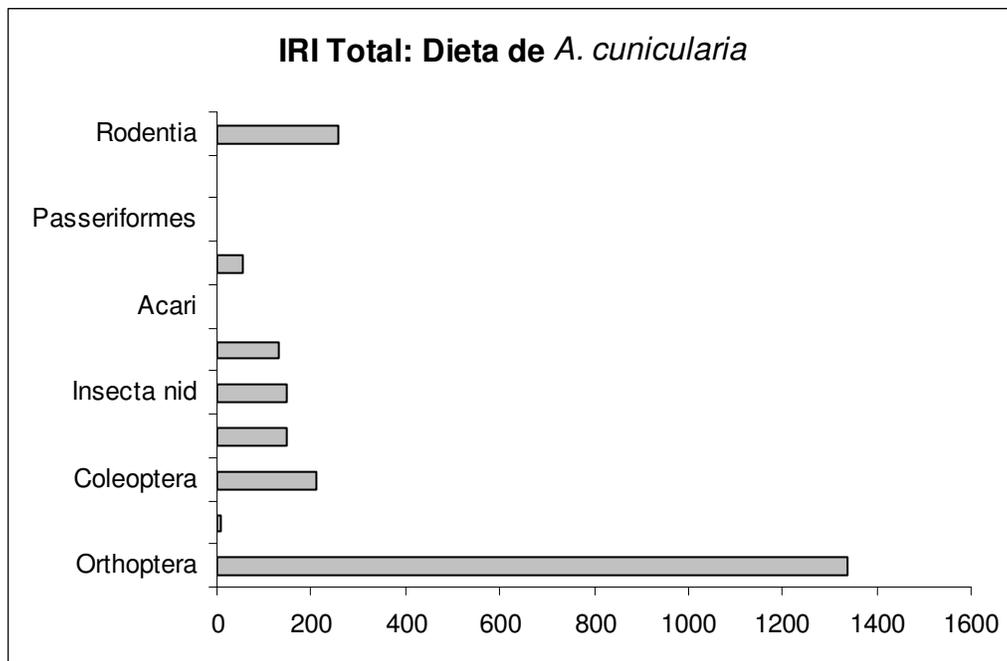


Figura 11: Importância de cada item alimentar dentro da dieta *A. cunicularia*, de acordo com o Índice de Importância Relativa (IRI) de Pinkas (1971), no total analisado.

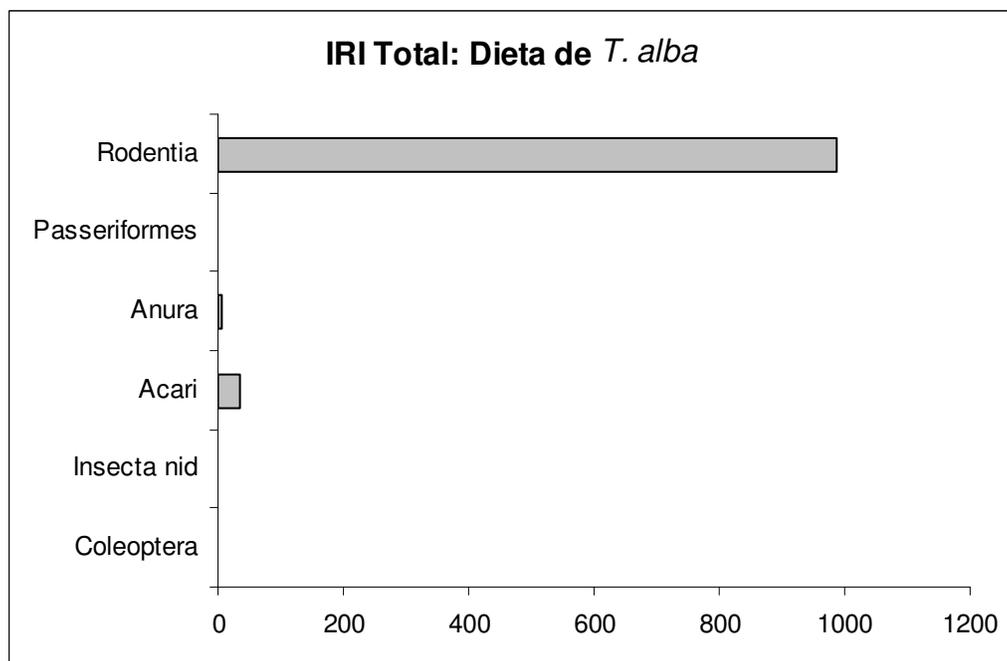


Figura 12: Importância de cada item alimentar dentro da dieta *T. alba* de acordo com o Índice de Importância Relativa (IRI) de Pinkas (1971), no total analisado.

Figuras 13 a 17: Importância de cada item alimentar dentro da dieta *A.cunicularia*, de acordo com o Índice de Importância Relativa (IRI) de Pinkas (1971), em cada área de estudo.

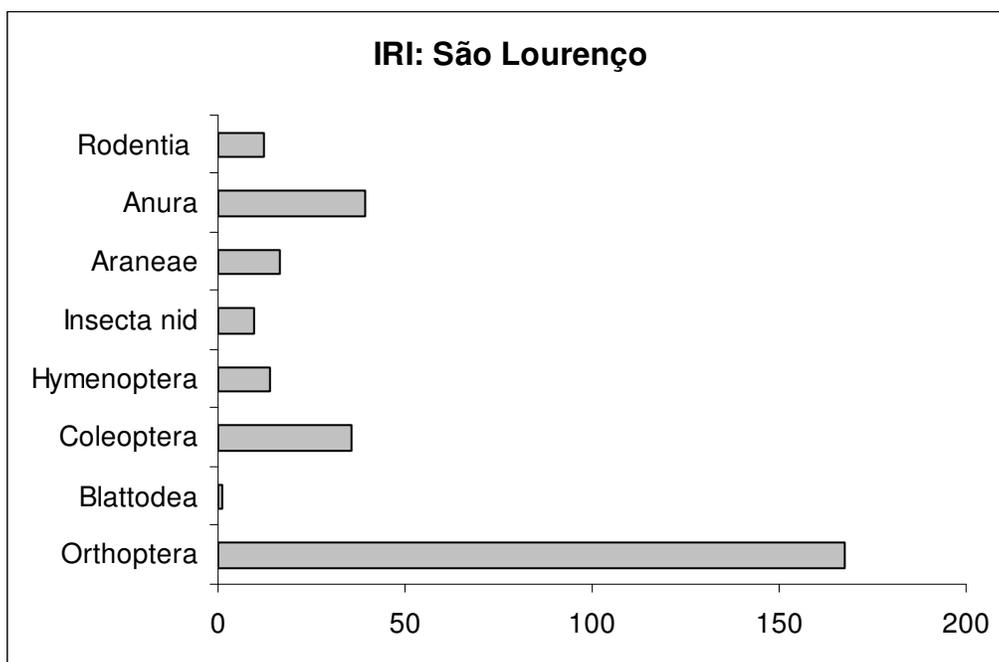


Figura 13: Área São Lourenço

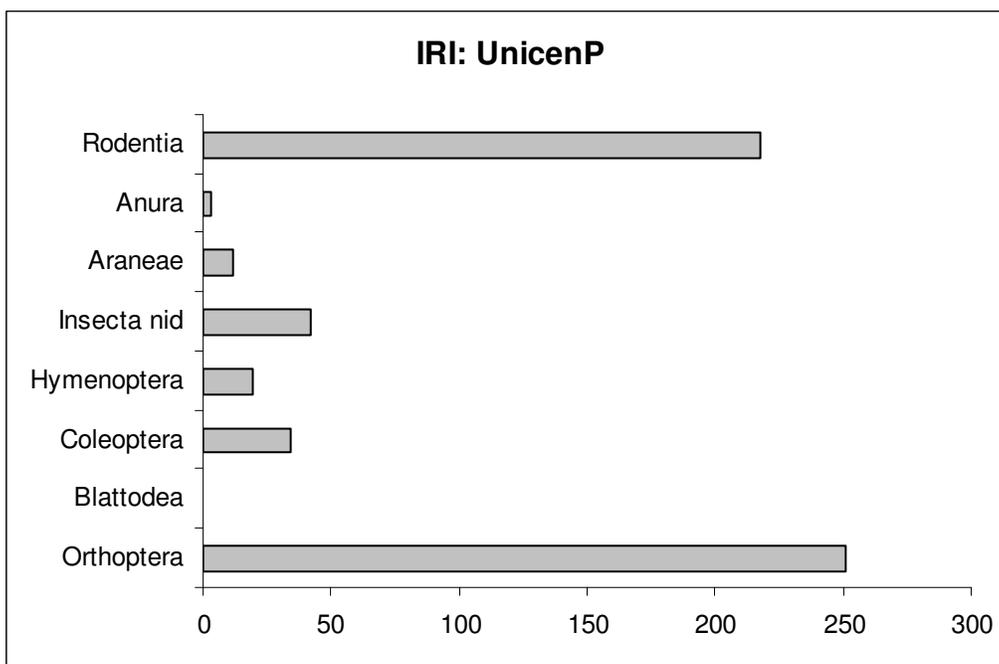


Figura 14: Área UnicenP.

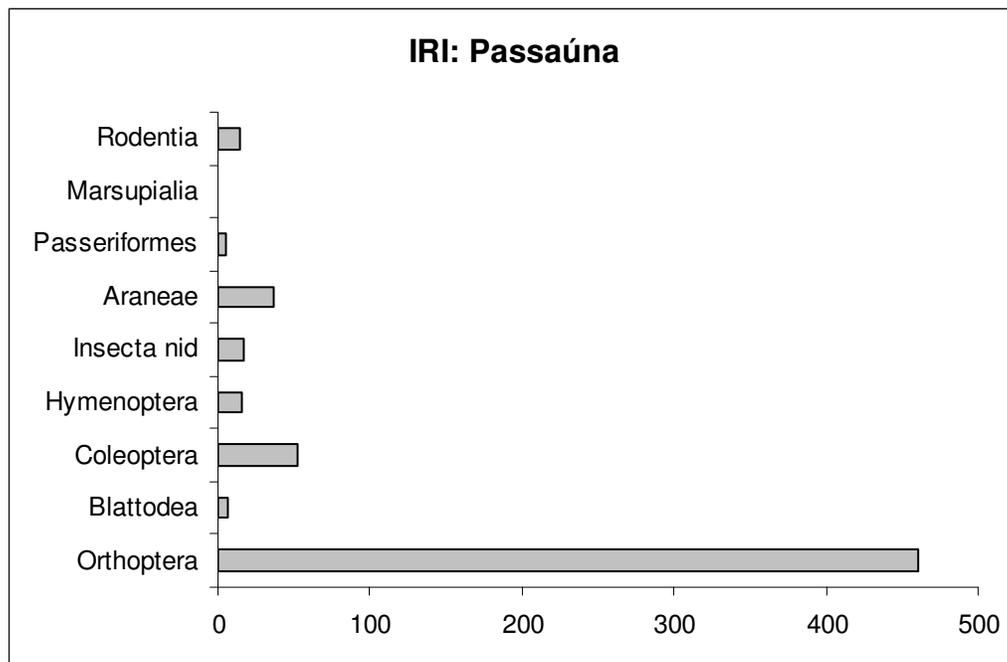


Figura 15: Área Passaúna.

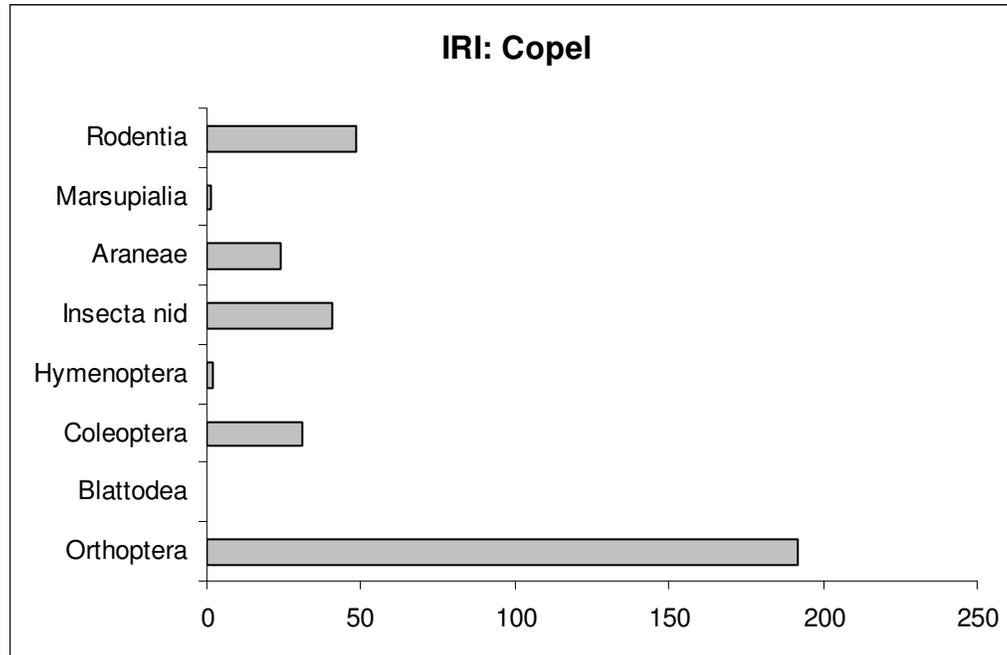


Figura 16: Área Copel.

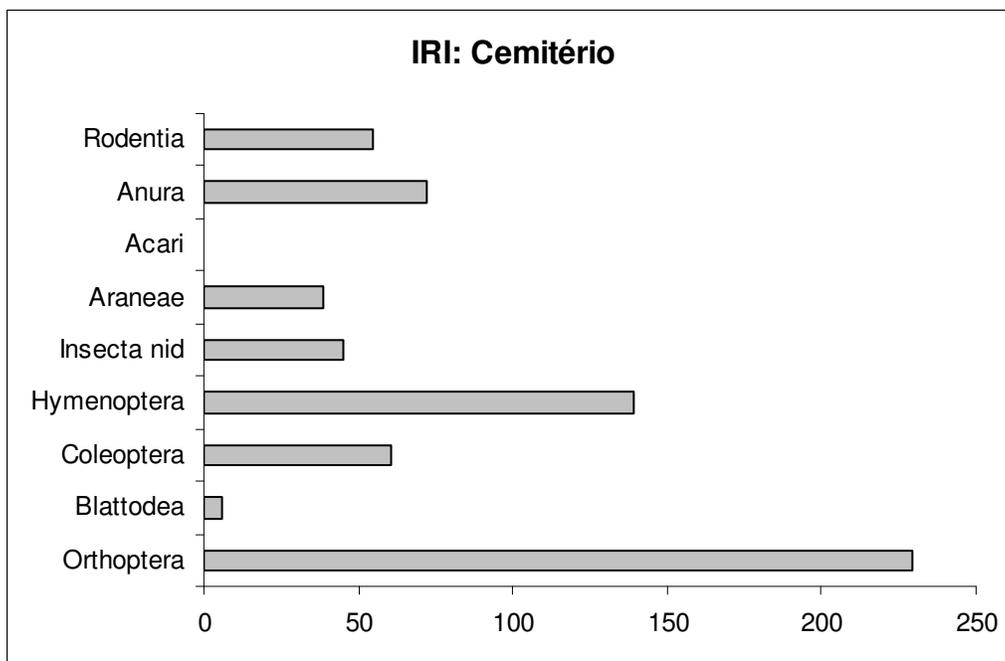


Figura 17: Área Cemitério

Figuras 18 e 19: Importância de cada item alimentar dentro da dieta *T. alba*, de acordo com o Índice de Importância Relativa (IRI) de Pinkas (1971), em cada área de estudo.

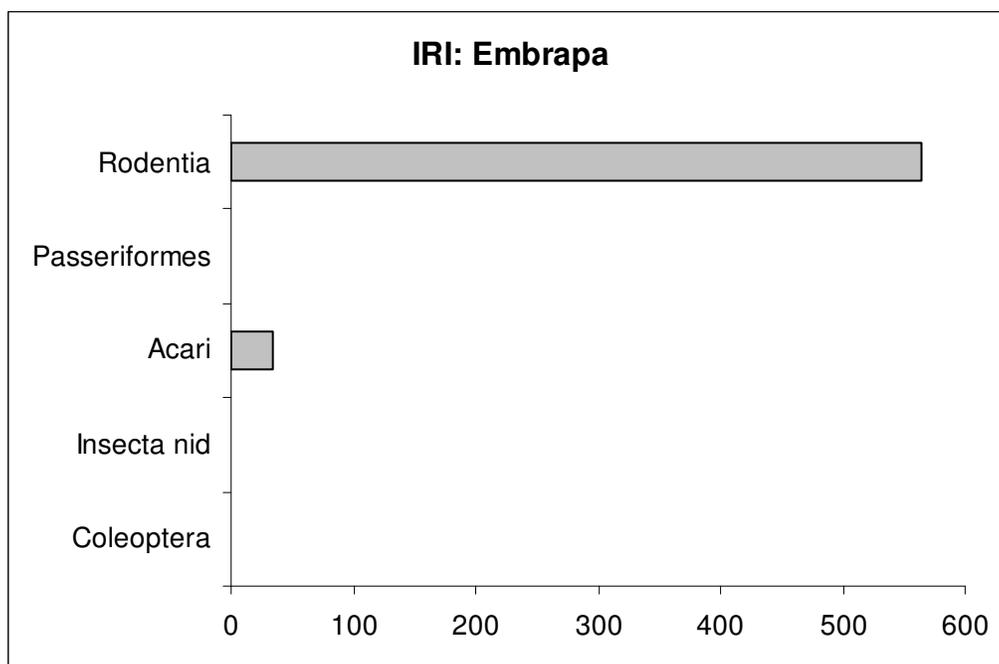


Figura 18: Área Embrapa.

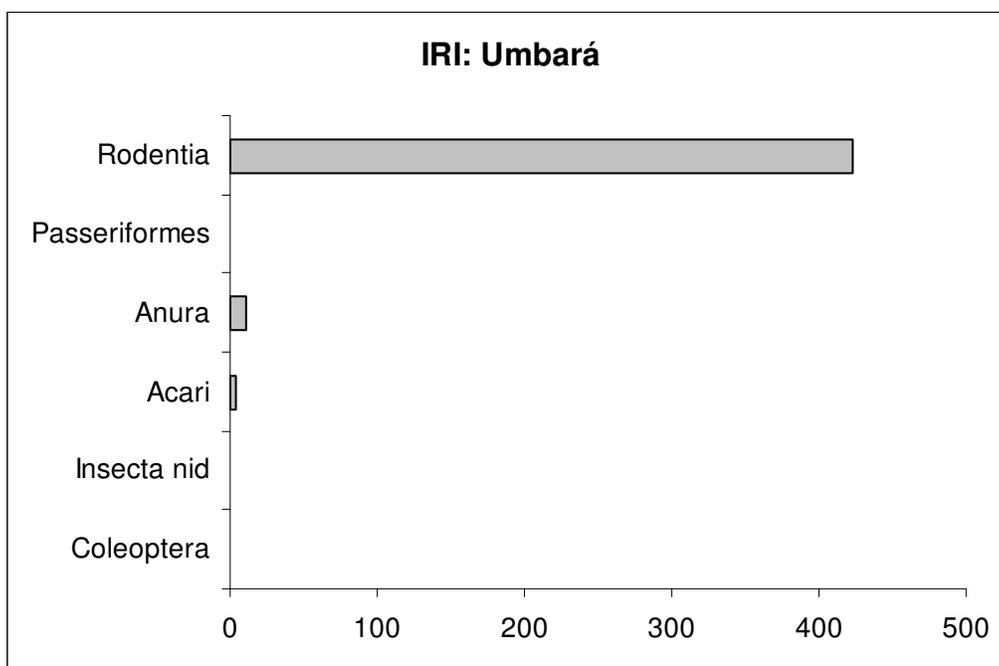


Figura 19: Área Umbará.

Figuras 20 a 24: Composição da dieta de *A. cunicularia* ao longo do período de estudo em cada área amostrada. Os meses de janeiro para a área São Lourenço e dezembro para a área Passaúna não foram amostrados.

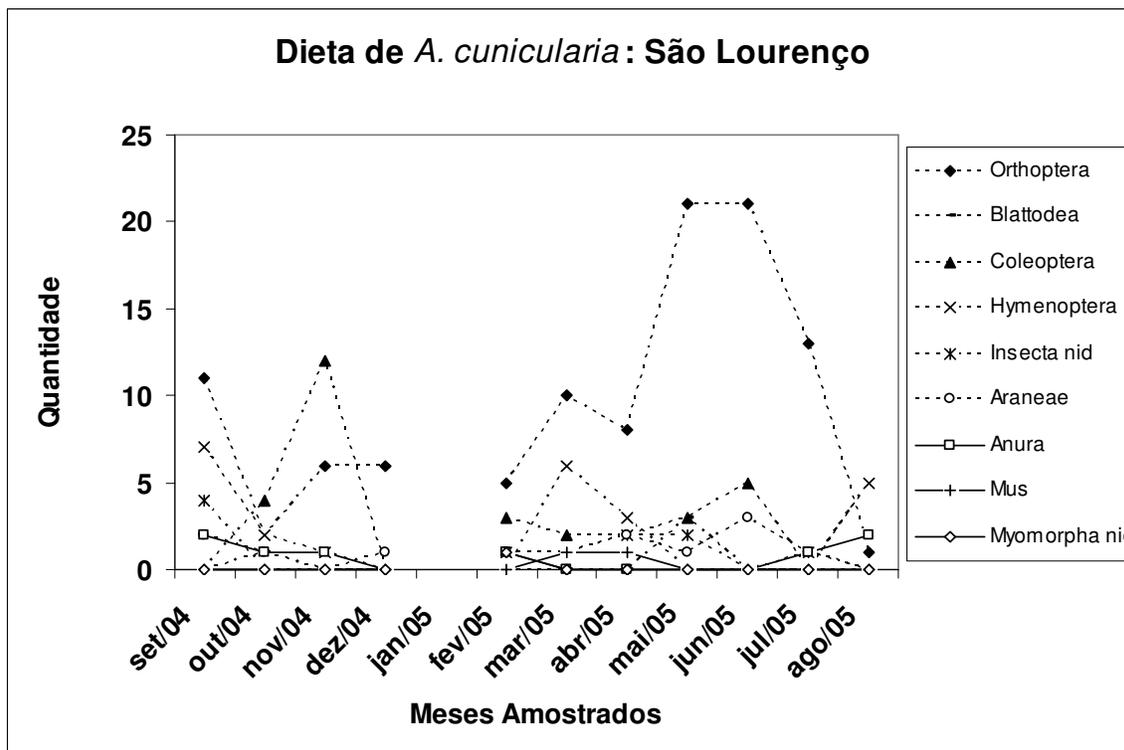


Figura 20: Área São Lourenço

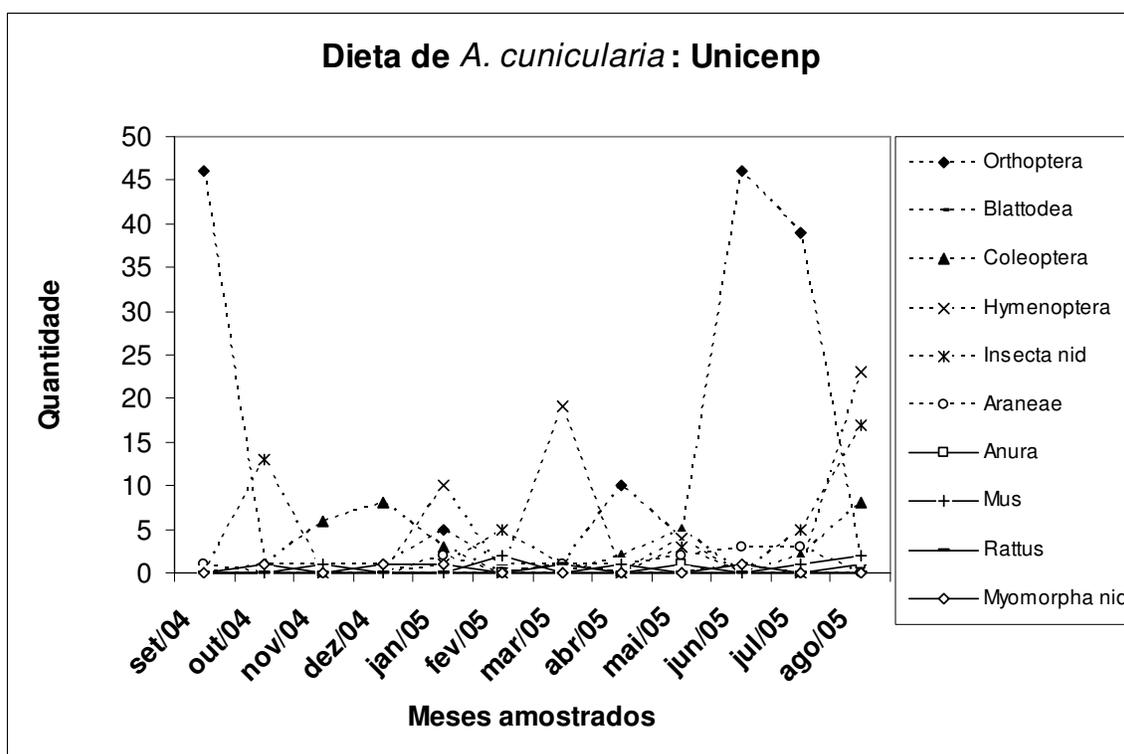


Figura 21: Área UnicenP

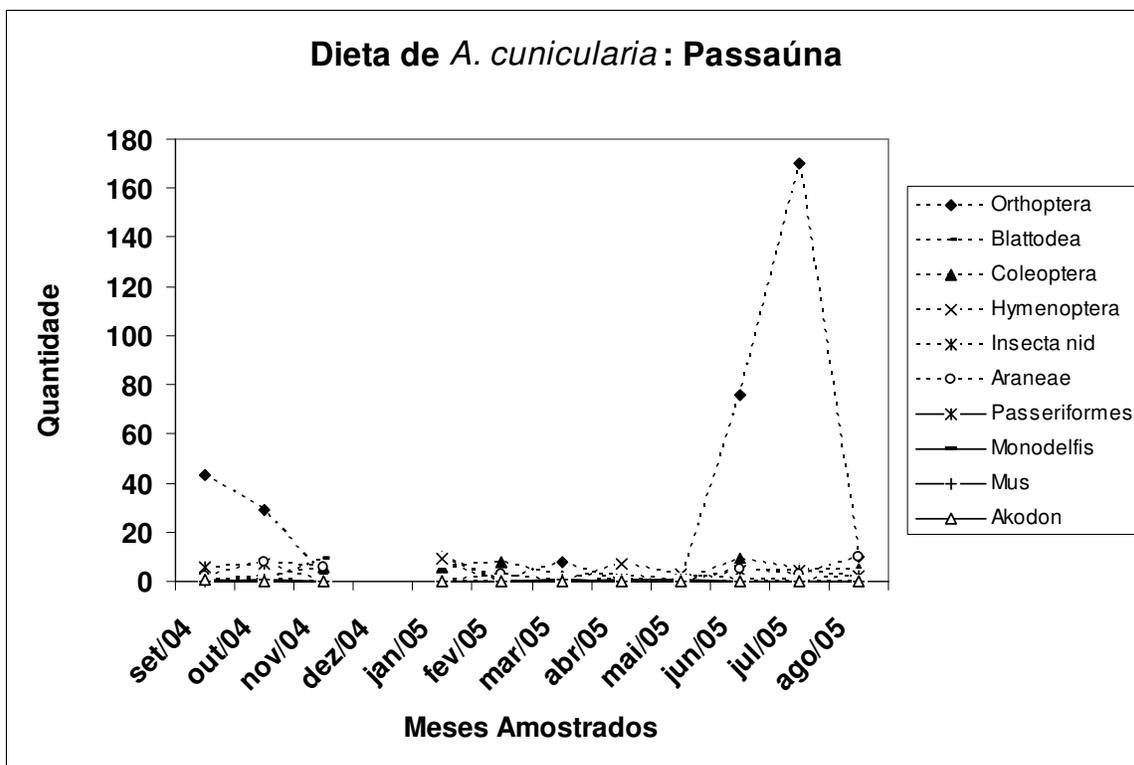


Figura 22: Área Passaúna

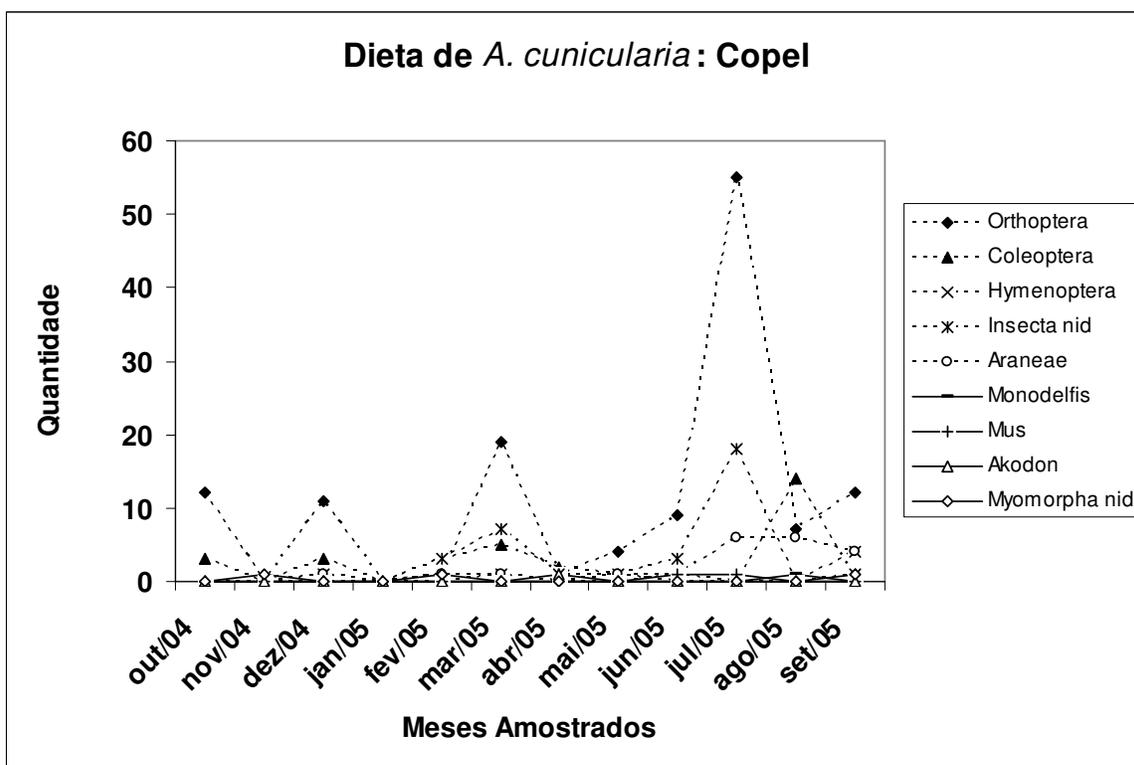


Figura 23: Área Copel

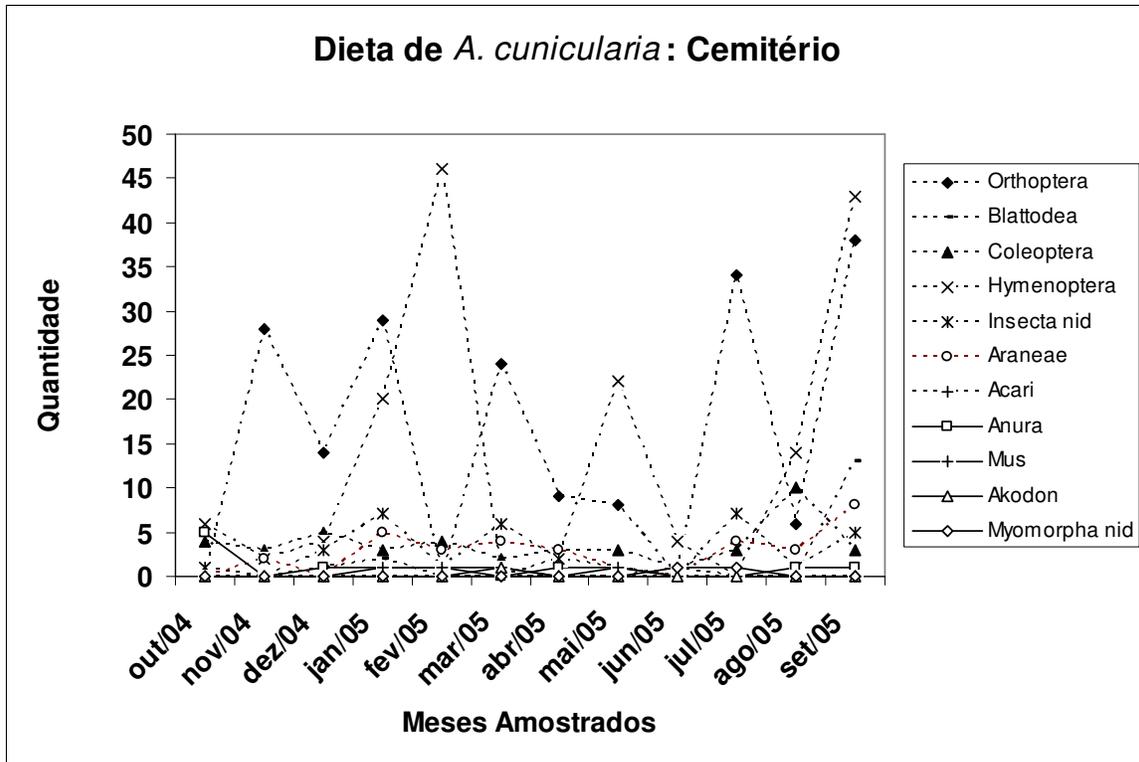


Figura 24: Área Cemitério

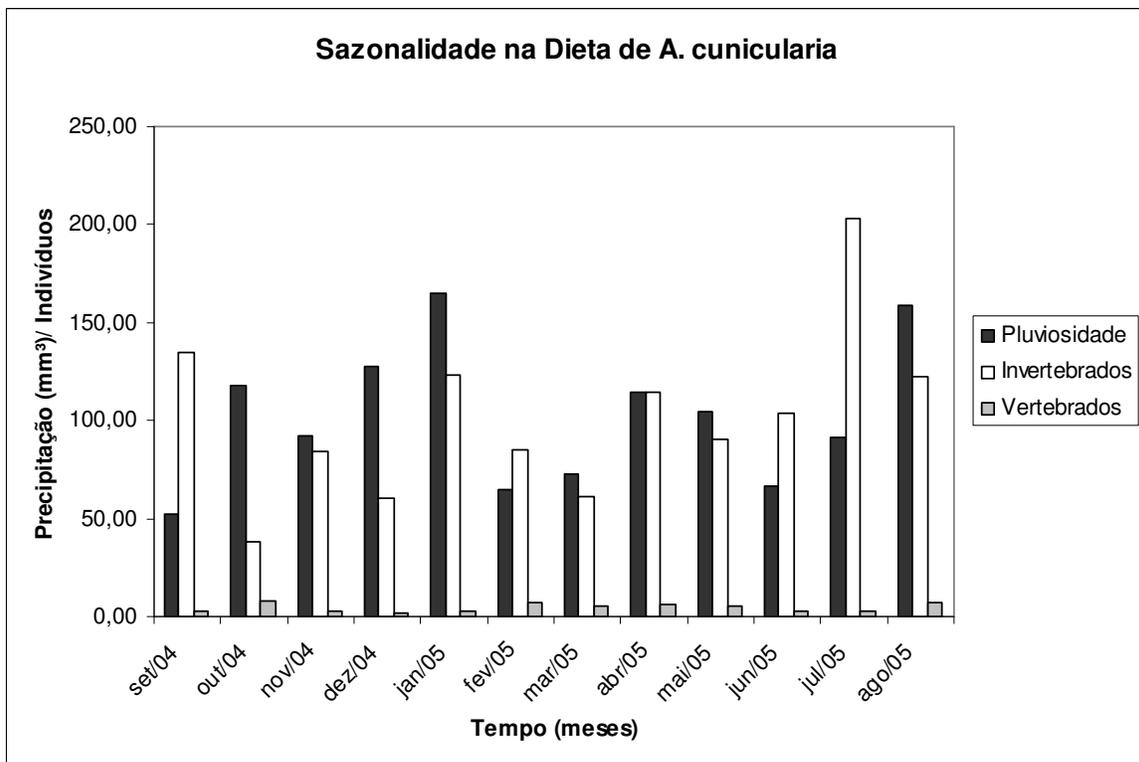


Figura 25: Pluviosidade e quantidade de invertebrados e de vertebrados na dieta da *A. cunicularia* ao longo do período de estudo

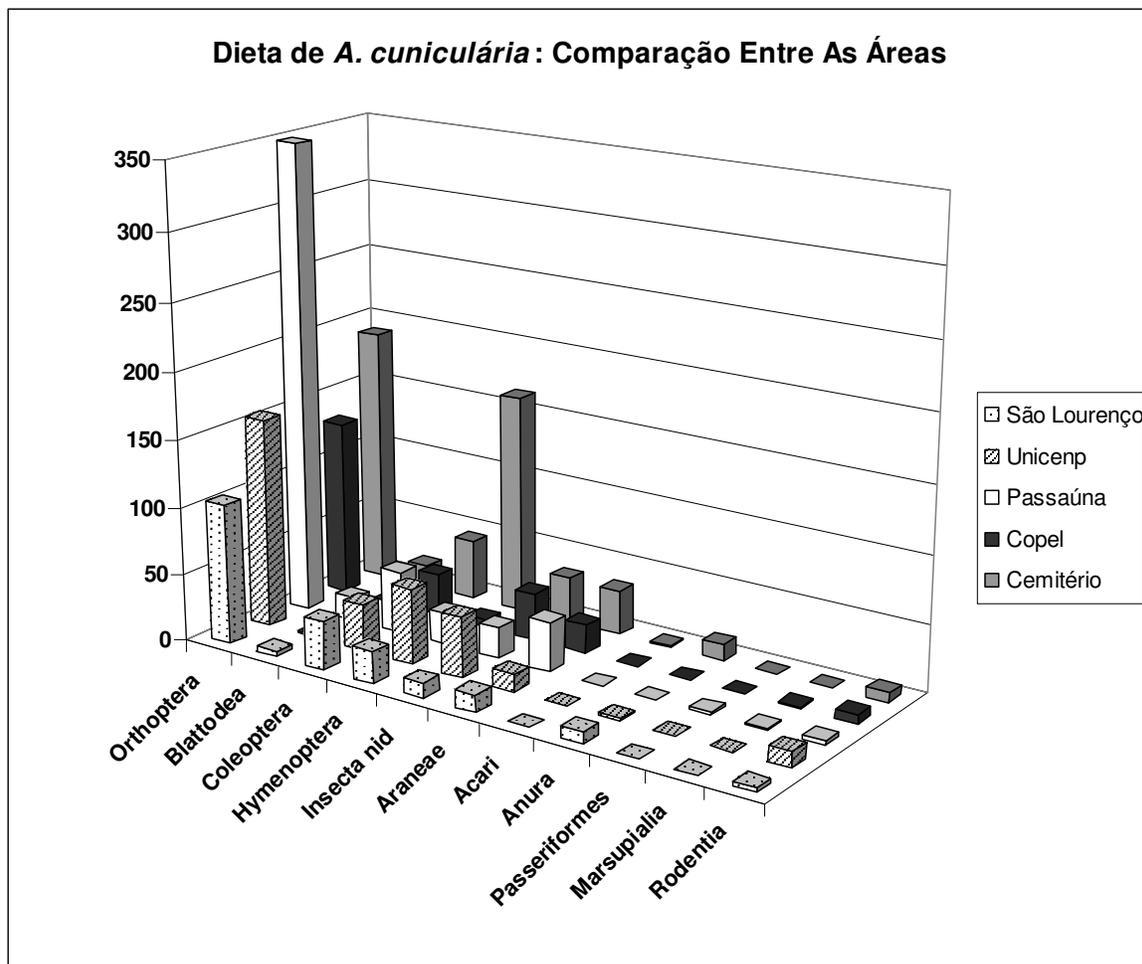


Figura 26: Comparação entre a composição numérica da dieta de *A. cunicularia* nas cinco áreas amostradas .

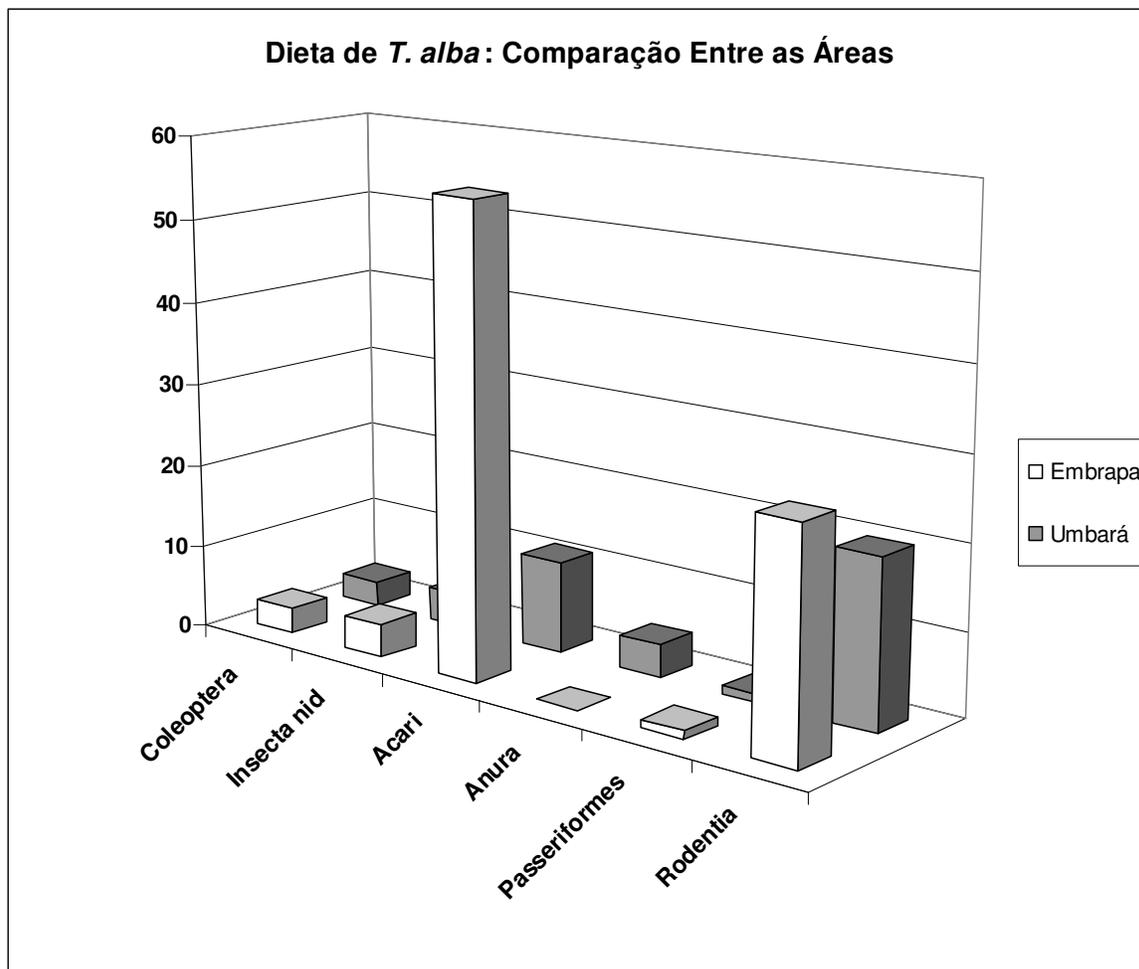


Figura 27: Comparação entre a composição numérica da dieta de *T. alba* nas duas áreas amostradas.

Discussão

Dieta de *Athene cunicularia* e *Tyto alba*

A aparente maior predileção de *A. cunicularia* por insetos é provavelmente devida ao tamanho menor dessas presas. O peso médio das presas de buraqueira é de 0.902g, o que contrasta com os 8.335g de peso médio das presas de suindara. O valor médio de biomassa nas egagrópilas da buraqueira (27,81g) também é bem menor que o encontrado nas agagrópilas da suindara (55,84g; tabelas 3 e 4). A buraqueira é considerada uma coruja de pequeno porte (145 - 185g; Motta Júnior e Alho, 2000), e raramente consome presas com mais de 15g (tabelas 2, 3 e 5 a 9). A suindara já é considerada de médio porte (360 - 450g; Motta Júnior e Alho, 2000), podendo consumir presas do peso de uma *Cavia* sp jovem (cerca de 210g, tabelas 2, 4, 10 e 11). A própria diferença de tamanho entre as espécies de corujas pode explicar, em parte, a maior capacidade da suindara em manipular e subjugar presas maiores que a buraqueira (Motta Júnior e Alho, 2000).

Composição da dieta de *A. cunicularia*.

Os resultados encontrados para a dieta de *A. cunicularia* são semelhantes aos encontrados por Motta Júnior (1996) e Motta Júnior e Alho (2000) para a região de São Paulo, assim como os encontrados em outras partes do mundo (Thomsen, 1971; Marti, 1974; Plumptom e Lutz, 1993 *apud* Motta Júnior e Alho, 2000). Nos estudos de Thomsen (1971) em São Francisco, Estados Unidos, Orthoptera foi raramente encontrado na dieta. Carabidae foi o grupo mais abundante encontrado por Marti (1974) na dieta de *A. cunicularia* em Colorado (Estados Unidos). Na região central do Chile, Schlatter *et al.* (1980) encontraram Odonata como o grupo mais numeroso na dieta da buraqueira. Essas

diferenças de composição da dieta de *A. cunicularia* se devem provavelmente a características da fauna de insetos em cada região, e revela um caráter mais oportunista na alimentação desta coruja.

Diferenças da dieta de *A. cunicularia* entre as áreas estudadas

As diferenças na dieta de buraqueira entre as áreas reflete os diferentes micro-ambientes que cada área representa. A área do Parque São Lourenço possui um grande lago e sapos grandes podem ser observados à noite com frequência (obs. pess.). Está localizado num bairro bem urbanizado, e uma grande quantidade de pessoas transita pelo parque todos os dias. Essas características corroboram com a maior importância de Anura na dieta, bem como a presença de murídeos (*Mus sp*) e ausência de cricetídeos na dieta. A área UnicenP é a mais “urbana” das áreas estudadas, com o ninho das buraqueira localizado num trecho gramado em meio à grande área pavimentada/ asfaltada. Isso justifica a grande representatividade de murídeos e a presença de *Rattus* na dieta. A grande biomassa média por pelota (34,56 g) se deve a essa maior proporção de roedores na dieta. A área Passaúna é a menos “urbanizada” das cinco áreas. O ninho das buraqueiras está distante das áreas mais frequentadas do parque, junto a uma fazenda particular e próximo de bosques mais arborizados. Isso corrobora com a presença de um cricetídeo na dieta, bem como com a grande proporção de invertebrados, em especial ortópteros. Esta grande proporção de invertebrados, presas de pequeno porte, explica o grande número médio de presas por egagrópila ($45,64 \pm 52,40$).

Ao se comparar a dieta da buraqueira entre as áreas estudadas, observa-se que as áreas mais urbanizadas costumam apresentar menor variedade de presas e maior utilização de roedores (murídeos essencialmente) pelas corujas. Já nas áreas menos urbanizadas, a

dieta da buraqueira tem geralmente maior variedade de presas e roedores com menor importância. Isso se assemelha ao encontrado por Motta Júnior (1996) e por Motta Júnior e Alho (2000) ao estudarem a dieta de *A. cunicularia* em diferentes áreas no estado de São Paulo. Essa variedade na dieta da buraqueira também revela plasticidade e oportunismo por parte desta coruja na alimentação.

Sazonalidade na dieta de *A. cunicularia*.

O maior consumo de invertebrados no inverno é o contrário do encontrado por Motta Júnior (1996) na região de São Paulo, onde o maior consumo se deu na primavera e no verão. Na região de São Paulo o clima é tropical chuvoso, com outono-inverno seco e fresco e primavera-verão quente úmido (Motta Júnior & Alho, 2000). Climas úmidos favorecem a abundância e riqueza maiores dos artrópodes terrestres, e assim sua disponibilidade a predação pela buraqueira. Em Curitiba e Região Metropolitana, o clima é subtropical superúmido, sem estação seca (IBGE, 2000). É de se esperar, portanto, que abundância de artrópodes seja razoavelmente constante em todo o ano. No ano de 2005, porém, o inverno foi particularmente chuvoso que o em Curitiba (SIMEPAR, dados disponibilizados “on-line”, 2006). A grande pluviosidade nos meses de inverno de 2005 pode ter corroborado com maior presença de artrópodes terrestres nas áreas estudadas, facilitando o maior consumo pela buraqueira.

Dieta de *Tyto alba*

Estudos realizados em regiões temperadas (Hawbecker, 1945; Marti, 1974; Marti, 1987; Del Guasta, 1999) como em outros países da América do Sul (Castro e Jaksic, 1995 *apud* Motta Júnior e Alho, 1998) mostram a dieta *T. alba* composta basicamente de

pequenos vertebrados, principalmente de roedores. Já Motta Júnior (1988, 1996), e Motta Júnior e Alho (2000) encontraram grande contribuição numérica de invertebrados, principalmente insetos, na dieta de suindara para região de São Paulo, de clima tropical chuvoso. Pelo presente trabalho, a dieta de *T. alba* em Curitiba e Região Metropolitana parece intermediária entre os dois padrões acima descritos, com cerca de 83% dos invertebrados encontrados sendo ácaros, que não são ativamente caçados pela suindara. O clima subtropical desta região promove uma abundância de artrópodes terrestres um pouco menor que o clima tropical de São Paulo. Esses artrópodes são, porém, mais abundantes em Curitiba e Região Metropolitana que nas regiões temperadas, mais frias. É de se esperar, portanto, que nesta região a suindara apresente uma dieta de composição numérica intermediária a observada em climas temperados e tropicais. Debrot *et al.* (2001) encontraram grande abundância de aves na dieta de *T. alba* em Curaçao, um provável reflexo da fauna característica dessa ilha. Os resultados também indicam a suindara como um predador oportunista, característica esta observada por Motta Júnior (1988, 1996), e Motta Júnior & Alho (2000) para a espécie no estado de São Pulo. Em termos de biomassa, os resultados são semelhantes a todos os demais trabalhos já mencionados, com pequenos vertebrados, principalmente roedores, compondo quase toda biomassa consumida.

Apesar da grande proporção de ácaros observada na dieta de *T. alba*, estes certamente não foram ativamente caçados. Provavelmente, eles foram consumidos juntos com as presas que os portavam. Ainda é possível que parte destes ácaros estivessem parasitando as corujas e foram consumidos enquanto elas se coçavam. Apesar de não terem sido intencionalmente consumidos pelas *T. alba*, os carrapatos foram contados nas análises de presas consumidas, pois fizeram de fato parte da dieta.

As larvas e casulos de traças de roupas encontradas nas egagrópilas não foram quantificados com o restante dos itens, pois provavelmente surgiram nas pelotas após a regurgitação. As larvas das traças de roupas utilizam as egagrópilas para fabricar seus casulos, lentamente desagregando-as; conforme observado por Lange (1981). Tais insetos não podem, portanto, serem incluídos na dieta da suindara.

Diferenças da dieta de *Tyto alba* entre as áreas estudadas

A maior proporção de ácaros em Embrapa explica o maior número médio de presas por egagrópilas nessa área. A presença de alguns *Rattus* sp na dieta de Embrapa explica em parte a maior biomassa média de presas por egagrópilas nessa área.

Um fator importante para as diferenças na dieta de suindara entre as áreas reside nas características dos micro-ambientes onde os casais vivem e seus arredores. Na igreja da Embrapa, o casal nidifica no forro do grande telhado. A igreja funciona apenas uma vez por semana e o forro do telhado nunca é visitado ou limpo. Na maioria das incursões ao forro foi possível ouvir o som de ratos (obs. pess.). O casal de suindaras da igreja da Embrapa provavelmente concentra boa parte de seus esforços de caça aos roedores e artrópodes no interior do forro. Isso corrobora com a presença de murídeos e com a maior taxa de carrapatos na dieta. Na área Umbará, o casal habita o último andar da torre da igreja, destacada da construção principal e regularmente limpa. Nos fundos da igreja há um bosque grande, e há muitas áreas arborizadas, inclusive plantações extensas de *Pinus* sp, nas proximidades. Tudo indica que as suindaras da igreja de Umbará busquem alimento na área do bosque e regiões arborizadas vizinhas, contribuindo com a presença de anuros, a aparente ausência de murídeos e a menor proporção de ácaros na dieta.

Considerações Finais

As duas espécies de corujas apresentam dietas variadas e diferentes entre si. A buraqueira é maior consumidora de artrópodes, enquanto a suindara consome principalmente roedores. A diferença no tamanho dessas duas corujas explica em parte as diferenças nas dietas.

Ambas as espécies de corujas mostram tendências oportunistas na alimentação, adaptando suas dietas ao clima da região e às características ambientais dos locais onde habitam.

A. cunicularia mostrou-se grande consumidora de insetos, sobretudo ortópteros. Essa característica somada à facilidade de convívio com o homem tornam esta coruja uma potencial controladora de pragas agrícolas. A criação e utilização deste animal com este objetivo é uma idéia promissora, e que ainda conduz à manutenção da população desta espécie dentro do Paraná, um estado basicamente agrícola.

Pode-se se dizer praticamente o mesmo da importância da *T. alba*. Grande e eficiente predadora de roedores e adaptada ao convívio com o homem, esta ave pode ser de grande auxílio no controle da população de roedores, tanto na área rural quanto nos centros urbanos. Estudos já foram realizados na América do Norte sobre a criação destes animais em caixas ninhos, e as suindaras podem habitar forros de casas e celeiros sem prejuízos aos moradores e proprietários. As egagrópilas regurgitadas pela suindara são sólidas e perdem umidade rapidamente. Isso descarta as egagrópilas como transmissoras de doenças e permite que seu acúmulo seja removido com facilidade. Sendo material puramente orgânico e rico em cálcio, essas egagrópilas podem inclusive servir como um adubo

simples. A falta de acesso aos potenciais locais de nidificação tem diminuído a presença desta ave em Curitiba e Região Metropolitana (obs. pess.). Programas que promovam a criação e utilização de suindaras como controladoras de roedores, nos campos e nas cidades, auxiliarão na preservação desta espécie tão importante e útil ao homem.

A ecologia alimentar de aves de rapina em geral ainda é uma área pouco explorada no Estado do Paraná. O conhecimento da dieta de diferentes corujas tem grande potencial na maior compreensão da composição da fauna e dinâmica trófica em vários ecossistemas. Esse trabalho é uma contribuição para o conhecimento da ecologia alimentar desses importantes predadores no Estado do Paraná.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o patrocínio da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – e foi realizado graças à colaboração de várias pessoas e instituições. Agradeço especialmente:

Ao Dr Vinalto Graf, meu orientador, pelas sugestões e críticas relacionadas desenvolvimento deste trabalho, assim como pela amizade, apoio e estímulo em todos os momentos.

Ao Dr Emygdio Leite Araújo Monteiro Filho, pelo importante auxílio ao desenvolvimento deste trabalho, fornecendo literatura, materiais de campo e conhecimento. Ao professor José Marcelo Aranha, por me sugerir o uso de um índice de importância relativa neste estudo, assim como me fornecendo literatura sobre o assunto.

Ao Departamento de Zoologia e da Universidade Federal do Paraná, pela infraestrutura fornecida para a realização deste estudo.

Ao senhor Natalino Neca Ribeiro, sua esposa Cleusa Kateli Ribeiro, e às secretárias Karen Rossi Borguezani e Rosângela Zanon Zapechoski, por me darem acesso ao interior da torre a da igreja do Umbará e pela prestatividade.

Às senhoras Vilma Rissrdi e Noemi; por me permitirem acesso ao interior da igreja da Embrapa.

À Tereza Cristina Castellano Margarido e Sebastião Carlos Pereira, por me darem acesso à coleção de mamíferos do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, assim como pela prestatividade.

À Liliane Tiepolo, pelo auxílio na identificação de pequenos mamíferos presentes nas egagrópilas das corujas.

Ao professor Germano Henrique Rosado Neto, pelo auxílio na identificação de insetos, em especial coleópteros, presentes nas egagrópilas das corujas.

À professora Danúncia Urban, pelo auxílio na identificação de insetos.

À todos os membros da Guarda Municipal de Curitiba que trabalham nos parques São Lourenço e Passaúna, por permitirem a realização de coletas nestes locais.

Ao Sr Marcelo e aos seguranças do campus da UnicemP, por permitirem os estudos neste local.

Aos funcionários da Associação Copel Sede Campo Comprido, por permitirem os estudos neste local.

Aos professores Euclides Fontoura da Silva Júnior e Fernando Antônio Sedor; por receberem material coletado e pelo apoio.

À minha grande amiga Lenice Maria Paiva; por ter me indicado a presença das corujas na igreja da Embrapa e pelo apoio e amizade.

Ao meu grande amigo Eduardo Fuad Chaiben, pelo auxílio.

A Liliane Pisseti Grecca; pelo incentivo e apoio.

À Neusa Tocunduva Tomasi e sua equipe, pela confiança e incentivo.

A todos aqueles que me ajudaram e que, por um lapso meu, não têm seus nomes neste agradecimento. Muito obrigado.

Bibliografia

Almeida, L. M., C. S Bibeiro-Costa, L. Marinoni (1998) *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos*. Ribeirão Preto: Holos Editora.

Álvarez-Castañeda, S. T., N. Cárdenas, L. Méndez (2004) Analysis of mammal remains from owl pellets (*Tyto alba*), in a suburban area in Baja California. *Journal of Arid Environments* 59: 59–69.

Borror, D. J., C. A. Triplehorn, N. F. Johnson (1989) An introduction to the study of insects. Sexta Edição. Philadelphia: Saunder College Publishing.

Buzzi, Z. J. e R. D. Miyazaki (1993) *Entomologia Didática*, 2ª Edição. Curitiba: Editora Federal.

Debrot, A. O., J. A. Freitas, A. Brouwer, M. V. M. Kooy (2001) The Curaçao barn owl: status and diet, 1987 – 1989. *Caribbean Journal of Science* 37 (3-4): 185-193.

Del Guasta, M (1999). La dieta del barbagianni (*Tyto alba*) nel mugello (Firenze) in relazione ai fattori ambientali. *Boll. Mus. reg. Sci. Nat. Torino* 16 (1-2): 39-58.

Errington, P. L. (1932) Technique of raptor food habits study. *The Condor* 34: 75-86.

Grossman, M L. e J. Hamlet (1965) *Birds of prey of the world*. New York: Clarkson N. Potter, Inc..

Gyldenstolpe, N (1932). *A manual of neotropical sigmodont rodents*. Stockholm, Almqvist & Wiksells Boktryckeri.

Hawbecker, A. C. (1945) Food habits of the barn owl. *The Condor* 47:161-166.

- Höfling, E. e H. F. A. Camargo (1999) *Aves no campus da cidade universitária Armando de Salles Oliveira*. Terceira Edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Hyslop, E. J. (1980) Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.
- IBGE (1995) *Listagem de cidades e vilas do Brasil*. Consultante DEPIM. Departamento de Cartografia. Diretoria de Geociências. .
- ____ (2000) *Atlas nacional do Brasil*. Terceira Edição. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
- Lange, R. B. (1981) Contribuição ao conhecimento da bionomia de aves II: Observações sobre o comportamento de *Tyto alba tuidara* (J. E. Gray). Curitiba: Universidade Católica do Paraná (Estudos de Biologia, número VII).
- Marti, C. D. (1974) Feeding ecology of four sympatric owls. *The Condor*, 76: 45-1974.
- ____ (1987) A long-term study of food-niche dynamics in the common barn-owl: comparisons within and between populations. *Can. J. Zool.* 66: 1803-1812.
- Martins, M. e S. G. Egler (1990). Comportamento de caça de um casal de corujas buraqueiras (*Athene cunicularia*) na Região de Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 50(3): 579-584.
- Moojen, J. (1952). *Os roedores do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro.
- Motta Júnior, J. C. (1988) Alimentação diferencial da suindara (*Tyto alba*) (Aves, Strigiformes) em duas estações do ano em São Carlos, estado de São Paulo. *An. Sem. Reg. Ecol.* VI: 357-364.

_____ (1996) *Ecologia alimentar de corujas (Aves, Strigiformes) na região central do estado de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas*. Tese de Doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.

_____ (2000) *Ecologia alimentar de Athene cunicularia e Tyto alba (Aves: Strigiformes) nas estações ecológicas de Jataí e experimental de Luiz Antônio, SP*. São Carlos: RIMA Editora. Estação Ecológica de Jataí. Volume I.

Motta Júnior, J. C. e S. A. Talamoni (1996). Biomassa de presas consumidas por *Tyto alba* (Strigiformes: Tytonidae) durante a estação reprodutiva no Distrito Federal. *Ararajuba* 4(1): 38-41.

Schlatter, R. P., J. L. Yáñez, H. Núñez, F. M. Jaksic (1980) The diet of burrowing owl in central Chile and its relation to prey size. *Auk* 97(3): 616-619.

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (1967) *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce*. São Paulo: Departamento de Zoologia.

Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Brasília: Editora Nova Fronteira.

Silva, F. C. A. (2003) *Caracterização da dieta alimentar de Tyto alba (Aves, Strigiformes) no município de Colombo, PR* Trabalho de Monografia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

Souza, F. L. (2001) Urban birds: a sampling at different scales. Campinas: *Ciência e Cultura Journal of Brazilian Association for the Advancement of Science*, 53 (1).

Thomsem, L. (1971) Behavior and ecology of burrowing owls on the Oakland Municipal Airport. *The Condor*, 73: 177 – 192.

Zavala-Camin, L. A. (1996) *Introdução ao Estudo sobre Alimentação Natural em Peixes*. Maringá: Editora EDUEM.

“Sites” Citados

www.curitiba.pr.gov.br: “Site” da Prefeitura de Curitiba. Nele constam diversas informações sobre os parques da Cidade de Curitiba.

www.simepar.br: “Site” do Instituto Tecnológico SIMEPAR. Nele é possível ter acesso a dados históricos (mediante cadastro) sobre diferentes variáveis climáticas, como precipitação e temperatura média, em diferentes regiões do estado do Paraná.

www.unicenp.edu.br: “Site” do Centro Universitário Positivo – UnicenP. Nele constam várias informações sobre o Campus Campo Comprido da UnicenP.

FERNANDO CESAR ALVES DA SILVA

**Capítulo 2: Crescimento dos filhotes da coruja das torres
Tyto alba (Aves, Strigiformes) nos municípios de
Curitiba e Colombo, Estado do Paraná**

Trabalho apresentado ao Programa
de Mestrado em Zoologia, do
Departamento de Zoologia do Setor
de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.
Orientador Vinalto Graf

**Curitiba
2006**

À minha mãe Helena Alves Silva e
minha namorada Adriana do Rocio
Snack. Por todo o amor, assistência e
dedicação que mostraram por mim e
por este trabalho.

Abstract

Growing of the nestlings barn owls *Tyto alba* (Aves, Strigiformes) in the Municipalities of Curitiba and Colombo, State of Paraná

Fernando Cesar Alves da Silva

Chick development in two clutches of the Barn Owl (*Tyto alba* Scopoli, 1769) was investigated in two areas in the City of Curitiba and in the Municipality of Colombo, State of Paraná, Brazil. This owl species incubates the eggs as soon as they are laid, thus generating age differences among the young. This pattern is easily observed in young chicks by their size differences, and has several implications to the development of the young and the reproductive strategies of the Barn Owl. Both clutches were visited weekly, when behavioral and plumage development characteristics were recorded, and weight, wing, head, beak, tarsus, metatarsus, and toes were measured. This study also describes the monitoring carried out in both areas, which were compared with respect to the plumage development and the behaviors according to the age of each chick. The young can maintain their body temperature beginning on their 14th day of age, can defend themselves when cornered on their 27th day, begin developing their facial disk on their 19th day, can stand on their feet on their 30th day, begin losing their juvenile plumage around their 45th day, demonstrate basic flight ability around their 55th day, and leave the nest around their 60th - 70th day. The development of the body mass shows a pattern that is very close to an asymptotic and sigmoid model. Wing development showed the most linear morphometric pattern. Beak, tarsus, and toe sizes showed fast initial growth, followed by an earlier

stabilization than the other studied morphometric traits. The youngest chick in one of the areas showed a delay in plumage development due to severe feeding restrictions. Its weight gain pattern was nonlinear and lacked the additional accumulation of body mass. The relationship between the studied growth patterns and those of *T. alba* in Europe, Asia, and Africa are discussed.

Key words: Barn Owl; development; pterylosis; morphometry; growth curve.

Resumo

Analisou-se o desenvolvimento de filhotes de corujas das torres *Tyto alba* Scopoli, 1769, em duas ninhadas situadas em duas áreas dentro da Cidade de Curitiba e do Município de Colombo, Estado do Paraná, Brasil. Trata-se de uma ave cujos ovos são chocados assim que postos, o que gera diferenças de idade entre os filhotes. Isso é facilmente observável em ninhegos mais novos pela diferença de tamanho entre eles, e tem muitas implicações no desenvolvimento dos filhotes e nas estratégias reprodutivas da suindara. As duas ninhadas foram visitadas semanalmente, registrando-se características comportamentais e de pterilose, e tomando-se medidas de peso, asa, cabeça, bico, tarso-metatarso e dedos. Consta no trabalho a descrição do acompanhamento feito nas duas áreas, que foram comparadas quanto ao desenvolvimento da pterilose e dados comportamentais, de acordo com a idade de cada filhote. Estes conseguem manter a temperatura corpórea a partir dos 14 dias; defendem-se quando encurralados a partir de 27 dias; começam a desenvolver o disco facial por volta dos 19 dias; mantêm-se sobre os pés aos 30 dias; começam a perder a penugem juvenil por volta dos 45 dias; demonstram habilidades básicas de vôo por volta dos 55 dias; retiram-se do local do ninho entre 60 e 70 dias de vida. O desenvolvimento da massa corporal exibe um padrão de crescimento muito próximo do modelo assintótico e sigmóide. O desenvolvimento da asa foi a morfometria e padrão mais linear estudada. O tamanho do bico, tarso e dedos apresentam rápido aumento inicial, estabilizando mais cedo que as outras morfometrias analisadas. O filhote mais novo de uma das áreas, com restrições alimentares mais severas, mostrou retardos no desenvolvimento da pterilose. Seu padrão de ganho de peso foi linear, não apresentando

acúmulo extra de massa. As discussões sobre as morfometrias comparam os resultados deste trabalho com os encontrados para *T. alba* na Europa, Ásia e África.

Palavras-chave: suindara; desenvolvimento; pterilose; morfometria; curva de crescimento.

SUMÁRIO

Introdução	2
Material e Métodos	5
Áreas de Estudo	5
Coleta de Dados	7
Tratamento Estatístico	9
Resultados	12
Acompanhamento dos Filhotes	12
Peso Corporal e Morfometria	25
Discussão	41
Localização das Áreas de Estudo	41
Acompanhamento dos Filhotes	41
Peso Corporal e Morfometria	42
Considerações Finais	45
Agradecimentos	47
Bibliografia	49

Introdução

A suindara ou coruja das torres *Tyto alba* Scopoli, 1769 é um dos estrigídeos mais conhecidos no globo e um dos mais próximos ao homem e ao meio urbano. Representante cosmopolita da família Tytonidae, apresenta característico disco facial branco em forma de coração e “cara” comprida. A ocorrência da suindara está fortemente ligada com a presença de edifícios com aberturas e locais que possam servir a nidificação (De Brujin 1994, Shower 1994 *apud* Golawski 2003). Aproveita construções humanas pouco perturbadas como celeiros abandonados, torres de igrejas e forros de casas. Assim como ocorre com outras corujas, a fêmea começa a incubar os ovos assim que são postos, o que resulta numa característica eclosão assincrônica dos ovos. Isso faz com que, no início, o filhote mais velho seja maior e mais desenvolvido que seu irmão mais novo. Segundo a hipótese da redução de ninhada (Lack 1947,1954 *apud* Valkama *et al.* 2002), essa eclosão assincrônica tem valor adaptativo. Caso ocorra escassez de alimento, o(s) filhote(s) mais novo(s) pode(m) morrer sem que toda a ninhada seja afetada, já que os filhotes mais velhos tem vantagem na competição por alimento. Valkama *et al.* (2002) verificaram esta relação entre a eclosão assincrônica, a disponibilidade de alimento e a redução da ninhada para a coruja de Tengmalm *Aegolius funereus*. Para *Tyto alba* na Europa, o intervalo entre as eclosões é em torno de 2,3 dias (Durant e Handrich 1998). Vários estudos, principalmente na Europa, África e Ásia (Wilson *et al.* 1986, Mart 1997, Durant e Handrich 1998, Roulin 1998, Roulin *et al.* 2000, Durant 2002, Nagarajan *et al.* 2002, Durant *et al.* 2004), foram feitos sobre a biologia geral, ecologia e fisiologia. Para a *T. alba* na Europa, foram pesquisadas mudanças no crescimento em termos de massa corpórea (Durant e Handrich 1998). Ainda na Europa, Roulin (1998) analisou a relação entre o número de filhotes em uma ninhada e o

desenvolvimento da massa corpórea. Roulin *et al* (2000) pesquisaram padrões de pigmentação em fêmeas de *T. alba* com relação ao sucesso reprodutivo. Wilson *et al.* (1986) analisaram características do crescimento desta espécie na África. Nagarajan *et al.* (2002) examinaram padrões de crescimento de vários órgãos (morfometrias) em filhotes de *T. alba* na Índia. Análises dos padrões de crescimento em aves são grandemente facilitadas pelo uso de equações (curvas ajustadas) de crescimento (Ricklefs 1968). No Brasil, porém, pouco se sabe sobre as características reprodutivas e de desenvolvimento de *T. alba*. O pesquisador Rudolf Lange estudou em 1981 a bionomia de *T. alba* na cidade de Curitiba e Região Metropolitana, Estado do Paraná. Lange (1981) localizou 13 locais de nidificação de suindara no Paraná, todos em forros e torres de igrejas. Entrou-se em contato com todas as paróquias em que LANGE (1981) realizou sua pesquisa, a fim de saber a permanência da ave nestes locais. Dos 13 locais onde Lange encontrou suindaras no Paraná, em apenas um ainda ocorre tal rapace (obs. pess.). Faz-se, pois, necessário mais estudos sobre a biologia reprodutiva e populacional desta ave de rapina, que apresenta grande potencial como controladora de populações de roedores, seu principal alimento.

O presente trabalho concentra-se no estudo do crescimento de filhotes de *T. alba* em duas áreas nas cidades de Curitiba e Colombo, Estado do Paraná, Brasil; e visa contribuir com o conhecimento da biologia reprodutiva de *T. alba*. Dentro deste estudo procurou-se descobrir:

A cronologia do desenvolvimento de características na plumagem, bem como de algumas características posturais e comportamentais, nos filhotes de suindara;

Se há diferenças no desenvolvimento dos filhotes entre as áreas estudadas (uma ninhada com três e outra com cinco filhotes alcançando o estágio sub-adulto);

Se há diferenças no desenvolvimento dos filhotes de uma mesma ninhada, considerando-se a eclosão assincrônica e o número de filhotes em cada ninhada.

Material e Métodos

Obtiveram-se dados sobre postura de ovos e crescimento dos filhotes de dois casais de *Tyto alba*. Um residia na Igreja da Embrapa (Área Embrapa) e outro na torre da igreja do Umbará (Área Umbará).

Áreas de Estudo

Dos 13 locais de nidificação de suindara localizados por LANGE (1981) no Paraná, apenas um ainda é habitado por suindaras: a igreja da paróquia de Colônia Faria, localizada no bairro Colônia Faria, Município de Colombo. Por problemas burocráticos, o acesso à torre desta igreja era bastante dificultado, o que levou ao abandono deste local com área de estudo. Também foram localizados casais de suindara nas igrejas da paróquia da Embrapa, no Município de Colombo, e na igreja da paróquia de Umbará, em Curitiba. Nestes locais o acesso foi facilitado, e com o surgimento dos ovos foram escolhidos como áreas de estudo.

As áreas de estudo estão situadas na Cidade de Curitiba e no Município de Colombo, Estado do Paraná, Brasil. Curitiba é a capital do Paraná, localiza-se na Região Leste do Estado, nas coordenadas S 25° 25' - W 49° 17'; e está a cerca de 900 m acima do nível do mar. O Município de Colombo está inserido na Região Metropolitana de Curitiba; encontra-se a nordeste da capital, nas coordenadas S 25° 17' - W 49° 14', a 1027 m acima do nível do mar e sua área total é de 151,1 km².(IBGE, 1995). Originalmente, a cobertura vegetal dos dois municípios consistia em floresta ombrófila mista (Mata de Araucária) e campos cerrados. Atualmente, a vegetação natural encontra-se restrita a poucas “manchas” em meio a áreas urbanas crescentes, cultivares e plantios de *Pinus* sp. O clima segundo

Köppen é Cfb, ou seja: mesotérmico (subtropical) com verões brandos, superúmido sem estação seca. (IBGE, 2000).

Igreja Sagrado Coração de Jesus (Igreja da Embrapa) - "Área Embrapa":

Está localizada junto à Estrada do Ribeira, à esquerda da sede da Embrapa Florestal, no Município de Colombo. A vegetação da região, cortada pela Estrada do Ribeira, é composta basicamente de floresta mista de araucária com desmatamento por parte das moradias próximas, plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, e campos de cultivo mais ao longe. A própria sede da Embrapa apresenta à direita da igreja uma área grande de campos abertos. À esquerda da igreja há uma estrada de terra batida de acesso proibido, margeada por casas abandonadas a pouco mais de dois anos. Entre a igreja e a sede da Embrapa corre um riacho com mata ciliar alterada.

O casal de *Tyto alba* nidificou no interior do forro do telhado, junto a uma abertura que dá para a pequena torre da igreja. O ninho atual preenche um retângulo formado por vigas da construção, junto à parede anterior da igreja, à direita. Sabe-se que, em 2003, o casal fez ninho dentro da torre, junto ao lado esquerdo (SILVA, 2003). Verificou-se ainda, anterior aos dois ninhos, presença de camadas de fragmentos de egagrópilas, um ovo e um ovo gorado em outro retângulo no interior do forro; indicando um antigo ninho. O forro do telhado é grande e escuro com quatro vespereiros abandonados e parcialmente destruídos nos quatro cantos. A torre em si é mais iluminada. O acesso à torre é vedado por uma tampa pesada de madeira. A igreja é muito pouco freqüentada com missas somente aos domingos de manhã, permanecendo trancada o resto do tempo.

Igreja de São Pedro (Igreja do Umbará) - "Área Umbará": É uma igreja grande, na região mais alta do bairro Umbará, em Curitiba. É constituída de uma construção principal e uma larga torre à esquerda. O amplo terreno da igreja abriga

também: a casa paroquial, à direita; um campo de futebol atrás da construção principal, depois do estacionamento; um grande galpão no fundo à direita; um bosque pequeno após a casa paroquial; construções acessórias atrás à direita da casa paroquial; e um grande bosque ao fundo. Próximo à igreja está o cemitério da comunidade e uma pequena biblioteca (farol do saber). A região é bem urbanizada, com áreas arborizadas de tamanho razoável espalhadas nas proximidades.

O casal de *T. alba* fez ninho acima dos sinos da torre, no canto anterior esquerdo de um patamar no andar da ogiva. Este andar tem formato octogonal, acompanhando a ogiva. Quase todo o patamar está coberto por camadas de fragmentos de egagrópilas, sendo o ninho uma leve depressão entre duas faces do octógono. No ano anterior ao do acompanhamento dos filhotes de suindara, havia um ninho de urubu em outro ponto do mesmo patamar. Este também era uma depressão nas camadas de fragmentos de egagrópilas.

A igreja é muito freqüentada, mas a torre permanece fechada a maior parte do tempo, sendo visitada regularmente pelos membros responsáveis da comunidade para limpeza e manutenção do relógio.

Coleta de Dados

Cada ninho foi visitado semanalmente para coleta de dados, o que totalizou cerca de 44 h de acompanhamento (21 horas na área Embrapa e 23 horas na área Umbará). Os ovos foram medidos em diâmetro, comprimento e peso através de paquímetro e dinamômetro. Durante as medições, retirou-se um ovo por vez do ninho. Tomou-se o cuidado de devolver cada ovo na posição em que se encontrava originalmente no ninho. Os filhotes enquanto pequenos podiam ser manipulados e medidos com as mãos nuas. Após desenvolverem

comportamento de defesa quando encurralados, adotou-se o uso de luvas protetoras e técnicas de captura e contenção de acordo com BUB (1991). Os filhotes eram apanhados imobilizando rapidamente os membros posteriores com uma mão e segurando o ventre ou os ombros com a outra. Enquanto uma pessoa continha o filhote outra tirava as medidas. Dos todos os filhotes foram tomadas medidas das seguintes partes do corpo: cabeça, bico, asas, tarsos e dedos. A cabeça foi medida da nuca a ponta do bico através de compasso e régua metálica. Do bico foram obtidas duas medidas: comprimento total (Bico 1) e distância da cera à ponta do bico (Bico 2), todas tomadas por compasso e régua. Para facilitar as medições da cabeça e bico, era oferecido meu polegar para o filhote bicar. Essas medidas foram tomadas, portanto, com o filhote com a boca semi-aberta. O tarso-metatarso foi medido em seu comprimento por compasso e régua. O dedo III foi medido da base da falange proximal à ponta da garra com auxílio de régua. A asa foi medida da base do úmero a ponta do dedo nas primeiras semanas, e da base do úmero a ponta da décima rêmige primária após o surgimento desta. A asa foi medida com régua metálica nas primeiras semanas; após foi utilizado um cordão e régua. Foi também tomado o peso dos filhotes através de dinamômetros de 100g (precisão 1g) e de 1kg (precisão 10g), dependendo do tamanho do filhote.

As áreas de estudo, locais de nidificação e os filhotes foram fotografados a cada visita, através de máquina fotográfica digital Fuji FinePix™ S 5100, com resolução 4.0 megapixels e ISO 100, 200 ou 400. Dos filhotes fotografou-se a postura antes de manipulados; assim como detalhes da cabeça, das asas abertas (face dorsal e ventral), da cauda, dos membros posteriores e da plumagem dorsal e ventral. Com a mesma máquina fotográfica, produziram-se pequenos vídeos do comportamento dos filhotes antes de perceberem nossa presença, depois de perceberem nossa presença e depois de manipulados.

Tratamento Estatístico

Os dados obtidos foram organizados de acordo com a data de coleta, a respectiva área de estudo, a morfometria e o respectivo filhote. Os dados morfométricos foram então agrupados de acordo com a idade aproximada de cada filhote (em dias), no momento da mensuração. Fizeram-se gráficos para cada morfometria, relacionando os dados morfométricos de cada filhote das duas áreas aos dias de vida. Para as morfometrias asa, cabeça, bico 1, bico 2 e dedo III, foram confeccionadas curvas de crescimento, de acordo com o modelo de Von Bertalanffy. Trata-se de um modelo de crescimento assintótico e sigmóide, comumente utilizado em estudos de crescimento em aves. Sua equação é:

$$Y = C_{\infty} * [1 - e^{(-k * X)}]$$

Onde:

Y é a medida teórica da morfometria obtida pelo modelo;

C_∞ é a medida máxima (assíntota) que tal morfometria pode atingir, de acordo com o modelo;

k é a constante de crescimento;

e **X** é o tempo (neste caso, em semanas).

Todos os gráficos foram feitos via programas Microsoft® Excel 2002.



Figura 1: Área Embrapa. Vista externa da igreja da Embrapa



Figura 2: Área Embrapa. Ninho no interior do forro do telhado, junto à parede anterior da igreja.



Figura 3: Área Embrapa. Interior do forro do telhado da igreja.



Figura 4: Área Umbará. Igreja vista pelo lado posterior esquerdo.



Figura 5: Área Umbará. Torre vista de trás. Na ogiva é visível uma abertura retangular (acesso externo).



Figura 6: Área Umbará. Ninho da coruja com cinco ovos.

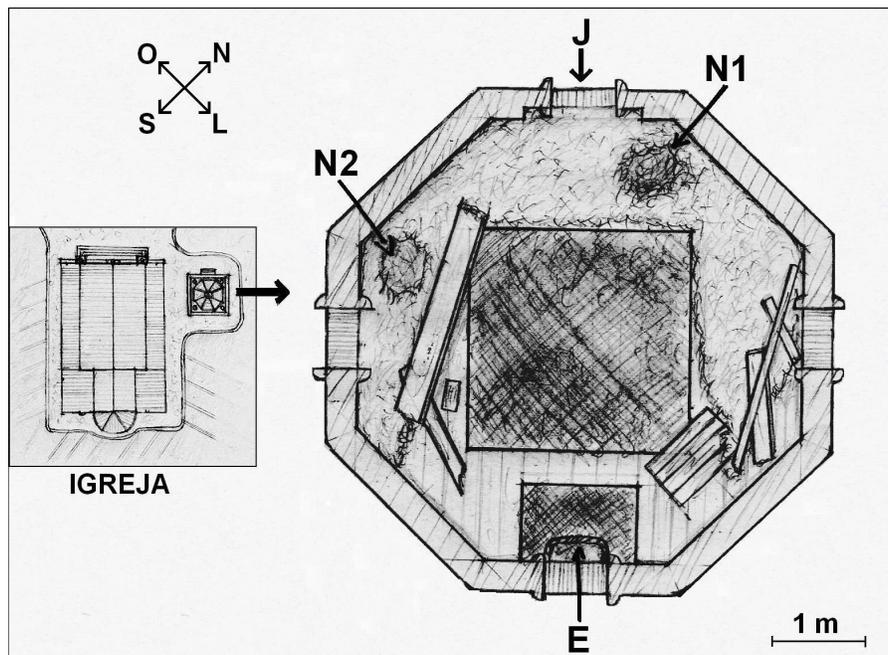


Figura 7: Área Umbará. Desenho do andar da ogiva em vista superior, na altura do patamar. À esquerda, localização da torre em relação à igreja. Legenda: E – escada de acesso; J – janela circular; N1 – ninho da coruja; N2 – local do ninho do urubu.

Resultados

O 1º filhote da área “Embrapa” nasceu cerca cinco dias depois do 1º filhote da área “Umbará”. Os dados de peso e medidas morfológicas dos filhotes de “Umbará” só puderam ser tomados cerca de quinze dias após o nascimento do 1º filhote.

Acompanhamento dos Filhotes

As visitas aos ninhos voltadas a este trabalho ocorreram: de 18 de março a 18 de junho de 2005 para a área Embrapa; e de 4 de março a 18 de junho de 2005 para a área Umbará. Após o registro do nascimento dos primeiros filhotes em cada área, as visitas foram semanais. Baseado em comparações do desenvolvimento da plumagem e características comportamentais, pôde-se constatar um intervalo médio de 2,75 dias entre as eclosões para as duas áreas estudadas. Numa mesma visita tinha-se, portanto, filhotes em diferentes estágios de desenvolvimento. Os filhotes serão identificados de acordo com a ordem de nascimento e área de estudo, sendo o primeiro filhote a nascer na área Umbará dito como filhote 1 do Umbará, o segundo como filhote 2 do Umbará, e assim por diante.

Na Embrapa havia sete ovos, cada um com $32,66 \pm 0,36$ mm de diâmetro e $39,31 \pm 0,69$ mm de comprimento. Destes, um não chegou a eclodir, apresentando uma pequena rachadura na forma de uma leve depressão. O quarto filhote a nascer não estava mais presente pouco depois dos 13 dias de vida. O quinto filhote a nascer só foi observado uma vez, com cerca de três dias de vida. Um dos ovos não estava mais presente na terceira semana de observação. Os três filhotes mais velhos alcançaram o estágio sub-adulto. O filhote 1 era cerca de seis dias mais velho que o filhote 3. Até atingirem independência térmica (manter temperatura corpórea quando isolado), os filhotes mantinham-se juntos.

Mesmo depois de os filhotes mais velhos terem atingido a independência térmica, os mais novos sempre procuravam ficar junto destes. Até nossa sexta visita, os filhotes permaneciam no ninho. Daí por diante (a partir dos trinta e seis dias de vida), os filhotes passaram a excursionar pelo forro. Após adquirirem habilidades de vôo, eram comumente vistos nos cantos do forro ou sobre as vigas do telhado. Quando de nossa aproximação, andavam para trás contra a parede, mas assim que possível voavam para o outro extremo do forro.

No Umbará encontrou-se cinco ovos, com $33,05 \pm 0,42$ mm de diâmetro e $39,70 \pm 0,95$ mm de comprimento. Todos eclodiram, e todos os filhotes alcançaram o estágio sub-adulto. O filhote 1 era cerca de 11 dias mais velho que o filhote 5. Até nossa quarta visita foi possível observar a fêmea. Sempre ao entrarmos no andar da ogiva, a fêmea saía pela janela redonda junto à escada ou por uma abertura que dava acesso ao exterior (acesso externo). Nas visitas subsequentes, depois que o filhote 1 tinha alcançado 26 dias, a fêmea não foi mais avistada. Isso indica que ausências mais longas da fêmea passaram a ocorrer por volta desta época. Em todas as visitas, os cinco filhotes estavam inicialmente reunidos no ninho, junto à divisa entre duas paredes. Até atingirem independência térmica (manter temperatura corpórea quando isolado), os filhotes mantinham-se juntos. Mesmo depois de os filhotes mais velhos terem atingido a independência térmica, os mais novos sempre procuravam ficar junto destes.

Após adquirirem habilidades de vôo, eram comumente vistos sobre num parapeito de menos de 15cm de largura, existente na altura do acesso externo. Após 56 dias de vida, muitos filhotes demonstraram comportamento de escalar paredes. Escalavam fixando as garras nos buracos dos tijolos, um pé de cada vez, e batiam vigorosamente as asas. As batidas de asas deviam dar-lhes maior sustento durante a escalada, pois quando cansados

desciam novamente ao patamar, planando. Escalavam inclusive as paredes do alto da ogiva (inclinação negativa)

Interessante ressaltar que em setembro de 2004 encontrou-se um ninho de urubu *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793), com dois ovos exatamente na mesma plataforma do ninho das corujas. O casal de urubus havia se afastado para junto do acesso externo, atento às minhas ações. O ninho de urubu se encontrava próximo às paredes à esquerda da escada de acesso, enquanto o ninho de coruja encontrado em março estava próximo à parede oposta da escada. Em outubro de 2004 foram observados dois filhotes de urubu acompanhados de um dos pais no ninho. No período de setembro de 2004 até fevereiro de 2005, as corujas adultas eram vistas somente no segundo andar, empoleiradas em vigas próximas às paredes e o teto do andar. Nesse período, pelotas de regurgitação úmidas eram observadas principalmente no segundo andar, só havendo pelotas antigas no andar da ogiva. Em 4 de março de 2005, a ausência repentina de pelotas úmidas no segundo andar me levou a investigar toda a torre novamente, o que me fez descobrir pelotas úmidas no andar da ogiva, assim como o ninho das corujas. Importante ressaltar que em todas as visitas à igreja podiam ser vistos dois ou mais urubus sobre o telhado da igreja ou sobre a torre. Em várias ocasiões, depois que se verificou a ausência mais longa da fêmea (o filhote 1 tinha então 26 dias), um urubu pousava no acesso externo pouco após nossa entrada no patamar. Ele observava a nós e aos filhotes por não mais que um minuto, e então se retirava.

Segue abaixo uma descrição sucinta das principais características morfológicas e comportamentais que a maioria dos filhotes apresentou ao longo do período de acompanhamento. A terminologia utilizada para dados sobre pterilose segue Van Tyne e Berger (1976). As principais mudanças morfológicas e comportamentais observadas nos

filhotes das duas áreas se encontram resumidas nas tabelas 1 e 2. Algumas fotos dos filhotes ao longo do acompanhamento compreendem as figuras 9 a 15.

0 – 3 dias de vida: A pele do corpo, tarsos, narinas e o bico tinham coloração rosada. As unhas e a ponta do bico eram rosa-esbranquiçados. Uma penugem marfim, lanosa e rala se distribuía em tratos (ptérlas) bem definidos. A ptérila dorsal se apresentava como duas linhas a partir da região cervical, que se aproximam e se adensam até o fim da região pélvica. A ptérila capital era particularmente densa em torno dos olhos e do bico. As ptérlas humeral, femoral, ventral e crural eram semelhantes em distribuição às da plumagem adulta. Em ambos os filhotes o ventre era grande e nu e os olhos estavam fechados. No dia do nascimento, os filhote mantinham os membros retraídos junto ao corpo e o bico próximo ao peito. Quando sobre superfície plana, permaneciam na mesma posição, deitados sobre um dos lados, sem a capacidade de se apoiarem sobre os tarso-metatarsos. Aos três dias, estavam prostrados, apoiados sobre os tarso-metatarsos e o ventre, com o bico junto ao peito e a testa contra o substrato. Quando manipulados apenas tremiam. Perdiam temperatura corpórea rapidamente quando retirados do ninho. Emitiam constantemente um piar fraco, agudo e trêmulo.

4 – 7 dias: A coloração dos órgãos era semelhante; a pterilose um pouco mais desenvolvida. Quando sobre uma superfície plana, mantinha postura semelhante à encontrada anteriormente, mas a cabeça se voltava para frente, mantinha o queixo apoiado na superfície e as asas semi-abertas. Os filhotes desta faixa de idade mantinham ainda os olhos fechados; e reagiam da mesma forma descrita anteriormente.

8 - 14 dias: Aos 13 dias, o filhote já tinha os olhos abertos. Quanto a pterilose, as regiões occipital, cervical, interescapular e escapular já exibiam as bainhas das plumas juvenis acima da pele. As regiões occipital, cervical e interescapular formavam duas linhas

paralelas e contínuas ao longo do eixo dorsal; a região pélvica era densa e claramente distinta da interescapular. A pele do loro apresentava escurecimento. A ptérila alar se resumia ainda a plumas pequenas e lanosas, e havia pequenas vibrissas logo após as narinas sobre a cera. Seu bico e garras adquiriram coloração acinzentada; o tarso-metatarso e os dedos estavam mais escuros. O restante do corpo permanecia rosado, mas mais coberto pela plumagem marfim. Não demonstrou agressividade; tremia e perdia temperatura corpórea rapidamente quando manipulado. Assim que liberados no ninho, os filhotes buscavam se aproximar um dos outros. Faziam isso se apoiando sobre os tarso-metatarsos e o peito.

15 – 21 dias: Por volta dos 20 dias, o filhote estava quase todo coberto por uma espessa e macia plumagem branco-marfim. A pele era ainda visível na parte interna das coxas, na linha mediana do ventre (entre as ptérlas) e na linha mediana dorsal do pescoço. O tarso-metatarso tinha seu terço proximal coberto pela penugem juvenil. Mas foram a cabeça e as asas que sofreram mudanças mais visíveis. Na cabeça, havia uma faixa nua evidente da região occipital até o bico, o qual era cinzento e com uma faixa mediana marfim. A pele em torno da narina era escura, e as garras eram de um cinza mais escuro. Em ambos os lados da cabeça, a região de ptérila superciliar formava uma faixa contínua, ramificando-se posteriormente em duas faixas concêntricas atrás dos olhos. Estas faixas acompanhavam uma estrutura óssea semicircular que envolvia a região pós-ocular, abrangendo desde a área superciliar posterior até a altura da base da mandíbula. A área frontal do crânio era particularmente bem desenvolvida, dando ao filhote uma “cara comprida”. A região de ptérila loreal tinha cerdas negras características irradiando a partir da comissura anterior das pálpebras. Nas pálpebras havia pequenas cerdas semelhantes a cílios no lugar da antiga penugem. As regiões de ptérila malar, submalar e inter-ramal

tinham plumagem mais densa e desenvolvida. A comissura da boca se localizava abaixo da área ocular. A ptérila alar já exibia ventralmente as bainhas das dez rêmiges primárias (exclusive as duas da álula) e das treze rêmiges secundárias. A asa era dorsalmente bem coberta por penugem, de forma que não se via as bainhas das rêmiges quando a asa estava em repouso. Tanto no ninho quanto sobre uma superfície plana, os filhotes se apoiavam sobre os tarso-metatarsos, com os dedos dos pés soltos, voltados para o centro, mas com o corpo ereto e equilibrado. Todos os filhotes desta idade demonstraram capacidade de emitir gritos roucos, ainda que fracos. Não reagiram agressivamente ao toque, e quando manipulados não mais tremiam nem perdiam temperatura. Após serem devolvidos ao ninho, os filhotes buscavam se aproximar um dos outros, e tentavam fugir ativamente à minha aproximação. Em fuga, se locomoviam apoiados nos tarso-metatarsos e pés, por vezes arrastando o ventre.

21 – 28 dias: Nesta idade, o filhote estava coberto por espessa penugem lanosa juvenil, de cor marfim-clara. Estavam expostas as metades distais dos tarso-metatarsos, os dedos e pequenas áreas na cabeça. Na ptérila capital se tornava evidente a formação dos discos faciais. Tomam parte da formação dos discos faciais as regiões loreal, superciliar, temporal, auricular e malar. As penas que participavam dos discos eram filoplumas em desenvolvimento. As filoplumas da região auricular davam o contorno lateral do disco, estavam mais densamente distribuídas e eram castanhas. As filoplumas da área interna do disco eram brancas. As cerdas da região loreal se revelaram filoplumas escuras. A plumagem das regiões frontais e loreais de ambos os lados estavam se aproximando, quase cobrindo o aptério frontal. A coloração do bico, garras e da pele em trono das narinas se manteve semelhante a da semana anterior. As bainhas das rêmiges eram mais longas, com cerca de 5cm fora da pele, e eram visíveis as bainhas das duas rêmiges da álula; das

bainhas das dez primárias (exclusive as da álula) já se externavam as pontas das penas com forma de tufos. As bainhas das grandes coberteiras primárias e secundárias eram observáveis pela face ventral das asas. Na ptérila caudal, observou-se pela primeira vez as bainhas das 12 retrizes, com tufos de plúmulas nas pontas. Aos 28 dias, o filhote passou a reagir agressivamente à aproximação e manipulação. Movia a cabeça para os lados enquanto nos fitava. Tal atitude é comum a todos os Strigiformes quando olham algo atentamente, e deve ajudá-los a ajustar a paralaxe (SICK, 1997). Emitiu gritos sucessivos enquanto balançava a cabeça. Quando encurralado, lançou-se com o dorso no chão, contra o canto do ninho, com os membros posteriores contraídos voltados para cima e os dedos espalmados. Agarrava com os dedos e unhas, mantendo a pegada mesmo se elevado acima do assoalho. Enquanto manipulado, emitia gritos constantes e atacava com as garras sempre que estas não estavam imobilizadas. Só atacava com o bico caso algo se aproximasse muito de sua cabeça. Viu-se a importância de manter os membros posteriores sempre imobilizados, pois em manipulações mais prolongadas e estressantes o animal agarrava a própria asa ou a outra pata, ferindo-se. Depois de liberado, o filhote ainda mantinha a postura defensiva (dorso no chão, membros posteriores voltado para cima e contraídos, dedos espalmados) por alguns instantes.

29 – 35 dias: A penugem juvenil havia alcançado seu auge em tamanho e densidade. Os dedos e a metade distal do tarso-metatarso não tinham plumagem. O bico estava adquirindo coloração rosada, sendo os bordos e a pele junto às narinas cinzentos. O desenvolvimento dos discos faciais dava a “cara” os contornos gerais de “coração”. As filoplumas de todo o contorno, inclusive da região malar, eram castanhas e estavam dispostas em várias camadas densas. A camada mais externa de filoplumas da região malar era particularmente escura. As filoplumas da área interna do disco eram brancas, com

exceção das do loro, que permaneciam escuras. As garras e a ponta dos dedos permaneciam cinza-escuras. A lâmina de cada rêmige já formava um leque para fora da bainha e representava um terço do comprimento total da pena. As grandes coberteiras primárias e secundárias eram visíveis da face ventral das asas; a face dorsal ainda estava coberta por densa plumagem lanosa. Na ptérila caudal, a doze retrizes apresentavam desenvolvimento semelhante ao das rêmiges. Dentro e fora do ninho, os filhotes já se mantinham sobre os dois pés. Em minha presença, os filhotes emitiam longos e roucos gritos, estalavam o bico várias vezes enquanto moviam a cabeça para a esquerda e direita, sempre com a “cara” voltada para mim. Reagiram agressivamente à aproximação e manipulação. O comportamento defensivo quando encurralado seguiu o mesmo padrão apresentado anteriormente. Enquanto manipulado, cada filhote passou a emitir gritos muito fortes e agudos, dolorosos a ponto de nos obrigar a usar bolas de algodão nos ouvidos. Só atacavam com o bico caso algo se aproximasse muito de sua cabeça. Depois de liberado, cada filhote buscava o ponto no ninho mais longe de nós.

36 – 42 dias: Por baixo da penugem lanosa da região dorsal já era possível ver penas coberteiras castanhas com pintas pretas. A maior parte do tarso-metatarso estava coberta por uma rala penugem. Os discos faciais formavam um contorno contínuo abaixo do bico, com os bordos superiores e laterais castanhos e os bordos inferiores mais escuros. A área loreal ainda era escura, mas proporcionalmente menor. Os bordos internos dos discos ainda não se tocavam, deixando visível o aptério frontal. O bico era todo rosado, sendo a cera de um tom um pouco mais escuro. Em linhas gerais, a “cara” estava mais “redonda”. Nas asas, a penugem dorsal estava se perdendo e na área ventral quase não havia penugem. Estavam parcialmente expostas as coberteiras marginais, carpais e as grandes coberteiras primárias. As coberteiras marginais eram castanhas com pintas pretas

no dorso e brancas no bordo da asa e na face interna. A lâmina exposta de cada rêmige já compreendia mais da metade do comprimento total da pena; todas expunham duas faixas escuras perpendiculares à raque sobre a coloração padrão. A cor das rêmiges primárias consistia de diferentes tons castanhos, gradualmente mais claros do bordo externo para o interno, e salpicadas de preto. As rêmiges secundárias eram mais claras, e a face ventral de todas as rêmiges era branca. Na maioria dos filhotes, as retrizes tinham uma faixa escura perpendicular à raque. Filhotes nesta idade eram encontrados apoiados nos tarso-metatarsos. Em minha presença, balançavam o corpo para a esquerda e direita me fitando. Enquanto balançavam o corpo, estalavam o bico de um a três vezes e então emitiam o grito longo, rouco, agudo e forte com as bocas mais abertas. Repetiram várias vezes este comportamento. O comportamento defensivo quando encurralados permanecia o /mesmo. Enquanto manipulados, emitiam gritos fortíssimos constantemente. Quando seguro apenas pelas coxas, batiam as asas vigorosamente.

43 – 49 dias: Na maioria dos filhotes, cada coberteira primária e secundária interna tinha uma característica mancha castanha arredondada próxima à ponta. Boa parte da penugem da nuca e das asas foi perdida, expondo coberteiras de cor castanho claro com pequenas pintas pretas. Os contornos internos dos discos faciais já cobriam o aptério frontal. O bico, inclusive a cera, era todo rosado. Nas asas, a penugem dorsal estava se perdendo e na área ventral quase não havia penugem. As coberteiras carpais e as grandes coberteiras primárias estavam bem desenvolvidas e ambas possuíam nas extremidades uma pequena mancha branca em seta. As grandes coberteiras primárias seguiam o padrão de coloração das rêmiges. A lâmina exposta das rêmiges primárias compreendia quase dois terços do comprimento total da pena. Nas rêmiges secundárias, a lâmina compreendia quase três quartos do comprimento total da pena. Na maioria dos filhotes, cada rêmige

apresentava três faixas escuras, muitas vezes incompletas. Não havia mais “buracos” nas asas, e superfície alar era consideravelmente grande. Na maioria dos filhotes, as retrizes estavam bem desenvolvidas e tinham duas faixas escuras contínuas. Os filhotes nesta idade ora se apoiavam nos tarso-metatarsos, ora ficavam sobre as duas patas. Em minha presença, mantinham-se próximos uns dos outros e realizavam o mesmo padrão comportamental descrito anteriormente. Com 43 surgiu um comportamento novo em alguns filhotes. Com a cabeça voltada para o chão e o bico próximo dos pés, o filhote balançava a cabeça para os lados por quatro vezes, voltando então a me observar balançando o corpo. O comportamento defensivo quando encurralados permanecia o mesmo. Enquanto manipulados, emitiam gritos fortíssimos constantemente e buscavam bater as asas vigorosamente sempre que possível. Depois de liberado, cada filhote fugia a nossa aproximação. Locomoviam-se sobre os dois membros posteriores, com o corpo inclinado para frente e as asas semi abertas; por vezes abriam mais as asas, provavelmente para manter o equilíbrio.

50 – 56 dias: A penugem juvenil do lado dorsal foi quase totalmente perdida. Isso tornou visível uma plumagem vultosa de tons castanhos e pardos, com pintas pretas ou castanho-escuras bem distribuídas. Havia coberteiras cinza-escuras salpicadas de pintas brancas e com a característica manchinha branca em seta nas extremidades, distribuídas principalmente no dorso e sobre as asas. O tom geral da plumagem e a distribuição e quantidade das coberteiras escuras variava de filhote para filhote. O lado ventral ainda possuía penugem lanosa e densa cobrindo sua maior extensão. A décima rêmige apresentava em quase toda sua borda externa barbas soltas nas extremidades, formando uma estrutura em pente típica de Strigiformes. Quando em vôo, esse “pente” decompõe as camadas de ar, reduzindo a turbulência do ar e assim o ruído de vôo (SICK, 1997). Aos 56

dias, uma plumagem pardo-alaranjada com pintas pretas cobria todo o tarso-metatarso, embora ainda rala. O disco facial bem desenvolvido ultrapassava significativamente a ponta da mandíbula em seu contorno inferior. As bordas internas dos discos direito e esquerdo se tocavam completamente. Sobre as bordas das pálpebras brancas havia pequenas cerdas brancas que lembravam cílios. A área loreal escura ainda era presente. O bico, inclusive a cera, era todo de um rosa-claro. Nas asas a penugem era quase ausente. Toda a face interna das asas era branca. Na maioria dos filhotes, havia uma característica mancha castanha arredondada próxima à ponta das coberteiras primárias e secundárias internas. As rêmiges primárias e secundárias tinham a lâmina quase toda exposta. Na maioria dos filhotes, as primárias tinham quatro faixas escuras incompletas e as secundárias três. A mancha branca em seta estava presente nas extremidades das rêmiges e retrizes. Na maioria dos filhotes, as retrizes bem desenvolvidas tinham três faixas escuras contínuas e as pontas salpicadas de preto. O comportamento defensivo dos filhotes quando encurralados permanecia o mesmo. Após terem os membros posteriores e o tronco seguros, regiam menos agressivamente e raramente emitiam gritos. O grito emitido nessas ocasiões era feito com o bico escancarado e era ensurdecedor. Ainda bicavam objetos que se aproximavam da cabeça e, tendo um membro posterior livre, atacavam com as garras. Depois de liberado, cada filhote fugia, se locomovendo com agilidade, mas ainda sem demonstrar planeios ou vôos.

57 – 63 dias: A penugem juvenil ventral estava sendo perdida. A plumagem ventral mostrou o mesmo padrão de coloração da dorsal, mas um pouco mais clara e sem a presença de coberteiras escuras. Aos 63 dias, quase não havia penugem juvenil. A plumagem ventral tinha uma faixa mais escura na região peitoral; esta ainda assim era mais clara que a plumagem dorsal. Da mesma cor e padrão da faixa peitoral era a plumagem dos

membros posteriores, que ia se tornando mais rala até alcançar a base dos dedos. Os dedos cinzentos tinham diminutas cerdas e garras escuras. No disco facial branco persistia uma pequena mancha escura loreal. O bico era rosado, com a cera levemente mais escura. Não havia mais penugem nas asas e padrão de cor se manteve. As lâminas das rêmiges ainda estavam crescendo. Na maioria dos filhotes, as rêmiges primárias tinham quatro faixas escuras incompletas e nas secundárias três. Da mesma forma, as retrizes tinham três faixas escuras contínuas visíveis além das coberteiras. Os filhotes já conseguiam voar com certa desenvoltura. O comportamento defensivo quando encurralados permanecia o mesmo. Depois de contidos, se comportavam da maneira descrita anteriormente. Depois de liberado, cada filhote fugia voando ou correndo. O vôo observado era quase sempre planado e em linha reta.

64 – 70 dias: Não havia mais penugem juvenil. O bico era rosado e a cera de um rosa um pouco mais escuro. Aos 67 dias, o desenvolvimento das rêmiges era quase completo. A plumagem ventral exibia uma faixa peitoral um pouco mais escura. A plumagem dos membros posteriores alcançou o início dos dedos. Uma pequena mancha loreal permanecia. Aos 70 dias, a maioria dos filhotes tinha cinco faixas escuras nas rêmiges primárias 8, 9 e 10. A plumagem dos membros posteriores já cobria o início dos dedos. O comportamento dos filhotes era em geral semelhante ao visto anteriormente. Eram mais ágeis tanto no chão quanto voando, tornando mais difícil a captura e contenção dos mesmos.

Entre os 65 e 71 dias, os filhotes se retiraram do ninho.

O filhote 5 do Umbará teve retardos visíveis no desenvolvimento corpóreo e da pterilose, cujos principais indícios estão reunidos nas tabelas 1 e 2. Com 15 dias, mostrou menor tamanho e pterilose um pouco menos desenvolvida que os demais filhotes tinham

com 13 dias. Aos 22 dias, as rêmiges eram bem menos desenvolvidas, o abdômen mais exposto o peso bem menor que os apresentados pelos outros filhotes em idade similar. Aos 28 dias, o filhote 5 era claramente menos desenvolvido que filhotes na mesma idade. As rêmiges eram muito menos desenvolvidas, seu disco facial mal apresenta filoplumas, e não tem retrizes visíveis. Filhotes com 28 dias já apresentava retrizes e grandes coberteiras, ausentes ainda no filhote 5. Aos 35 dias, a pterilose das asas era mais semelhante à encontrada nos filhote com 30 dias; o disco facial era semelhante ao de filhotes com 23 dias. Com 42 dias, tinha disco facial um pouco menos desenvolvido que filhotes com 33 dias, estrutura alar similar à de filhotes com 34 dias, e retrizes similares aos filhotes com 31 dias. Com 49 dias, o filhote 5 tinha estrutura alar similar à de filhotes com 40 dias, mas com as rêmiges secundárias e grandes coberteiras proximais prejudicadas, formando um “buraco” na base das duas asas. Seu disco facial ainda era um pouco mais desenvolvido que de filhotes com 33 dias. Suas retrizes eram um pouco maiores que de filhotes com 34 dias. As faixas escuras nas retrizes e principalmente nas rêmiges eram pouco conspícuas, como que mal formadas; era possível distinguir uma faixa nas retrizes e rêmiges secundárias, nas rêmiges primárias mais distais não havia faixa. Aos 57 dias, tinha pterilose que parecia misturar caracteres mais desenvolvidos com juvenis. Suas asas retrizes se assemelhavam às de filhotes com 41 dias. Seu disco facial continuava mais próximo do apresentado por filhotes de 33 dias. As coberteiras do corpo e pescoço eram especialmente pouco desenvolvidas, e estava coberto por penugem ainda espessa. Aos 63 dias, seu disco facial ficou um pouco maior e mais arredondado. As asas desenvolveram consideravelmente, sendo um pouco menos desenvolvidas que as de filhotes da Embrapa na mesma idade. Tinha quatro faixas escuras nas rêmiges. As duas faixas mais distais eram descontínuas e menos conspícuas, chegando a desaparecerem nas rêmiges secundárias mais

proximais. As rêmiges primárias mais distais tinham barbelas, e as coberteiras secundárias internas tinham pintas castanhas circulares. As retrizes estavam bem maiores, com quatro faixas escuras finas, mais próximas entre si na ponta, e eram semelhantes à de filhotes com 47 dias. As coberteiras do corpo sofreram o maior desenvolvimento, e uma boa parte da penugem juvenil havia se perdido. Havia dois aptérios ventrolaterais ao longo do pescoço, visíveis à distância. Aos 70 dias, disco facial era mais desenvolvido e arredondado, mas relativamente pequeno. As asas estavam bem desenvolvidas, com cinco faixas nas rêmiges primárias. As retrizes tinham crescido consideravelmente, com seis faixas escuras, sendo as mais distais muito próximas e finas. A ponta das retrizes era toda branca, sendo assim não exibia a pinta branca em seta na ponta dessas penas. Quase não tinha mais penugem juvenil. Quando abria as asas, ficava visível uma falha de plumagem junto à região axilar. Os aptérios no pescoço eram bem menos visíveis. Passou a demonstrar o comportamento de defesa quando encurralado aos 35 dias. Daí por diante, manteve-se sempre muito agitado e agressivo enquanto manipulado, emitindo gritos fortes e muito agudos e sempre que possível golpeando com as garras. Aos 70 dias, verificou-se o desenvolvimento de habilidades de vôo. Passou a realizar planeios como meio de fuga. Também conseguia voar até as paredes e escalá-las, usando as garras e batendo as asas vigorosamente.

Peso Corporal e Morfometria

Para os filhotes de cada área estabeleceu-se a morfometria de seis estruturas, além do peso corporal (figuras 20 e 21). Estas são: comprimento total da asa (figuras 18 e 19); comprimento da cabeça (figuras 22 e 23), comprimento do bico 1 (figuras 24 e 25), comprimento do bico 2 (figuras 26 e 27), comprimento do tarso-metatarso (figuras e 28 e 29), e comprimento do dedo III (figuras 30 e 31). Os dados obtidos para todas essas

morfometrias (exceto bico 2) de todos os filhotes das duas áreas estão reunidos nas figuras 16 e 17.

Para a maioria dos filhotes das duas áreas, a taxa de crescimento das asas foi diminuindo de forma lenta e constante até a saída do ninho (figuras 18 e 19). Análises do desenvolvimento das rêmiges indicaram que a maioria dos filhotes se retirou do ninho antes que as asas se desenvolvessem por completo. As maiores medidas obtidas foram de 475 mm na Embrapa (filhote 3, com 71 dias e desenvolvimento quase completo) e 459 mm no Umbará (filhote 1, com 61 dias). As asas do filhote 5 do Umbará tiveram taxa de crescimento claramente menor e mais constante que os demais filhotes (figura 19). O comprimento máximo registrado para as asas deste filhote foi 407 mm aos 70 dias.

O padrão de desenvolvimento do peso corporal foi próximo do modelo assintótico e sigmóide para a maioria dos filhotes (figuras 20 e 21). O ganho de peso foi muito rápido nas três primeiras semanas de vida da maioria dos filhotes. Em cerca de 20 dias os filhotes tinham mais de dez vezes o peso de um filhote de três dias. A partir daí o ganho de peso desacelerou, atingindo pico entre 45 e 55 dias para a maioria dos filhotes. Após o pico, a maioria dos filhotes manteve o peso razoavelmente constante ou tiveram um leve decréscimo antes da saída do ninho. O peso máximo registrado em Embrapa foi 484 g (filhote 2 aos 46 dias), enquanto que o registrado em Umbará foi 444 g (filhote 1 aos 54 dias). O filhote 5 do Umbará apresentou padrão de ganho de peso bem diferente dos outros filhotes, tendendo a linearidade. A maior medida obtida para este filhote foi a última: 407 g aos 70 dias de vida.

O comprimento da cabeça aumentou rapidamente nos primeiros 30 dias (figuras 22 e 23), chegando a mais do dobro do tamanho (cerca de 75mm) visto em filhotes de 4 dias (cerca de 30mm). Estabilizou-se após cerca de 40 dias, e chegando ao pico de 80mm entre

40 e 50 dias. O filhote 5 do Umbará teve um crescimento visivelmente mais lento da cabeça que os demais filhotes.

Na Embrapa, comprimento total do bico (bico 1, figura 24) teve rápido aumento nas três primeiras semanas, estabilizando pouco depois de 35 dias. Seu pico foi de 38 mm aos 35 dias (filhote 1). No Umbará, o bico 1 (figura 25) teve rápido aumento nos primeiros 20 dias, estabilizando por volta de 30 dias. Seu pico foi de 38 mm aos 33 dias (filhote 1). A distância da ponta do bico até a borda frontal da cera (bico 2, figuras 26 e 27) estabilizou-se um pouco antes do comprimento total do bico, atingindo o tamanho máximo por volta de 25 dias. Notou-se ao longo do crescimento do bico um leve avanço da cera, que representava cerca de 40% do comprimento total do bico na primeira semana e 45% na décima. Nas duas medidas do bico, o filhote 5 do Umbará exibiu crescimento menos acelerado, alcançando maior estabilidade apenas por volta dos 50 dias para bico 1 e 40 dias para bico 2.

O comprimento tarso-metatarso cresceu rapidamente nos primeiros 30 dias e após esse período pouco desenvolveu (figuras 28 e 29). As mediadas máximas tomadas foram 69,5 mm na Embrapa (filhote 1, 35 dias) e 64,5 mm no Umbará (filhote 1, 33 dias). O filhote 5 do Umbará teve novamente crescimento mais lento nesta morfometria.

Na Embrapa, o comprimento do dedo III (figura 30) apresentou crescimento mais acelerado nos 30 primeiros dias, estabilizando após 35 dias. No Umbará, o comprimento do dedo III (figura 31) variou mais entre os filhotes, apresentando em média crescimento mais acelerado nos primeiros 20 dias, estabilizando após cerca de 25 dias. Mais uma vez, o filhote 5 do Umbará teve crescimento mais retardado que os demais.



Figura 8: Embrapa, 31/03/05. Os dois primeiros filhotes a nascer, junto com cinco ovos. À esquerda há duas presas deixadas pelos pais e duas agagropilas frescas. Os filhotes têm cerca de seis e três dias.



Figura 9: Umbará, 09/04/05. Os cinco filhotes reunidos no ninho. O filhote 1 tinha cerca de 19 dias.



Figura 10: Embrapa, 23/04/05. Filhote 1 (28 dias) demonstrando pela primeira vez comportamento defensivo quando encurralado.



Figura 11: Embrapa, 7/05/05. Filhotes 3, 2 e 1 (36, 39 e 42 dias) com penugem juvenil e bem desenvolvida e disco facial evidente.



Figura 12: Embrapa, 14/05/05. Desenvolvimento da pterilose alar no filhote 2 (46dias).



Figura 13: Embrapa, 11/06/05. Filhote 3 (71 dias).



Figura 14: Umbará, 21/05/05. Desenvolvimento alar retardado no filhote 5 (49 dias).



Figura 15: Umbará, 04/06/05. Aptério evidente no pescoço do filhote 5 (63 dias).

Tabela 1: Principais mudanças morfológicas durante o desenvolvimento de *T. alba* nas áreas Embrapa e Umbará em 2005.

Mudanças morfológicas	Idade aproximada dos filhotes (dias)		
	Embrapa	Umbará	Filhote 5 Umbará
Escurecimento das garras e bico	11	10	11
Olhos abertos	12	11	14
Surgimento da mancha loreal	13	13	22
Espessamento da penugem lanosa juvenil	15	13	16
Manter temperatura corpórea quando isolado	15	13	16
Surgimento das primeiras filoplumas do disco facial	18	20	29
Surgimento das rêmiges	18	18	22
Surgimento das grandes coberteiras das asas	21	23	30
Surgimento das retrizes	25	27	35
Presença de pintas castanhas nas coberteiras internas das asas	28	30	42
Auge da penugem lanosa	32	30	
Clareamento do bico	32	32	
Coberteiras do corpo visíveis	39	38	49
Presença de pintas brancas em seta nas pontas das penas	39	38	42
Presença de uma faixa escura nas rêmiges	39	37	49
Presença de uma faixa escura nas retrizes	39	37	42
Presença de duas faixas escuras nas rêmiges	42	40	
Presença de duas faixas escuras nas retrizes	46	40	
Perda da penugem lanosa dorsal	49	45	63
Presença de três faixas escuras nas rêmiges	49	47	
Presença de três faixas escuras nas retrizes	50	47	49
Presença de barbelas nas rêmiges secundárias	50	48	57
Presença de quatro faixas escuras nas rêmiges	53	54	63
Coberteiras dos membros posteriores até a base dos dedos	54	55	
Disco facial com os contornos internos se tocando	56	44	63
Perda da penugem lanosa ventral	60	52	
Faixa de plumagem mais escura no peito	63	60	
Presença de quatro faixas escuras nas retrizes	69	55	63
Presença de cinco faixas escuras nas rêmiges	70	61	70
Presença de seis faixas escuras nas retrizes			70

Tabela 2: Principais mudanças comportamentais durante o desenvolvimento de *T. alba* nas áreas Embrapa e Umbará em 2005.

Mudanças comportamentais	Idade aproximada dos filhotes (dias)		
	Embrapa	Umbará	Filhote 5 Umbará
Apoio nos tarso-metatarsos	3	3	3
Queixo prostrado à frente	6	6	6
Emitir gritos roucos e longos	13	15	22
Estalar o bico	13	19	22
Manter o corpo erguido enquanto em repouso	15	15	20
Comportamento de fuga	16	16	20
Balançar a cabeça ao observar algo	22	15	22
Pés espalmados no substrato enquanto sobre os tarso-metatarsos	22	22	22
Comportamento de defesa quando encurralado, agressividade	28	26	35
Manter-se sobre os pés	30	35	35
Manter-se fora do ninho (Embrapa)	36		
Bater as asas	42	41	42
Locomover-se sobre os membros posteriores com desenvoltura	43	38	48
Sacudir a cabeça junto aos pés	43	40	57
Menor vocalização e agitação enquanto contido	50	52	
Escalar paredes (Umbará)		56	70
Realizar planeios rasantes	58	52	67
Realizar "display" de ameaça	60	57	57
Vôo batido e planeios altos	60	58	70

Tabela 3: Equações de Von Bertalanffy para as morfometrias de cada filhote das duas áreas.

Comprimento da Asa		
	Embrapa	Umbará
Filhote 1	$Y = 560,74 * [1 - e^{(-0,18 * X)}]$	$Y = 631,60 * [1 - e^{(-0,15 * X)}]$
Filhote 2	$Y = 652,31 * [1 - e^{(-0,13 * X)}]$	$Y = 623,36 * [1 - e^{(-0,15 * X)}]$
Filhote 3	$Y = 586,52 * [1 - e^{(-0,17 * X)}]$	$Y = 871,07 * [1 - e^{(-0,09 * X)}]$
Filhote 4		$Y = 1447,79 * [1 - e^{(-0,04 * X)}]$
Filhote 5		$Y = 1336,68 * [1 - e^{(-0,03 * X)}]$

Comprimento da Cabeça		
	Embrapa	Umbará
Filhote 1	$Y = 80,54 * [1 - e^{(-0,60 * X)}]$	$Y = 79,14 * [1 - e^{(-0,74 * X)}]$
Filhote 2	$Y = 80,97 * [1 - e^{(-0,49 * X)}]$	$Y = 80,24 * [1 - e^{(-0,59 * X)}]$
Filhote 3	$Y = 79,04 * [1 - e^{(-0,67 * X)}]$	$Y = 81,00 * [1 - e^{(-0,47 * X)}]$
Filhote 4		$Y = 80,68 * [1 - e^{(-0,39 * X)}]$
Filhote 5		$Y = 79,66 * [1 - e^{(-0,26 * X)}]$

Comprimento do Bico 1		
	Embrapa	Umbará
Filhote 1	$Y = 37,20 * [1 - e^{(-0,70 * X)}]$	$Y = 36,39 * [1 - e^{(-0,82 * X)}]$
Filhote 2	$Y = 36,52 * [1 - e^{(-0,59 * X)}]$	$Y = 36,33 * [1 - e^{(-0,89 * X)}]$
Filhote 3	$Y = 35,34 * [1 - e^{(-0,90 * X)}]$	$Y = 36,27 * [1 - e^{(-0,62 * X)}]$
Filhote 4		$Y = 35,81 * [1 - e^{(-0,65 * X)}]$
Filhote 5		$Y = 37,99 * [1 - e^{(-0,32 * X)}]$

Comprimento do Bico 2		
	Embrapa	Umbará
Filhote 1	$Y = 20,60 * [1 - e^{(-0,73 * X)}]$	$Y = 20,13 * [1 - e^{(-0,86 * X)}]$
Filhote 2	$Y = 20,51 * [1 - e^{(-0,68 * X)}]$	$Y = 21,26 * [1 - e^{(-0,76 * X)}]$
Filhote 3	$Y = 20,58 * [1 - e^{(-0,62 * X)}]$	$Y = 20,10 * [1 - e^{(-0,71 * X)}]$
Filhote 4		$Y = 19,88 * [1 - e^{(-0,61 * X)}]$
Filhote 5		$Y = 20,06 * [1 - e^{(-0,31 * X)}]$

Comprimento do Dedo III		
	Embrapa	Umbará
Filhote 1	$Y = 49,34 * [1 - e^{(-0,93 * X)}]$	$Y = 61,74 * [1 - e^{(-0,71 * X)}]$
Filhote 2	$Y = 48,50 * [1 - e^{(-0,69 * X)}]$	$Y = 50,59 * [1 - e^{(-0,71 * X)}]$
Filhote 3	$Y = 56,73 * [1 - e^{(-0,59 * X)}]$	$Y = 48,87 * [1 - e^{(-0,49 * X)}]$
Filhote 4		$Y = 52,15 * [1 - e^{(-0,32 * X)}]$
Filhote 5		$Y = 53,16 * [1 - e^{(-0,20 * X)}]$

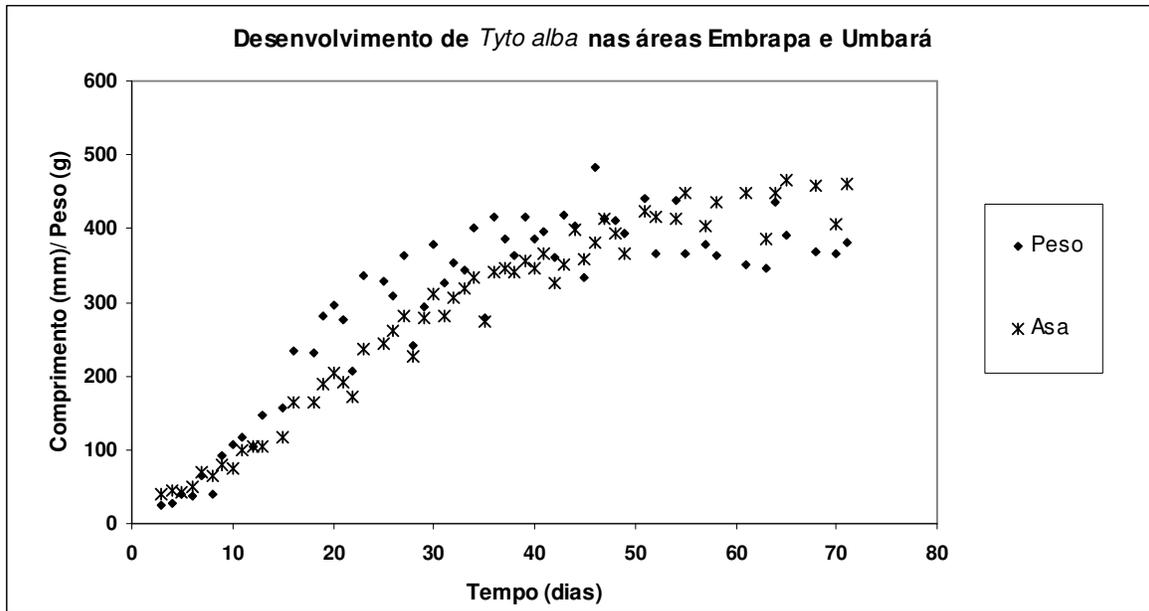


Figura 16: Desenvolvimento do peso corporal e comprimento da asa em filhotes de *T. alba* para ambas as áreas.

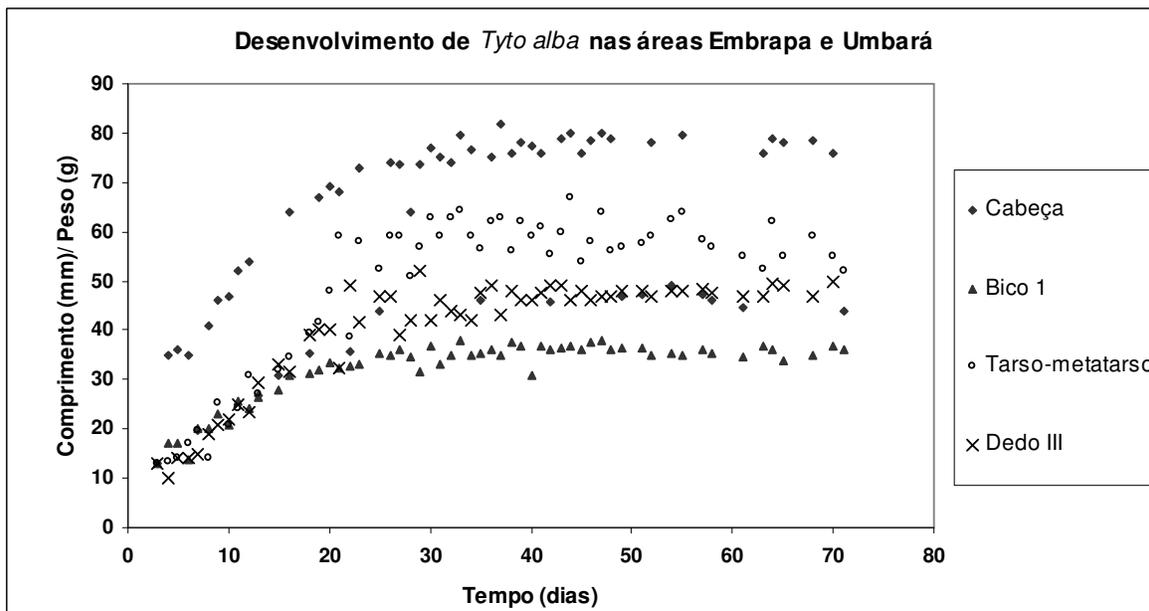


Figura 17: Desenvolvimento do comprimento da cabeça, do bico, do tarso-metatarso e do dedo III em filhotes de *T. alba* para ambas as áreas.

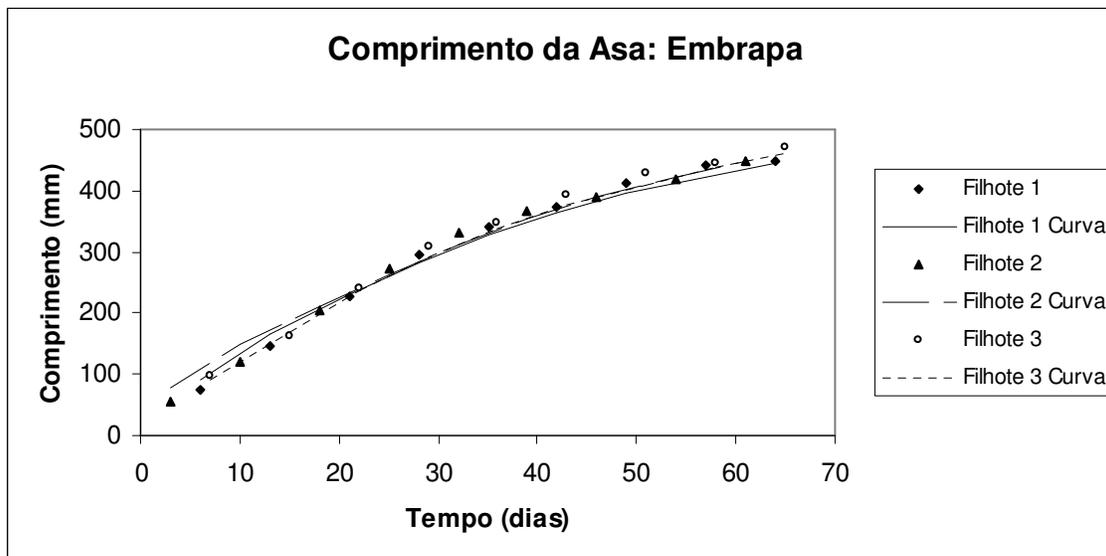


Figura 18: Morfometria da asa de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

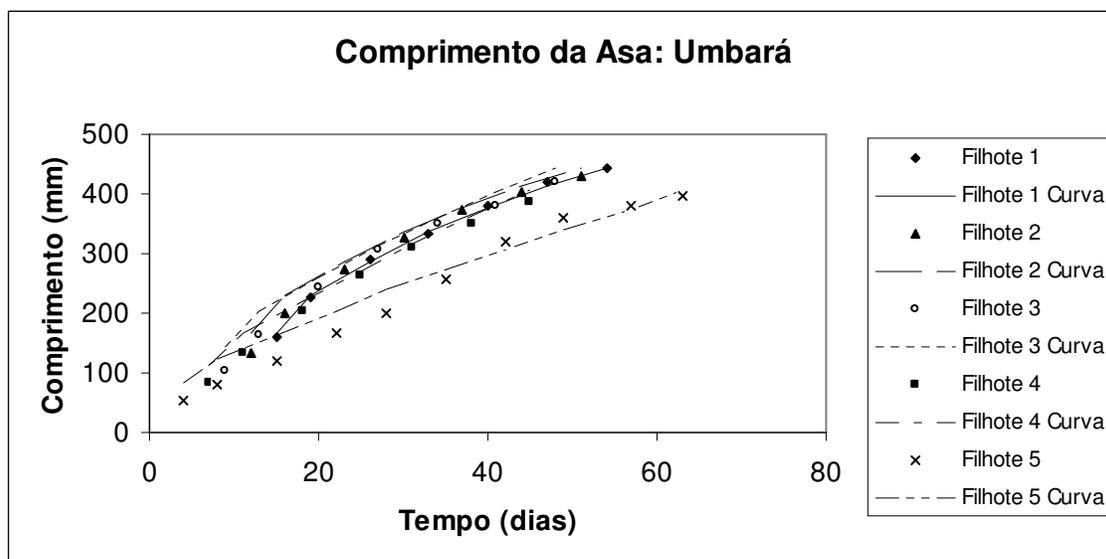


Figura 19: Morfometria da asa de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

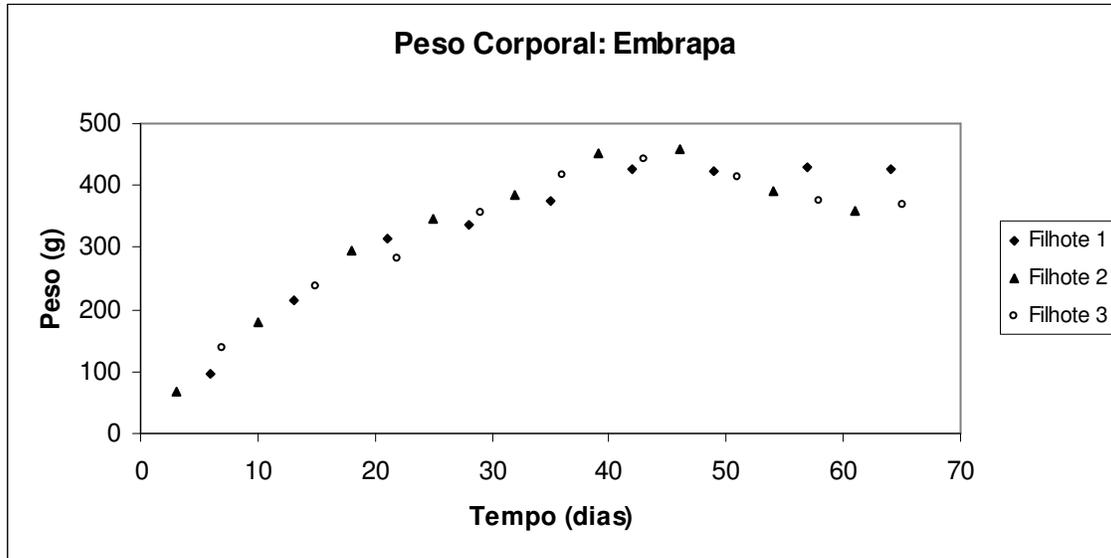


Figura 20: Morfometria do peso corporal de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

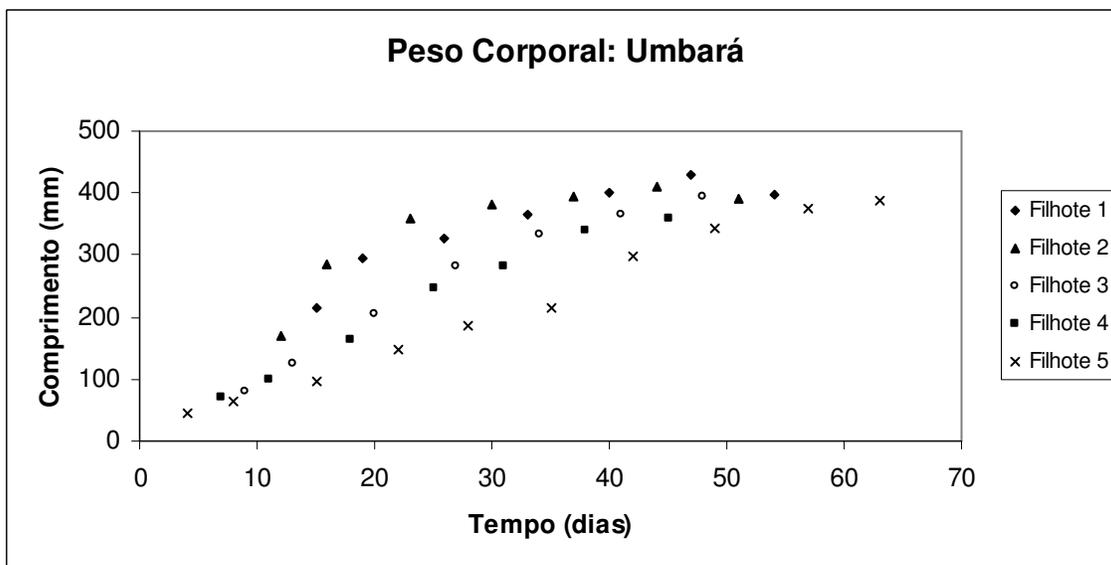


Figura 21: Morfometria do peso corporal de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

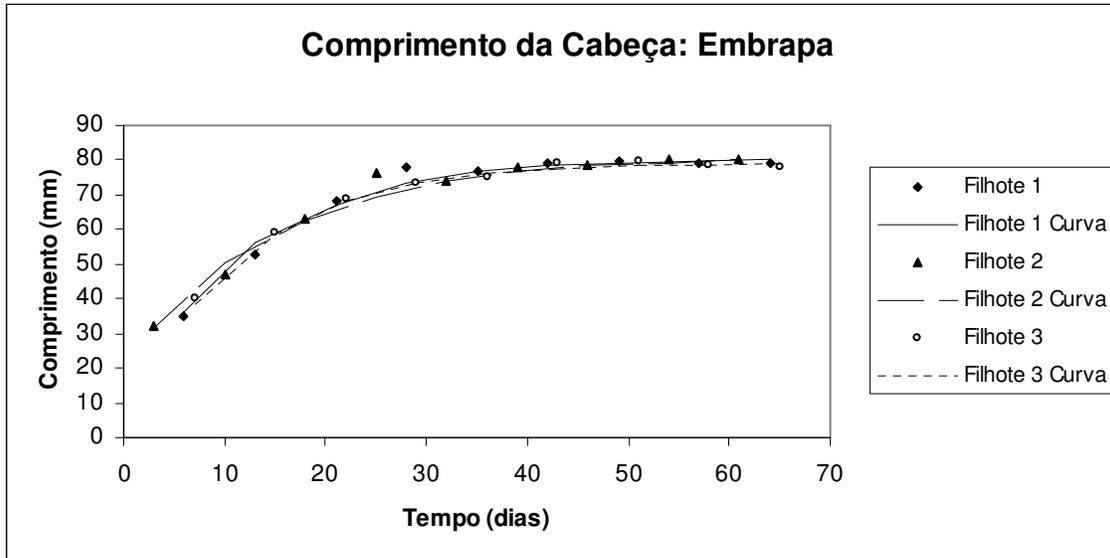


Figura 22: Morfometria da cabeça de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

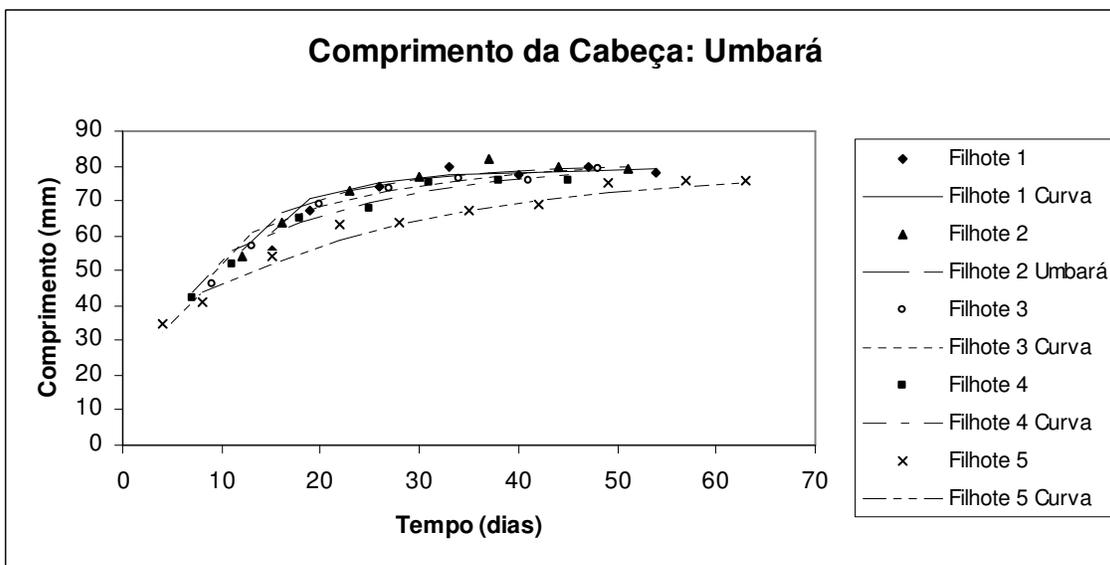


Figura 23: Morfometria da cabeça de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

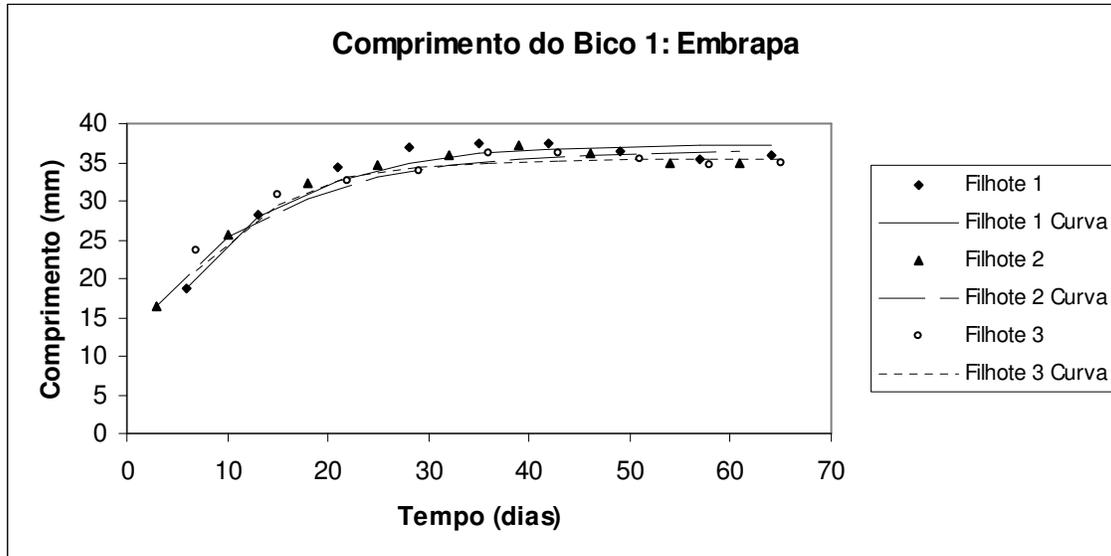


Figura 24: Morfometria do bico 1 de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

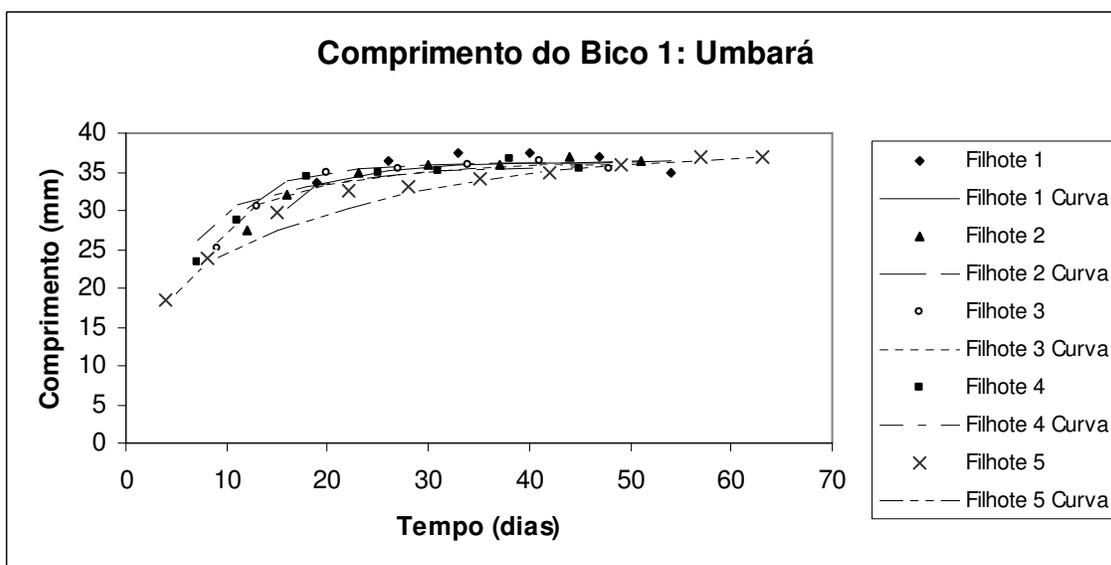


Figura 25: Morfometria do bico 1 de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

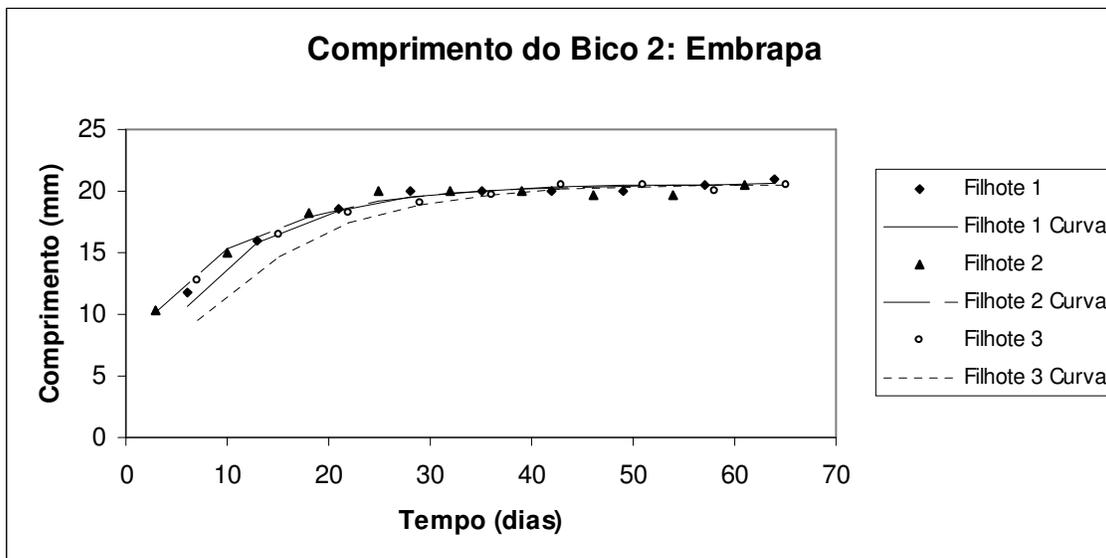


Figura 26: Morfometria do bico 2 de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

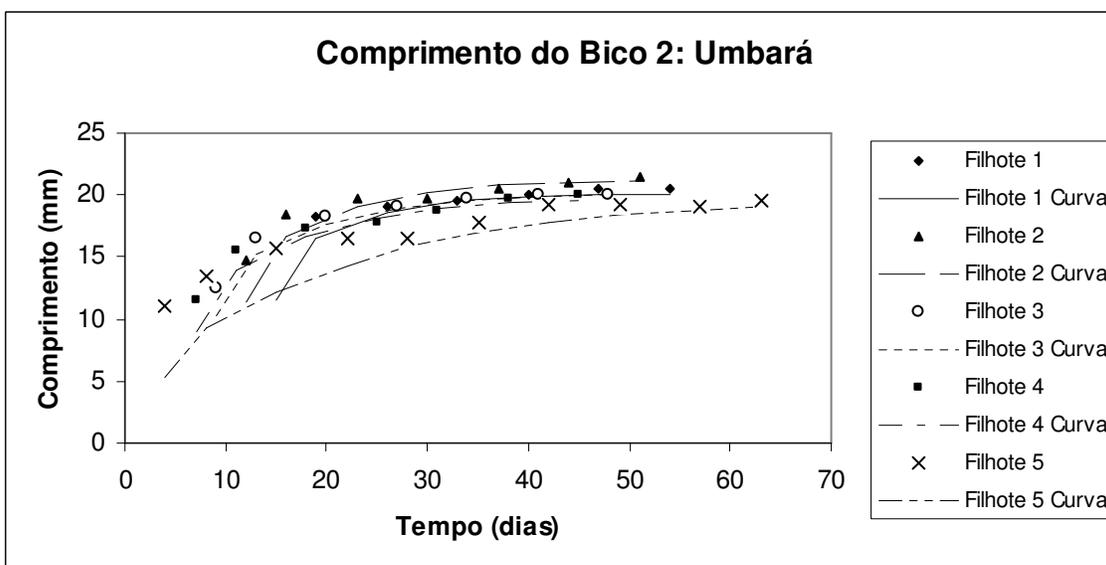


Figura 27: Morfometria do bico 2 de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

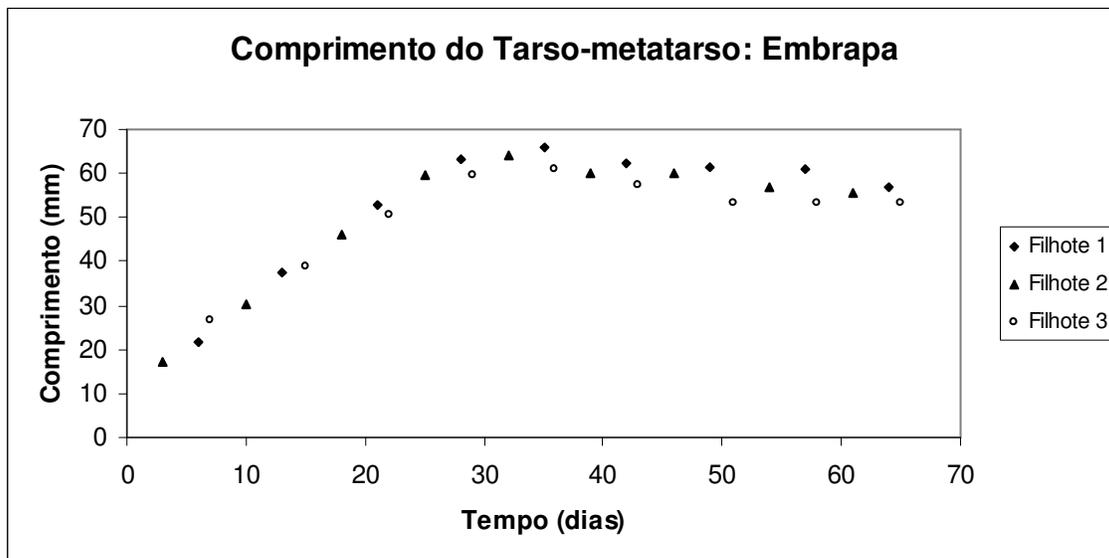


Figura 28: Morfometria do tarso-metatarso de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

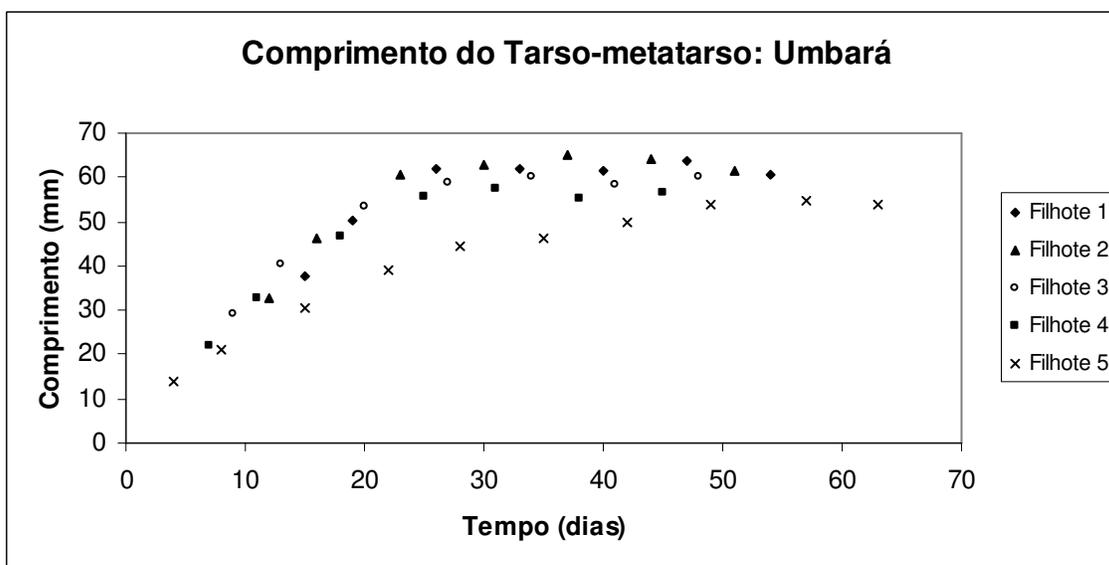


Figura 29: Morfometria do tarso-metatarso de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

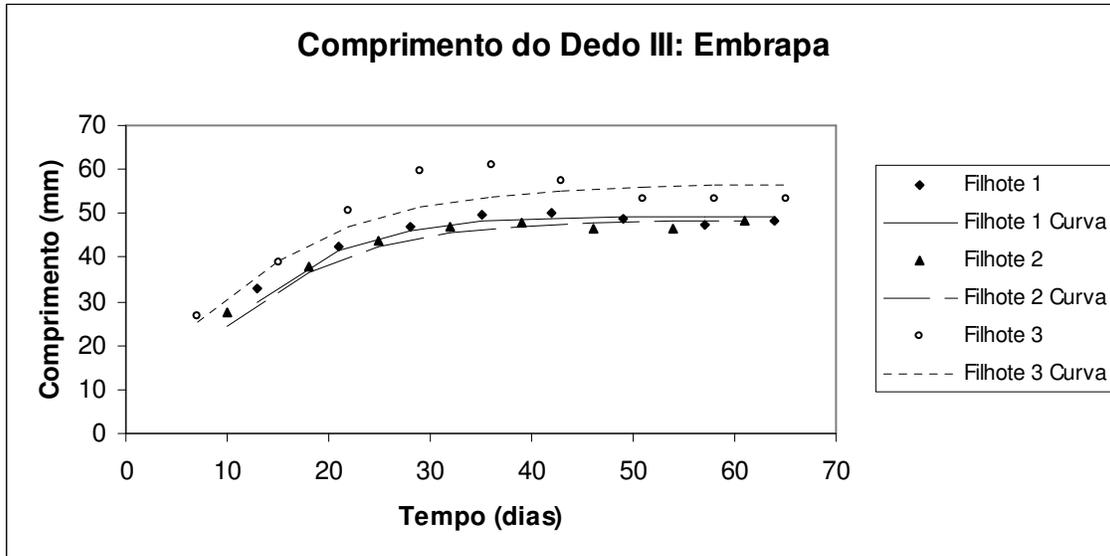


Figura 30: Morfometria do dedo III de filhotes de *T. alba* da área Embrapa.

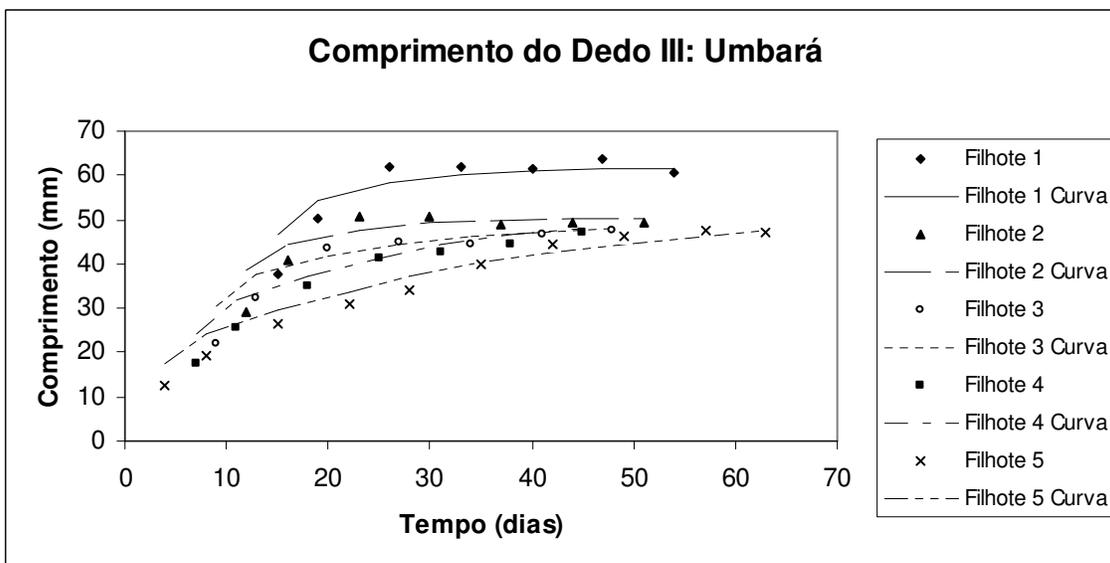


Figura 31: Morfometria do dedo III de filhotes de *T. alba* da área Umbará.

Discussão

Localização das Áreas de Estudo

Em todas as igrejas no Paraná onde Lange (1981) fez seus estudos foram feitas reformas. As janelas e aberturas das torres e do forro destas igrejas, por onde as suindaras tinham acesso, foram fechadas com telas de metal, ripas de madeira ou mesmo tijolos e massa. Na grande maioria das demais igrejas contatadas o mesmo havia ocorrido. Na Polônia, *T. alba* nidifica basicamente em igrejas (Kopij 1990, Kitowski 1999 *apud* Golawski 2003). Golawski (2003) encontrou um decréscimo significativo na população de *T. alba* no centro-leste da Polônia, ocasionada principalmente por reformas na maioria das igrejas onde estes rapaces habitavam, fechando o acesso às janelas da mesma forma que ocorre em Curitiba e Região Metropolitana.

Acompanhamento dos Filhotes

Na região do Umbará, foi possível observar a ausência mais longa da fêmea do ninho durante a terceira semana de observação. Nesta época, o filhote mais velho tinha entre 26 e 33 dias. As primeiras incursões da fêmea em busca de alimento se dão normalmente entre 14 e 17 dias do nascimento do primeiro filhote, e os períodos de ausência vão gradativamente aumentando (Durant *et al.* 2004). Como a independência térmica (manter temperatura corpórea quando isolado) dos filhotes se deu entre 13 e 16 dias, o início das primeiras saídas da fêmea tem grande influência no desenvolvimento e sobrevivência dos filhotes, principalmente dos mais novos. Não foi possível obter dados sobre a ausência da fêmea na área Embrapa. O acesso ao forro da Igreja da Embrapa se dá por um alçapão barulhento, o que me denunciava aos pais. Estes se ausentavam antes que

pudesse percebê-los, de tal forma que em todo o período de acompanhamento não os observei.

No filhote 5 do Umbará, o desenvolvimento das penas de vôo, a princípio retardado, se tornou bem mais acelerado por volta dos 60 dias de vida. É por volta dessa época que os pais passam a dar presas aos filhotes fora do ninho (Taylor 1994 *apud* Durant 2002). Apenas o macho ainda traz alimento para dentro do ninho; a fêmea só alimenta aquele que a segue fora do ninho (Durant 2002). Para o último filhote, se torna importante desenvolver as penas de vôo mais rapidamente, ou sua alimentação será deficiente (Durant 2002).

O surgimento de faixas/ manchas escuras nas rêmiges e retrizes parece seguir um padrão temporalmente bem definido na espécie, com pouca variação entre as ninhadas (tabela 1). O formato, espessura e continuidade das faixas, porém, tem padrões mais individuais; e estes podem alterar o número e surgimento das faixas, como se pode observar nos filhotes 2 da Embrapa e 5 do Umbará.

Os filhotes da Embrapa apresentaram em média mais pintas escuras na plumagem ventral que os do Umbará. Observou-se também que o filhote 3 da Embrapa tinha pintas maiores e um pouco mais numerosas que seus irmãos. As pintas escuras na plumagem ventral são geralmente maiores e mais numerosas nas fêmeas que nos machos (Roulin *et al.* 2000). Entre os filhotes estudados, porém, as diferenças no número e tamanho das pintas não era gritante a ponto de assegurar uma sexagem baseada apenas em tal critério. Além disso, há grande variação individual do número e tamanho de pintas entre as fêmeas, relacionada geneticamente com a resistência imunológica destas (Roulin *et al.* 2000).

Peso Corporal e Morfometria

De forma geral, as morfometrias da maioria dos filhotes que alcançaram estágio

sub-adulto foram semelhantes entre as duas áreas. Os filhotes sobreviventes de ambas as áreas (exceto o filhote 5 do Umbará) alcançaram desenvolvimento semelhante em cada morfometria, assim como na pterilose. É importante salientar que a postura da área Embrapa era de sete ovos. Um dos ovos não eclodiu, e dos seis eclodidos apenas três filhotes chegaram ao estágio sub-adulto. O quarto filhote sobreviveu por cerca de treze dias. Quando em situações de recesso alimentar, é comum nesta espécie o canibalismo entre os filhotes, assim como a morte do(s) filhote(s) mais novo(s) por inanição (Miskelly 1989). O fato de os três filhotes sobreviventes da Embrapa terem apresentado desenvolvimento semelhante aos quatro filhotes mais velhos do Umbará corrobora com a hipótese de Lack (1947,1954 *apud* Valkama *et al.* 2002), assim como se assemelha ao encontrado por Valkama *et al.* (2002) para a coruja de Tengmalm *Aegolius funereus*. Ao que tudo indica, a eclosão assincrônica dos ovos assegurou o desenvolvimento saudável dos três filhotes mais velhos da Embrapa, mesmo que as custas da sobrevivência dos filhotes mais novos.

Na área Umbará, todos os cinco ovos postos resultaram em filhotes que atingiram o estágio sub-adulto. Provavelmente, uma maior abundância de alimento permitiu tal resultado. Ainda assim, o filhote mais novo apresentou claro retardo no desenvolvimento da pterilose e de todas as morfometrias estudadas. Neste caso, a eclosão assincrônica dos ovos garantiu o desenvolvimento saudável dos quatro filhotes mais velhos, em detrimento do desenvolvimento saudável do quinto filhote.

Para *Tyto alba* na Europa, Durant e Handrich (1998) encontraram para o ganho de massa uma curva em forma de sino, com pico por volta de 40 dias e, então, queda do peso. Na Ásia, Nagarajan *et al.* (2002) encontraram para a mesma morfometria uma curva sigmóide, sem queda de peso significativo após o pico. No presente estudo, apenas os

filhotes 2 e 3 da Embrapa tiveram queda de peso considerável após o pico. Os outros filhotes (exceto filhote 5 do Umbará) apresentaram um padrão mais semelhante ao encontrado por Nagarajan *et al.* (2002). O peso máximo atingido pelos filhotes estudados também se assemelha mais ao encontrado por Nagarajan *et al.* (2002) na Índia que o encontrado por Durant e Handrich (1998, cerca de 390 g) na França.

As morfometrias cabeça, bico, tarso-metatarso e dedo III apresentaram rápido crescimento inicial. Wilson *et al.* (1986) também encontraram rápido crescimento inicial para o tarso-metatarso e os dedos de *T. alba* em Mali. O rápido desenvolvimento de estruturas como bico, tarso-metatarso e dedos têm provável relação com o uso mais imediato dessas estruturas dentro do ninho, assim como o uso subsequente após a saída do ninho (Nagarajan *et al.* 2002). O rápido crescimento do bico e das pernas é vantajoso para o filhote na competição com os irmãos por recursos (O’Conor 1978 *apud* Nagarajan *et al.* 2002). Deve ser de vital importância para os filhotes mais novos, que devem alcançar a capacidade de se apoderar de presas e ingeri-las sem auxílio dos pais antes que a mãe comece a sair para caçar; caso contrário só poderão se alimentar quando a mãe estiver no ninho para despedaçar a presa (Durant 2002, Durant *et al.* 2004). Miskelly (1989), porém, observou repartição de alimento entre filhotes de *T. alba*, na qual filhotes mais velhos, após saciados, despedaçavam as presas restantes e davam aos filhotes mais novos. Esse comportamento pode diminuir a pressão sobre os filhotes mais novos (Miskelly 1989). O crescimento rápido das pernas é também importante na capacidade do indivíduo se defender. O comportamento de defesa quando encurralado se inicia depois dos 26 dias de vida (tabela 2), quando os tarso-metatarsos e dedos já estão mais desenvolvidos (figuras 20 a 23). Acompanhando o desenvolvimento dos tarso-metatarsos e dedos, os filhotes também passam a se manter em pé a partir dos 30 dias (tabela 2).

Considerações Finais

As características comportamentais, posturais e do desenvolvimento da plumagem (resumidas nas tabelas 1 e 2), somadas às equações de crescimento obtidas neste trabalho (tabela 3) são instrumentos muito úteis na estimativa de idade nos juvenis de *T. alba*, assim como do estado de saúde destes.

Pelo padrão de crescimento do diâmetro do tarso observado, recomenda-se que anilhamento de juvenis desta espécie seja feito após 20 dias de vida.

Não há dados em literatura sobre a interação entre *T. alba* e *C. atratus* que ocorre na área Umbará. *C. atratus* é uma ave diurna muito comum em áreas urbanas da cidade de Curitiba, podendo ser visto no alto de alguns prédios e igrejas, e em grande quantidade junto a depósitos de lixo. Na torre da igreja do Umbará, nidifica no mesmo andar usado pela coruja, aparentemente alternando o período reprodutivo com ela. É preciso um estudo futuro focado nesta interação para esclarecê-la melhor.

O estudo aqui realizado é útil como base de informações para se estimar o desenvolvimento, o tempo de vida e, em parte, a saúde de ninhegos desta importante ave de rapina. A suindara é uma grande predadora de roedores, tendo grande potencial como agente controlador das populações destes animais. Como nidifica em construções humanas com facilidade, pode exercer esta função de controladora biológica tanto em zonas urbanas como rurais com sucesso. Infelizmente, ações como as reformas nas igrejas de Curitiba e Região Metropolitana têm diminuído os locais de nidificação possíveis a estes rapaces. As suindaras podem habitar forros de casas, celeiros e torres de igreja sem prejuízos aos moradores, usuários e proprietários. As egagrópilas (pelotas com partes “duras” de presas digeridas) regurgitadas pela suindara são sólidas e perdem umidade rapidamente. Isso descarta as

egagrópilas como transmissoras de doenças e permite que seu acúmulo seja removido com facilidade. Sendo material puramente orgânico e rico em cálcio, essas egagrópilas podem inclusive servir como um adubo simples. A reabertura de algumas das janelas de torres das igrejas por si só já é uma medida que pode auxiliar na recuperação da população destas aves em Curitiba e Região Metropolitana. Programas que promovam a criação e utilização de suindaras como controladoras de roedores, nos campos e nas cidades, também auxiliarão na preservação desta espécie tão importante e útil ao homem.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o patrocínio da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – e foi realizado graças à colaboração de várias pessoas e instituições. Agradeço especialmente:

Ao Dr Vinalto Graf, meu orientador, pelas sugestões e críticas relacionadas desenvolvimento deste trabalho, assim como pela amizade, apoio e estímulo em todos os momentos.

Ao Dr Emygdio Leite Araújo Monteiro Filho, pelo importante auxílio ao desenvolvimento deste trabalho, fornecendo literatura, materiais de campo e conhecimento.

A Adriana do Rocio Snack, pela assistência em todas as visitas às áreas de estudo, pelo auxílio, apoio, incentivo e amor.

Ao Dr Marco Fábio Maia Corrêa, pela orientação quanto à confecção das curvas de crescimento, bem como pelo apoio e incentivo.

Ao Departamento de Zoologia e da Universidade Federal do Paraná, pela infraestrutura fornecida para a realização deste estudo.

À Secretária da pós-graduação Vera, pelo auxílio na organização e cumprimento dos procedimentos próprios a este curso de mestrado.

Ao senhor Natalino Neca Ribeiro, sua esposa Cleusa Kateli Ribeiro, e às secretárias Karen Rossi Borguezani e Rosângela Zanon Zapechoski, por me darem acesso ao interior da torre a da igreja do Umbará e pela prestatividade.

Às senhoras Vilma Rissrdi e Noemi; por me permitirem acesso ao interior da igreja da Embrapa.

À professora Danúncia Urban, pelo apoio e incentivo.

Aos professores Euclides Fontoura da Silva Júnior e Fernando Antônio Sedor, pelo apoio.

À minha grande amiga Lenice Maria Paiva; por ter me indicado a presença das corujas na igreja da Embrapa e pelo apoio e amizade.

Ao meu grande amigo Eduardo Fuad Chaiben, pelo auxílio.

A Liliane Pisseti Grecca; pelo incentivo e apoio.

À Neusa Tocunduva Tomasi e sua equipe, pela confiança e incentivo.

A todos aqueles que me ajudaram e que, por um lapso meu, não têm seus nomes neste agradecimento. Muito obrigado.

Bibliografia

- Bub, H. (1991) *Bird trapping & bird banding: a handbook for trapping methods all over the world*. New York: Cornell University Press.
- Durant, J. M. (2002) The influence of hatching order on thermo-regulatory behavior of *Tyto alba* nestlings. *Avian Science* 2 (3): 167 - 173.
- Durant, J. M. e Y. Handrich (1998) Growth and food requirement flexibility in captive chicks of the european barn owl (*Tyto alba*). *Journal of Zoology (London)*, 245 (2): 137 - 145.
- Durant, J. M, J. P. Gendner e Y. Handrich (2004) Should I brood or should I hunt: a female barn owl's dilemma. *Can. J. Zool.* 82: 1011 - 1016.
- Durant, J. M., S. Massemin e Y. Handrich (2004) More eggs the better: egg formation in captive barn owls (*Tyto alba*). *Auk-*. 121 (1): 103 - 109.
- Golawski, A. (2003) The occurrence of the barn owl *Tyto alba* in sacred buildings in central Poland. *Ornis Hungarica* 12-13, 1-2: 275 - 277.
- Grossman, M. L. e J. Hamlet (1965) *Birds of prey of the world*. New York: Clarkson N. Potter, Inc..
- Höfling, E. e H. F. A. Camargo (1999) *Aves no campus da cidade universitária Armando de Salles Oliveira*, 3ª Edição. São Paulo: Edusp.
- IBGE (1995) *Listagem de cidades e vilas do Brasil*. Consultante DEPIM. Departamento de Cartografia. Diretoria de Geociências. .
- ____ (2000) *Atlas nacional do Brasil*. Terceira Edição. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

- Lange, R. B. (1981) Contribuição ao conhecimento da bionomia de aves II: Observações sobre o comportamento de *Tyto alba tuidara* (J. E. Gray). Curitiba: Universidade Católica do Paraná (Estudos de Biologia, número VII).
- Marti, C. (1997) Lifetime reproductive success in barn owls near the limit of the species' range. *Auk*-. 114 (4): 581 - 592.
- Miskelly, C. M.. (1989) Food sharing by sibling common barn-owls. *The Wilson Bulletin*, 101 (1): 132 - 134.
- Nagarajan, R., K. Thiyagesan, R. Natarajan, e R. Kanakasabai (2002) Patterns of growth in nestling indian barn-owls. *The Condor* 104: 885 - 890.
- Pichorim, M. (1998) *Biologia reprodutiva do andorinhão de coleira-falha, Streptoprocne biscutata (Sclater 1865) (Aves: Apodidae) do morro do Anhangava, serra do mar paranaense*. Curitiba: Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Paraná.
- ____ (2003) *Parâmetros populacionais de quatro colônias de Streptoprocne biscutata (Aves: Apodidae) do leste do estado do Paraná*. Curitiba: Tese de Doutorado pela Universidade Federal do Paraná.
- Ricklefs, R. E. (1968) Weight recession in nestling birds. *The Auk*, 85: 30 - 35.
- Roulin, A. (1998) Brood size and body-mass growth in barn owl *Tyto alba* chicks. *Alauda*-.; 66 (4): 273 - 278.
- Roulin, A., T. W. Jungi, H. Pfister e C. Dijkstra (2000) Female barn owls (*Tyto alba*) advertise good genes. *Proc. R. Soc. Lond.* 267: 937 - 941.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Brasília: Editora Nova Fronteira.
- Souza, F. L. (2001) Urban birds: a sampling at different scales. Campinas: *Ciência e Cultura Journal of Brazilian Association for the Advancement of Science*, 53 (1).

Taylor, I. R. (1991) Effects of nest inspections and radiotagging on barn owl breeding success. *J. Wildl. Manage.* 55 (2): 312 - 315.

Valkama, J., E. Korpimäki, A. Holm e H. Hakkarainen (2002) Hatching asynchrony and brood reduction in Tengmalm's owl *Aegolius funereus*: the role of temporal and spatial variation in food abundance. *Oecologia* 133: 334 - 341.

Van Tyne, J. e A. J. Berger (1976) *Fundamentals of ornithology*, 2ª Edição. New York; John Wiley & Sons.

Walk, J. W., T. L. Esker e S. Simpson (1999) Continuous nestling of barn owls in Illinois. *The Wilson Bulletin*, 111 (4): 572 - 573.

Wilson, R. T., M. P. Wilson e J. W. Durkin (1987) Growth of nestling barn owls *Tyto alba* in central Mali. *Ibis* 129: 305 - 318.