



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

CAMPINAS - SP

**ECOLOGIA DOS FALCONIFORMES DE ÁREAS ABERTAS DO
PARQUE NACIONAL DAS EMAS (MINEIROS-GO)**

Leandro Cláudio Baumgarten

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato a

Leandro Cláudio Baumgarten

e aprovada pela Comissão Julgadora.

27/3/98 Wesley R. Silva

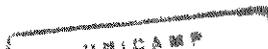
Orientador: Wesley Rodrigues Silva

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do grau de Mestre em Biologia (Ecologia).

Campinas - SP

1998

B327e



UNIDADE	BC		
N.º CHAMADA:	UNICAMP		
	B327e		
V.	Ex.		
TOMBO BC/	36287		
PROC.	229/99		
C	<input type="checkbox"/>	D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	88,11,00		
DATA	26/01/99		
N.º CPU			

CM-00120409-0

FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

Baumgarten, Leandro Cláudio

B327e Ecologia dos falconiformes de Áreas Abertas do Parque Nacional das Emas (Mineiros-GO)/ Leandro Cláudio Baumgarten. -- Campinas, SP:[s.n.], 1998.
8f.:ilus.

Orientador: Wesley Rodrigues Silva
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia.

1. Biologia reprodutiva. 2. Conservação. 3. Ecologia. I. Silva, Wesley Rodrigues. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Banca Examinadora

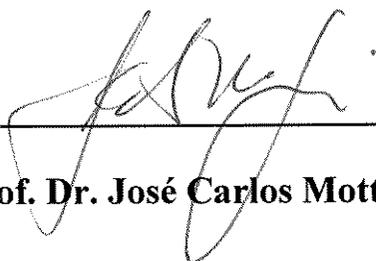


Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva

(Orientador)



Prof. Dr. Jorge Luiz Berger Albuquerque



Prof. Dr. José Carlos Motta Jr.

Prof. Dr. Luis Otávio Marcondes Machado

(Suplente)

Índice

Agradecimentos	vi
Resumo	1
Abstract	3
Introdução Geral	5
Área de Estudo	7
VARIAÇÃO TEMPORAL DE ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE FALCONIFORMES NO PARQUE NACIONAL DAS EMAS.	10
Introdução	11
Materiais e Métodos	13
Resultados	17
Discussão	30
Apêndice	46
BIOLOGIA REPRODUTIVA DE FALCONIFORMES COMUNS DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS	47
Introdução	48
Materiais e Métodos	50
Resultados	51
Discussão	57
Referências Bibliográficas	65

Índice de Figuras

Figura 1 Localização do Parque Nacional das Emas.	8
Figura 2. Diagrama climático da região do Parque Nacional das Emas.	9
Figura 1.1. Mapa do Parque Nacional das Emas mostrando as rotas utilizadas para a realização dos censos.	14
Figura 1.2. Variação temporal de abundância da proporção de jovens e indivíduos de plumagem escura de <i>B. albicaudatus</i> e jovens de <i>P. plancus</i> .	20
Figura 1.3. Variação temporal de abundância de todos os registros dos Falconiformes.	21
Figura 1.4. Variação temporal de abundância dos catartídeos.	23
Figura 1.5. Variação temporal de abundância dos acipitrídeos.	24
Figura 1.6. Variação temporal de abundância dos falconídeos.	25
Figura 1.7. Número médio de registros em todos os censos em cada 5 km das rotas de censo.	27
Figura 1.8. Relação entre a abundância (número de ind. em trechos de 5 km) de <i>B. albicaudatus</i> e <i>E. leucurus</i> .	29
Figura 2.1. Fenologia da reprodução das espécies mais comuns de Falconiformes do Parque Nacional Emas.	53

Índice de Tabelas

Tabela 1.1. Número de censos realizados por período de coleta de dados e o mês onde foi obtida a maior parte das informações.	17
Tabela 1.2. Lista das espécies de Falconiformes observadas, número de registros em todos os períodos de coleta de dados utilizados e densidades.	18
Tabela 1.3. Abundâncias médias por censo das espécies mais comuns (mais de 200 registros) em trechos de 5 km de estrada.	26
Tabela 1.4. Correlações de Spearman entre as abundâncias de indivíduos das diversas espécies em trechos de 5 km.	28
Tabela 2.1. Características dos ninhos acompanhados e médias das medidas.	52
Tabela 2.2. Características dos ninhos de <i>Falco sparverius</i> acompanhados.	52
Tabela 2.3. Descrição da reprodução nos ninhos acompanhados (média por ninho).	55
Tabela 2.4. Probabilidade de sucesso dos ninhos calculada pelo modelo de Mayfield (1961, 1975).	56

Agradecimentos

Esta dissertação só se tornou possível devido aos esforços e apoio de um grande número de pessoas, cabe-me agora agradecer a todas elas.

Inicialmente gostaria de agradecer aos meus pais e familiares pela ajuda, compreensão e paciência.

À Profa. Helena Castanheira, a qual nunca poderei agradecer completamente pela paciência e estímulo no início da minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Wesley R. Silva, por acreditar nesta tese e ajudar a torná-la possível e aos Profs. Ivan Sazima e Alberto Monteiro pelo estímulo e conselhos durante a elaboração do projeto.

Aos funcionários do IBAMA, Iolita Bampi, Augusta e Carlos Bruzaca, pela disponibilidade, interesse e apoio.

À equipe do Parque Nacional das Emas, Ari, Edimar, Zé Carlos, Ronan e Heleno, pela amizade e apoio logístico.

A todos os amigos que estiveram comigo no campo e tornaram a coleta de dados mais divertida e produtiva. Agradeço profundamente a Mário Barroso, Celeste, Galego, BG, Norma, Delano, Ana Júlia, Cegonha, Rosana, Carol, Mariana, Fernadinha, Júlio e especialmente ao Carlão cujo companheirismo e ajuda foram extremamente importantes. Agradeço também a todos os outros amigos, que mesmo não indo ao Parque sempre estiveram comigo.

Ao pessoal de Chapadão do Céu pela simpatia e pela vontade de ajudar em qualquer situação.

Aos Profs. Guarino Colli e Renato Cintra, pela ajuda com as análises estatísticas e discussão dos dados.

A Bob Vihnanek por ter me enviado diversos artigos de revistas científicas que não estão disponíveis no Brasil.

Aos Profs. Carolyn Proença e James Ratter pela identificação de algumas plantas onde os rapineiros se reproduziram.

Ao Zeca e a Bebel pelos os comentários e críticas ao manuscrito e ao Eduardo pela

paciência e ajuda na fase final de elaboração desta tese. Agradeço também a Inara pelas inestimáveis dicas sobre os programas utilizados na apresentação da dissertação.

Aos Profs. Jorge Albuquerque, José Carlos Motta Jr. e Luiz Octávio Machado pela participação na pré-banca e na banca desta tese.

Ao CNPq e à Fundação Boticário de Proteção à Natureza pelo suporte financeiro ao projeto. Agradeço também a Funatura – Fundação Pró-Natureza pelo auxílio na administração dos financiamentos.

Finalmente, aos bichos e ao Parque, que foram o motivo, o estímulo e alegria para desenvolver este trabalho.

Resumo

Este estudo teve como objetivo levantar dados básicos sobre a ecologia de Falconiformes em uma área de Cerrado no Brasil Central. Para isso, entre março de 1996 e fevereiro de 1997 foram percorridos 7033 km em linhas de censo distribuídas pelo Parque Nacional das Emas (PNE), nos quais foram avistados 3162 indivíduos de 18 espécies de aves de rapina. Outras duas espécies também foram registradas fora dos censos. As contagens por espécie variaram de um (*Buteo brachyurus*) até 663 indivíduos (*Elanus leucurus*) e as densidades calculadas variaram de 0,1 ind./km² (*Coragyps atratus*) a 12,7 ind./km² (*Falco femoralis*). Três espécies apresentaram variações temporais de abundância significativas: *Buteogallus meridionalis* (menos registros em agosto - setembro), *Falco sparverius* e *Elanus leucurus* (ambas com diminuição dos registros de novembro a janeiro). Todos os registros das aves de rapina mais comuns foram separados em trechos de 5 km de estrada e contados para se avaliar a distribuição dos rapineiros dentro do Parque. O número médio de registros por trecho variou de 0,13 (*B. meridionalis*) a 0,46 (*E. leucurus*). As distribuições da maioria das espécies apresentaram correlações positivas significativas entre si, com exceção de *Buteo albicaudatus*. Este fato aparentemente indica que existem áreas dentro do PNE que são mais adequadas para Falconiformes, ou pelo menos para as espécies mais comuns, do que outras, embora não haja diferenças fisionômicas marcantes entre elas. Finalmente, a distribuição das aves no PNE entre a estação seca e a chuvosa não diferiu, exceto no caso de *E. leucurus*.

Também foram coletados dados sobre a biologia reprodutiva das espécies mais abundantes de Falconiformes. Foram acompanhados 38 ninhos de sete espécies de aves de rapina (*Coragyps atratus*, *Elanus leucurus*, *Buteogallus meridionalis*, *Buteo albicaudatus*, *Polyborus plancus*, *Falco femoralis* e *Falco sparverius*). A maioria das espécies reproduziu entre agosto (final da estação seca) e novembro, exceto *C. atratus* (abril - junho) e *E. leucurus* (janeiro - junho). Apesar do maior número dos ninhos de *P. plancus* ter sido encontrado após o final da estação seca, também foram registrados ninhos a partir de maio. Todos os ninhos foram medidos e caracterizados. Das sete espécies, cinco fazem ninhos em árvores, uma em afloramentos rochosos (*C. atratus*) e outra em cavidades em cupinzeiros (*F. sparverius*). Não foram encontradas diferenças significativas entre as características dos ninhos que tiveram sucesso e aqueles que falharam, exceto a maior profundidade da cavidade para ninhadas de *F. sparverius* que conseguiram concluir a

reprodução. Foi possível identificar duas causas principais de mortalidade: tempestades (quatro ninhos) e predação (dois ninhos). Nos demais (nove ninhos), não foi possível identificar a causa da falha na reprodução. Foram calculadas as probabilidades de sucesso de Mayfield para *B. albicaudatus* ($p=0,26$), *P. plancus* ($p=0,55$), *F. sparverius* ($p=0,45$) e *F. femoralis* ($p=0,52$). São discutidos a utilização de ninhos por mais de uma espécie e a possível redução de ninhada em *B. albicaudatus* e em *P. plancus*.

Abstract

Ecology of Falconiformes in open areas in Emas National Park (Mineiros - GO). In this study we collected basic ecological data of Falconiformes in a Cerrado area in Central Brazil. We rode, between March 1996 and February 1997, 7033 km in census lines distributed within Emas National Park, where we registered 3162 individuals of 18 raptor species. Two another species were also registered out of census. Counts for each species varied from one (*Buteo brachyurus*) to 663 individuals (*Elanus leucurus*) and estimated densities varied from 0.1 ind./km² (*Coragyps atratus*) to 12.7 ind./km² (*Falco femoralis*). Three species showed significant temporal variation in abundance, *Buteogallus meridionalis* (less individuals in August-September), *Falco sparverius* and *Elanus leucurus* (both with less individuals between November and February). All the records for the most common raptors were arranged in five km road-sections and counted in order to evaluate the spatial distribution of the birds of prey inside th Park. Mean number of records varied from de 0.13 (*B. meridionalis*) to 0.46 (*E. leucurus*). The distribution of most species showed a significant positive correlation between them, except for *Buteo albicaudatus*. This fact probably indicates that there are areas inside ENP that are suitable for Falconiformes, or , at least for the most common species, than others, although there is no sharp difference in vegetation types between them. Finnaly, raptor distribution did not differ between dry and wet season, except for *E. leucurus*

We, also, collected data about the breeding biology of the most common diurnal raptors. We followed 38 nests of seven species of birds of prey (*Coragyps atratus*, *Elanus leucurus*, *Buteogallus meridionalis*, *Buteo albicaudatus*, *Polyborus plancus*, *Falco femoralis* e *Falco sparverius*). Most of the species bred between August (end of dry season) and November (beginning of wet season), except *C. atratus* (April – June) and *E. leucurus* (January – July). Although we found several *P. plancus* nests after the end of the dry season, we also registered a few after May. We mesured and characterized all nests. Five species nested in tree, one nested in a rock outcrop (*C. atratus*), and another used holes in termite mounds (*F. sparverius*). We did not found significant differences between succesfull and failed nests, except a deeper nest chamber in successfull *F. sparverius* nests. We identified two main mortality causes: storms (four nests) and predation (two nests). We were unable to identify mortality causes in nine nests. We estimated Mayfield survival probabilities for *B. albicaudatus* (p=0,26), *P. plancus* (p=0,55), *F. sparverius* (p=0,45) and

F. femoralis ($p=0,52$). We discussed nest use for more than one species and possible brood reduction in *B. albicaudatus* and *P. plancus*.

Introdução Geral

O Cerrado é uma savana tropical caracterizada pela presença de um estrato herbáceo e um arbustivo, que ocorrem em proporções variáveis em suas diversas fisionomias. No Brasil ele ocupa aproximadamente dois milhões de km² o que corresponde a 22 % do território Nacional (Pinto 1990). É uma região extremamente importante do ponto de vista da conservação da biodiversidade sendo responsável por 5 % da flora e fauna mundiais. Atualmente, este bioma enfrenta um alto ritmo de devastação sendo que aproximadamente 2 milhões de hectares de vegetação nativa são transformados em pastagens e plantações por ano. A ameaça a esta formação vegetal se torna maior quando se leva em conta que apenas 1,8% de sua área está preservada em reservas e unidades de conservação. Desta maneira, é extremamente necessário entender os impactos atuais e encontrar formas menos agressivas de exploração deste ambiente. Para o desenvolvimento de tais estratégias é essencial buscar informações ecológicas básicas que nos permitam entender como este ecossistema se organiza (Alho e Martins 1995).

A predação é uma das interações ecológicas mais importantes para o funcionamento de uma comunidade. Ela pode exercer uma grande influência no sucesso reprodutivo, seleção de hábitat, dinâmica de populações, história de vida e demografia das espécies que a compõem (Taylor 1984). Em função disto, predadores podem exercer uma influência estabilizadora nos ecossistemas onde vivem (Greene 1988, Terborgh 1992). Sendo assim, o estudo da ecologia de predadores, como os Falconiformes, é de grande interesse para o entendimento das relações ecológicas em sistemas naturais. Thiollay (1989) ressalta que estas aves, mesmo tendo populações pequenas, podem ter um papel chave na organização da comunidade. Apesar do pequeno volume de informações, já foi mostrado que rapineiros causam uma série de alterações sobre as características das populações de suas presas, tais como organização social, padrão de forrageamento, distribuição espacial e reprodução (Korpimäki e Norrdahl 1991, Robinson 1994, Suhonen *et al.* 1994, Norrdahl e Korpimäki 1995).

Thiollay (1994) coloca pelo menos três razões da importância de Falconiformes para estratégias de conservação. Primeiro, em função de suas baixas densidades e grandes áreas de vida, quaisquer áreas que compreendem uma população viável ou mesmo um grupo de espécies de aves de rapina irá conter um grande número de hábitats e populações

de outras espécies. Segundo, rapineiros despertam interesse público e podem ser utilizados como espécies “bandeira” para programas mais amplos de conservação. Terceiro, aves de rapina são frequentemente bio-indicadores de mudanças ambientais e de qualidade de hábitat devido a sua sensibilidade à contaminação da cadeia alimentar e a perturbações tais como, pressão de caça, corte seletivo de árvores, construção de estradas e fragmentação do ambiente (ver também Huston 1987).

Apesar de sua importância ecológica e seu apelo, pouco se sabe sobre a ecologia de Falconiformes na região Neotropical (Newton 1979, Mader 1981, 1982, Vannini 1989, Bierregaard 1995a, 1995b). Existem poucos trabalhos mais completos e de maior duração onde se destacam aqueles desenvolvidos na Venezuela (Thiollay 1996), Peru (Robinson 1994), Chile (Jaksic *et al.* 1981, Jaksic e Delibes 1987), México (Thiollay 1980, Hiraldo *et al.* 1991) e Guatemala (Burnham *et al.* 1989). No Brasil os estudos são escassos (Albuquerque *et al.* 1986) e no Cerrado em especial, quase inexistentes (Silveira *et al.* 1997). Deste modo existem poucas informações ecológicas básicas sobre estas espécies, e estes dados são extremamente importantes para o seu manejo e sua conservação (Hector 1987).

O objetivo principal deste trabalho é reunir o maior número de informações possível sobre a ecologia e história natural de aves de rapina no Parque Nacional das Emas situado na região do Cerrado. Atenção especial foi dada à variação temporal, distribuição espacial e biologia reprodutiva destas aves.

Área de Estudo

O Parque Nacional das Emas (PNE) está localizado no sudoeste de Goiás (Figura 1) no município de Mineiros (17° 50' S, 53° 00' W). O PNE foi criado em 1961 e possui uma área de 131.868 ha. A precipitação anual é em média 1629 mm com duas estações bem marcadas, uma seca (junho a agosto), com poucas chuvas, e uma chuvosa (setembro a maio), sendo que 80 % da precipitação ocorre entre outubro e dezembro (Figura 2, Ramos-Neto, com. pess.). A temperatura anual média é de 20,9 °C e são comuns geadas no inverno (principalmente no mês de julho). Sua vegetação é composta pelas diversas fisionomias do Cerrado com a predominância de campos limpos e sujos (Eiten 1978). A fauna inclui diversas espécies ameaçadas tais como o Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o Veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), o Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a Águia-cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*), entre outros. As queimadas são comuns e ocorrem praticamente todos os anos causando impacto em áreas de tamanho variável (IBDF 1981). Atualmente o principal problema relacionado à conservação do PNE está em seu relativo isolamento de outras áreas de Cerrado. O Parque está cercado de plantações que se estendem por dezenas de quilômetros ao redor de toda a sua área, o que sem dúvida dificulta o trânsito de espécies terrestres maiores e impede os movimentos das menores.

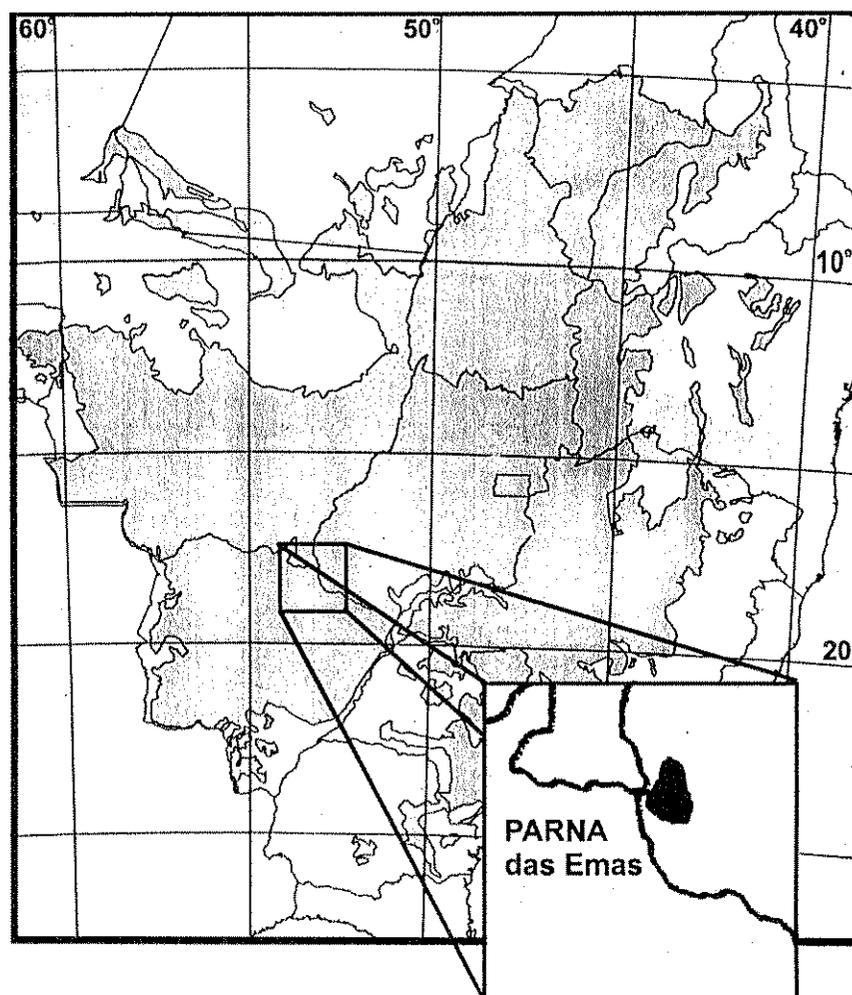


Figura 1 Localização do Parque Nacional das Emas. A área cinza representa a distribuição do Cerrado.

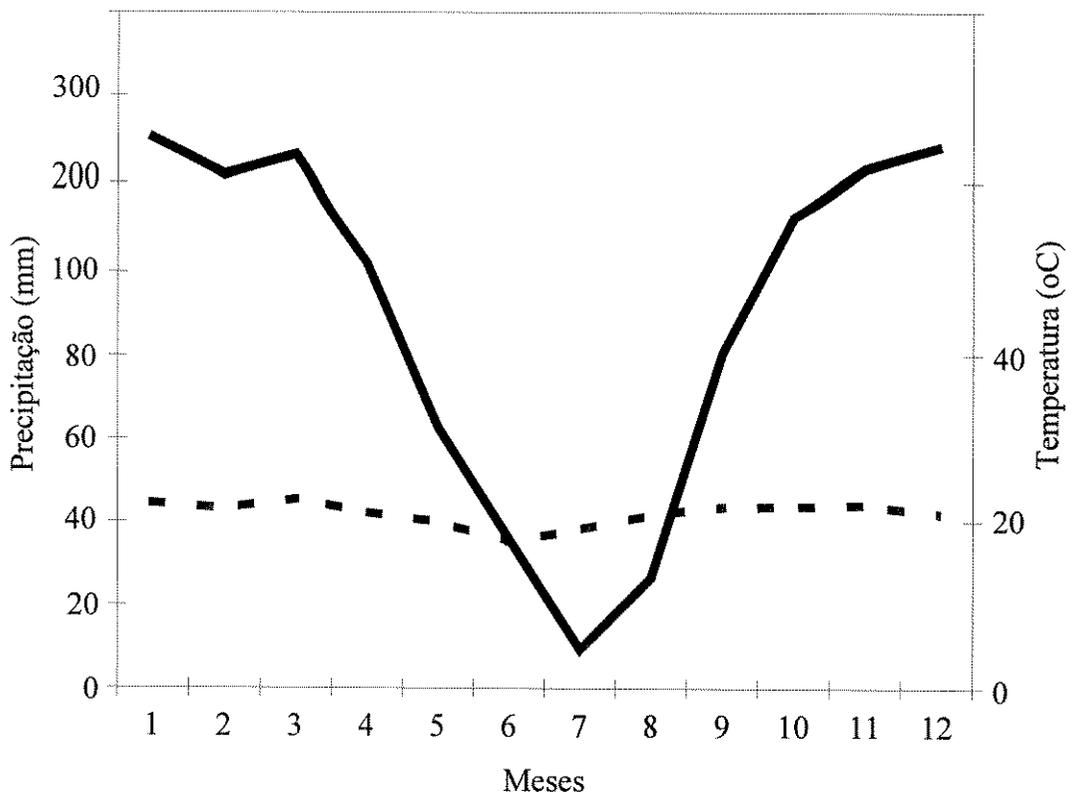


Figura 2. Diagrama climático da região do Parque Nacional das Emas. Os dados apresentados representam as médias mensais de temperatura e precipitação entre os anos de 1985 e 1996 (Ramos-Neto, com. pess.). A linha contínua representa a precipitação e a tracejada a temperatura.

CAPÍTULO 1

VARIAÇÃO TEMPORAL DE ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE FALCONIFORMES NO PARQUE NACIONAL DAS EMAS.

Introdução

Os padrões de variação temporal e distribuição espacial da abundância de aves de rapina na região Neotropical são, de maneira geral, muito pouco conhecidos (Thiollay 1980, 1991, 1996, Hayes 1991, Jaksic *et al.* 1992, Jaksic *et al.* 1993, Donazar *et al.* 1993, Robinson 1994). Na região do Cerrado encontramos 51 espécies de 31 gêneros de Falconiformes (Negret *et al.* 1984, Silva 1995), o que corresponde a 75% das espécies que ocorrem no país. Praticamente não existem informações disponíveis sobre as características ecológicas citadas acima para este grupo de aves neste bioma.

A variação do número populacional de qualquer espécie de rapineiro em uma determinada localidade ocorre em função do recrutamento e morte de indivíduos, assim como imigração e emigração dos mesmos. Estes últimos dois fatores podem ser separados em dispersão, migração e movimentos regionais (Newton 1979, del Hoyo *et al.* 1994). A primeira é a saída de indivíduos jovens quando não conseguem se estabelecer nos locais onde nasceram. As migrações são eventos cíclicos que ocorrem anualmente, nos quais uma população abandona uma área em determinada estação do ano e se dirige a uma outra onde se reproduz, retornando a seguir, para a região original (Hayes 1995). Os movimentos regionais são efetuados por espécies nômades que vagueiam de um local para o outro, independentemente de um ciclo anual. Estes são basicamente evidenciados por grandes flutuações populacionais locais, explicadas pela saída ou chegada de indivíduos em uma determinada área (Grant *et al.* 1991, Jaksic *et al.* 1992). Em ambos os casos estes deslocamentos freqüentemente ocorrem porque estas populações procuram áreas com uma maior abundância de recursos alimentares (Newton 1979, del Hoyo *et al.* 1994).

A disponibilidade de presas é o maior fator determinando as densidades e a distribuição de aves de rapina (Newton 1979, Grant *et al.* 1991), sendo que casais em áreas menos produtivas estão geralmente mais espaçados que pares em áreas mais produtivas (Hustler e Howells 1990). A teoria de forrageamento ótimo prevê que predadores com grande mobilidade, como as aves de rapina, vão explorar o ambiente de maneira a utilizar áreas que promovam o maior ganho líquido de energia (Pyke *et al.* 1977, Krebs *et al.* 1983). Diversos fatores, tais com cobertura vegetal e abundância de presas, podem interferir no sucesso de forrageamento e, por conseqüência, influenciar na distribuição local destas aves (Southern e Lowe 1968, Wakeley 1978, Baker e Brooks 1981, Stinson *et*

al. 1981, Bechard 1982, Preston 1990)

A avaliação destes aspectos da ecologia dos Falconiformes permite um maior entendimento de sua dinâmica populacional assim como pode fornecer informações importantes para a sua conservação.

Este capítulo tem como objetivo reconhecer quais espécies de Falconiformes ocorrem no Parque Nacional das Emas (PNE) e determinar seus padrões de utilização da área. Isto inclui avaliar suas abundâncias e, quando possível, suas densidades, saber como seus indivíduos se distribuem dentro do PNE e determinar se há variação temporal do número de representantes destas espécies. Além disto, verificar se existem associações entre as distribuições das aves de rapina na área de estudo.

Materiais e Métodos

Este trabalho foi conduzido no período de março de 1996 a fevereiro de 1997. O estudo consistiu de censos realizados de carro a uma velocidade média de 30 km/h. Visto que a área de estudo se compõe basicamente de áreas abertas, este método permitiu amostrar grandes áreas sem uma perda expressiva na capacidade de detecção das aves. Foram estabelecidas seis rotas de censo totalizando 269,5 km, o que representa aproximadamente 80% das estradas do PNE (Figura 1.1). Foram evitados trechos beirando as cercas que limitam o Parque, devido à mudança brusca de hábitat entre o cerrado e as plantações. As rotas 1, 3 e 5 (Figura 1.1) consumiam um turno inteiro (manhã ou tarde) cada uma, enquanto as rotas 2, 4 e 6 foram geralmente realizadas duas a duas no mesmo espaço de tempo. O conjunto de seis rotas (um censo) foi percorrido três vezes a cada período de coleta de dados, sendo dois deles matutinos e um vespertino, sempre nas primeiras (até quatro horas após o amanhecer) ou últimas horas do dia (até quatro horas antes de anoitecer) respectivamente, em dias sem chuva. Desta maneira, um período de coleta de dados representou um grupo de até três repetições do conjunto das seis rotas, ou seja três censos. Um período de coleta de dados tomava, em média, 15 dias para ser realizado, tentando-se sempre manter o maior intervalo de tempo possível entre as amostragens de uma mesma rota. Os períodos de coleta de dados foram realizados com intervalos de aproximadamente 20 dias totalizando 10 períodos em 12 meses. Os censos (conjunto de rotas) que não puderam ser realizados em sua totalidade, devido a qualquer problema, foram descartados da análise.

Durante os censos foram anotados, para cada rapineiro avistado, a espécie, o horário, a posição dentro da rota em quilômetros e era estimada a distância perpendicular do indivíduo à estrada. Quando possível, também foi feito o registro do sexo e das características da plumagem. Espécies mais raras também foram registradas em outras ocasiões, quando não estavam sendo realizados censos. O índice de abundância por espécie utilizado representa a soma de todos os registros de um determinado rapineiro no decorrer de um censo.

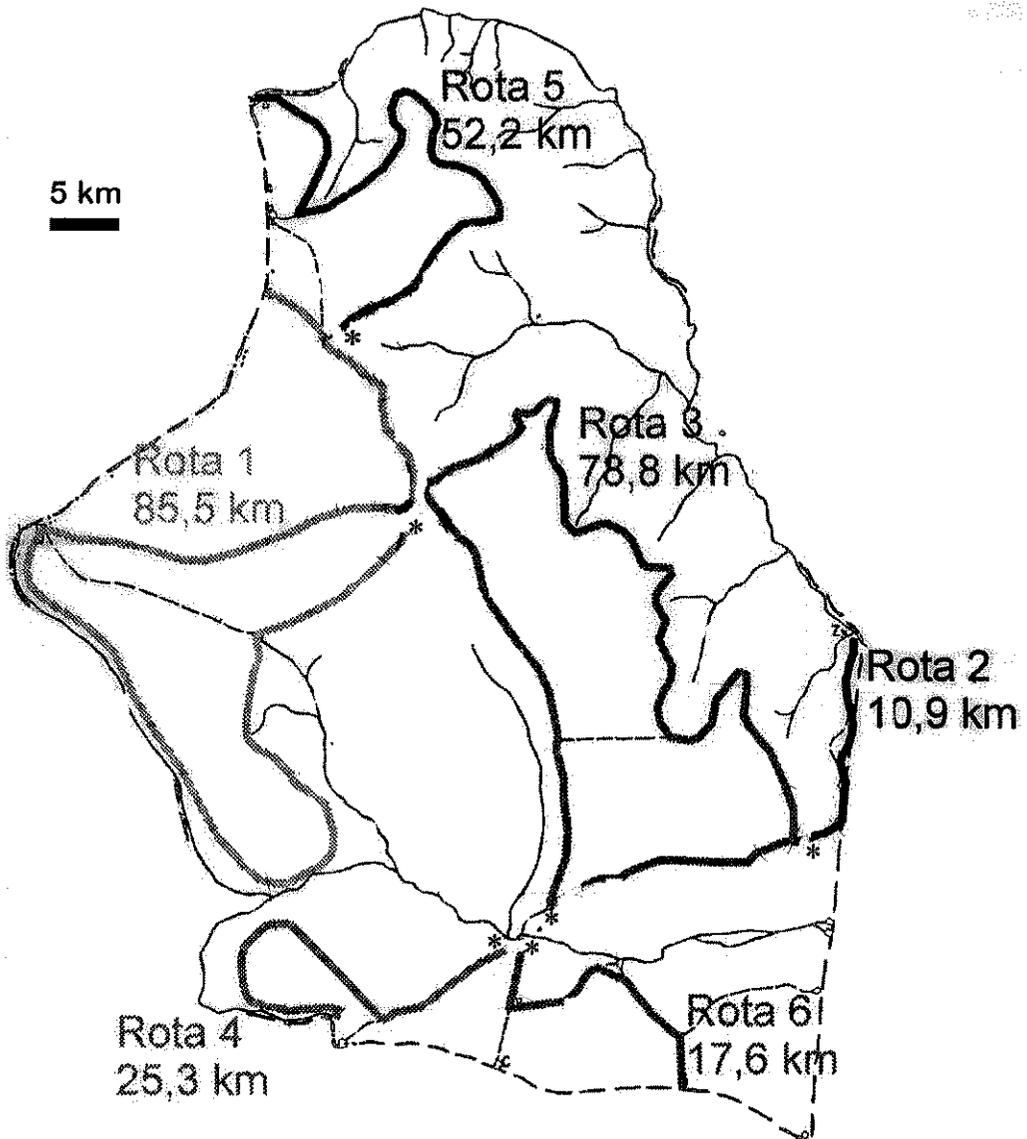


Figura 1.1. Mapa do Parque Nacional das Emas mostrando as rotas utilizadas para a realização dos censos. Os asteriscos indicam o início das rotas.

As densidades foram calculadas utilizando-se o programa DISTANCE, obtido na página da Internet do National Marine Mammal Laboratory do U.S. Commerce Depart. Este programa utiliza o método de análise de dados de transecto descrito em Buckland *et al.* (1993). A partir das distâncias perpendiculares registradas para cada espécie é estimada uma função de probabilidade de visualização, que por sua vez é utilizada para o cálculo da largura efetiva do transecto (ESW). Com este parâmetro e a distância percorrida no transecto se tem o tamanho da área amostrada, com o qual se calcula a densidade. Para o cálculo da largura efetiva do transecto foram utilizados todos os registros de uma espécie, incluindo aqueles de censos incompletos. Uma vez estimada a área amostrada nos censos, foram utilizados o número de registros de cada uma das espécies em cada um deles para se calcular uma densidade média e seu desvio padrão. Como este método requer uma quantidade razoável de registros de cada espécie para um ajuste adequado das funções de probabilidade de detecção, só foi calculada a densidade para espécies avistadas pelo menos em noventa ocasiões no decorrer do estudo. As distâncias perpendiculares de visualização foram agrupadas em classes para um melhor ajuste das curvas de probabilidade de detecção de cada espécie (Apêndice 1).

A análise da variação temporal de abundância das aves estudadas foi realizada agrupando-se os períodos de coleta de dados dois a dois, totalizando cinco grupos distribuídos no decorrer do estudo. Isto fez com que cada um destes tivesse pelo menos quatro censos, diminuindo o efeito da grande variação das contagens obtidas em cada censo. A variação da abundância das aves de rapina foi testada por uma análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis, Zar 1984), sendo que nas espécies que apresentaram variação significativa foram realizadas comparações múltiplas entre os grupos por teste de Tukey não-paramétrico (Zar 1984).

Para a análise de distribuição das aves dentro do PNE, as informações obtidas nos censos foram agrupadas a cada 5 km de censo, totalizando 52 trechos. Ou seja, para cada trecho foram somados todos os registros de uma determinada espécie. As freqüências de indivíduos obtidas deste modo foram analisadas através de correlação de Spearman (Zar 1984) buscando associações entre as distribuições das diversas espécies.

As distribuições das freqüências das espécies analisadas nos vários trechos de estrada de maio a agosto e de novembro a fevereiro foram comparadas por Kolmogorov-

Smirnov (Zar 1984) a fim de testar se houve uma diferença na utilização da área por uma determinada espécie em épocas diferentes.

A nomenclatura dos nomes científicos segue a utilizada por del Hoyo *et al.* (1994) e os nomes populares foram retirados de Sick (1997).

Resultados

Foram considerados para análise 26 censos, distribuídos nos 10 períodos de coleta de dados conforme a Tabela 1.1. Quatro censos foram desconsiderados por não terem sido completados. Em 7033 km percorridos foram avistados 3162 rapineiros de 18 espécies (Tabela 1.2). Outras duas espécies, *Buteo albonotatus*, devido a sua raridade na área, e *Geranospiza caerulescens*, por utilizar principalmente as matas de galeria, foram avistadas apenas fora dos censos, em registros eventuais. Devido à dificuldade de se separar com certeza as duas espécies do gênero *Cathartes*, principalmente devido à distância e à luminosidade, foi criada na Tabela 1.2 a designação *Cathartes* spp. que inclui todos os registros onde não foi possível discriminar as duas espécies. Este problema na identificação já foi levantado em vários outros trabalhos (Remsen e Ridgely 1980, Koester 1982, Ornat *et al.* 1989, Hayes 1991, Sick 1997).

Densidade

Para a estimativa de densidade (Tabela 1.2) só foram utilizadas 10 espécies das 18 encontradas nas amostragens, devido ao fato do método necessitar de um número razoável de registros para uma análise adequada. As curvas utilizadas para o ajuste da função de probabilidade de visualização estão descritas no Apêndice 1. Todos os registros das duas espécies de *Cathartes* foram agrupados para a análise.

Tabela 1.1. Número de censos realizados por período de coleta de dados e o mês onde foi obtida a maior parte das informações.

Período de coleta de dados	No. de censos	Mês
1	2	Março
2	3	Abril
3	3	Mai
4	3	Junho
5	3	Agosto
6	3	Setembro
7	2	Outubro
8	3	Novembro
9	2	Dezembro
10	2	Fevereiro

Tabela 1.2. Lista das espécies de Falconiformes observadas, número de registros em todos os períodos de coleta de dados utilizados e densidades (em indivíduos/km²). Os valores entre colchetes correspondem ao número de registros fora dos censos e os entre parênteses representam o desvio padrão.

Espécie	Nome popular	Total de registros	Densidade
Cathartidae			
<i>Cathartes</i> spp		242 ^a	0,6 (0,5) ^b
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	72	
<i>Cathartes burrovianus</i>	Urubu-de-cabeça-amarela	88	
<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	1 [10]	
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	95	0,1 (0,2)
Accipitridae			
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	2	
<i>Elanus leucurus</i>	Peneira	663	1,4 (0,8)
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	1 [1]	
<i>Circus buffoni</i>	Gavião-do-mangue	15 [12]	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião–pernilongo	0 [3]	
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavião-caboclo	221	0,4 (0,1)
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águia-cinzenta	7 [8]	
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavião-carijó	20 [5]	
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-rabo-curto	1	
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-fumaça	360	1,2 (0,4)
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavião-de-rabo-barrado	0 [4]	
Falconidae			
<i>Polyborus plancus</i>	Carcará	484	2,8 (1,6)
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	108	0,6 (0,4)
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã	3 [1]	
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	429	4,0 (2,0)
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	494	12,7 (4,7)

^a registros em que não foi confirmada a espécie (*C. burrovianus* ou *C. aura*)

^b densidade calculada com o tamanho efetivo de transecto obtido para todos os registros do gênero *Cathartes*.

Dicromatismo de Plumagem

Buteo albicaudatus e *Circus buffoni* apresentaram indivíduos com variações da plumagem típica. Na primeira espécie a coloração normal da plumagem para os adultos é dorso, pescoço e cabeça com cores variando de ardósia a preto, ombros rufos, ventre branco e sob as asas branco rajado com preto, enquanto aves com plumagem escura têm ventre preto e sob as asas, negro rajado com branco (del Hoyo *et al.* 1994). Durante o estudo foram registradas estas duas formas além de algumas variações das mesmas, onde os indivíduos apresentavam colorações menos definidas, com penas pretas nas regiões brancas na plumagem normal e vice-versa na plumagem escura. Um padrão que ocorreu com certa frequência em aves de coloração clara foi a presença de uma faixa escura mais ou menos definida em forma de colar no peito. Indivíduos com estas plumagens menos definidas foram considerados jovens, como será visto a seguir.

Em *C. buffoni* a plumagem normal, para machos, é cabeça e dorso pretos, ventre branco com uma faixa negra no peito e sobre as asas marrom acinzentado. As fêmeas são semelhantes mas com o dorso marrom. Para esta espécie existe também uma forma escura onde o ventre dos dois sexos é preto (del Hoyo *et al.* 1994).

Foi verificada uma porcentagem média de 24 % de indivíduos de plumagem escura (predominância de penas escuras no ventre da ave, seja em jovens ou adultos) na população de *B. albicaudatus* (Figura 1.2). Esta proporção em relação aos gaviões de plumagem normal não teve grande variação durante o período de amostragem. Todos os indivíduos avistados de *C. buffoni* possuíam plumagem escura, exceto uma fêmea com a plumagem clara.

Frequência de Indivíduos Jovens

Foi possível contar a presença de jovens (indivíduos com plumagem de imaturo) nas populações de *B. albicaudatus* e *Polyborus plancus* (Figura 1.2). Para a primeira foram considerados jovens todos os indivíduos que não possuíam a plumagem bem definida apresentando manchas brancas em áreas tipicamente pretas e vice-versa, independente do padrão geral de coloração apresentado, seja escuro ou normal (ver acima). Na segunda

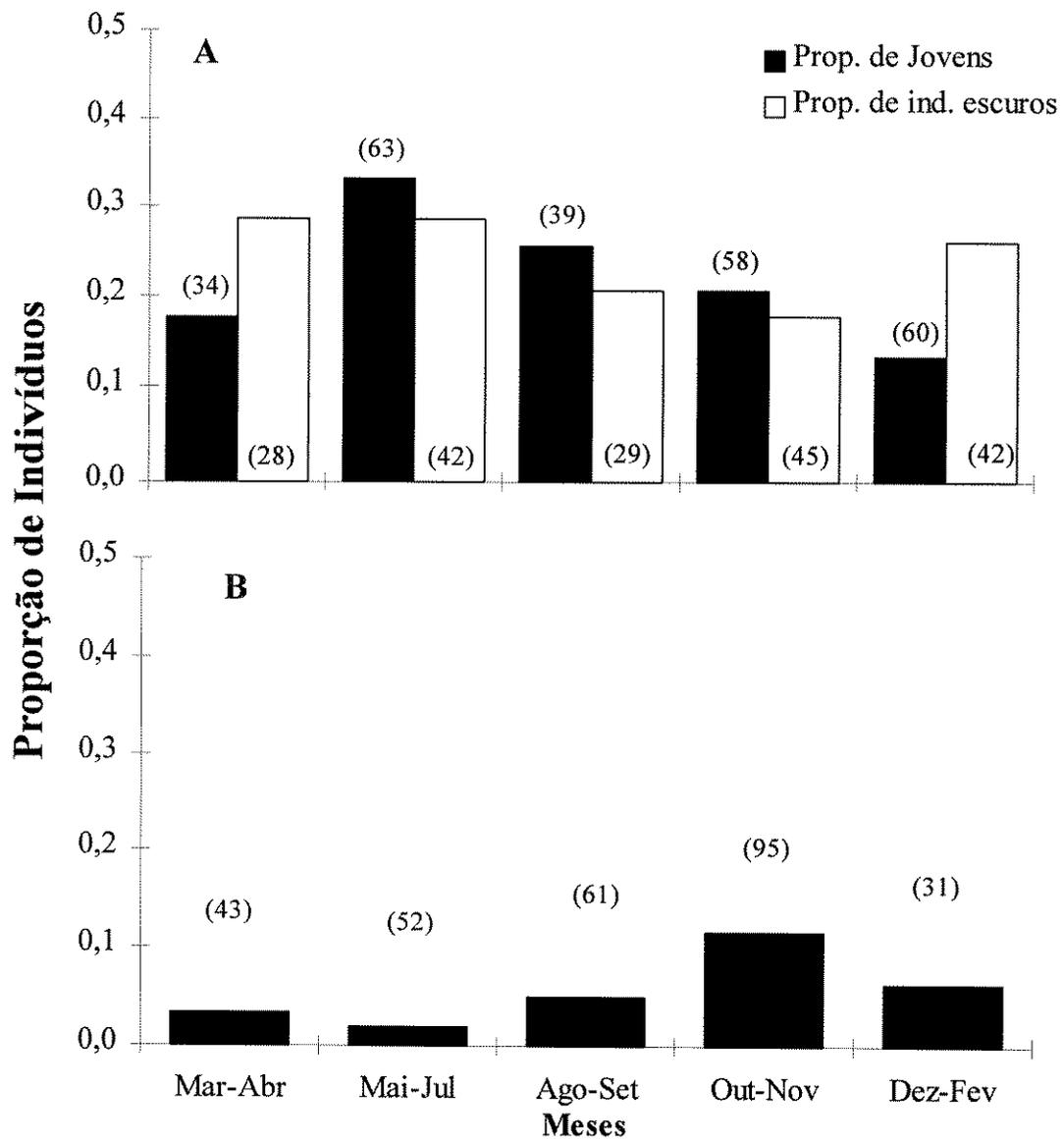


Figura 1.2. Variação temporal de abundância da proporção de jovens e indivíduos de plumagem escura. **A:** *B. albicaudatus*; **B:** *P. plancus*. (os números entre parênteses representam a quantidade total de indivíduos).

espécie foram considerados jovens aqueles de coloração mais marrom, cuja cabeça não apresentava cor clara, distinta do resto do corpo. Apesar de não ser possível realizar uma análise estatística, pode-se notar que para *B. albicaudatus* há um aumento na proporção de jovens nos meses de maio e junho, que decresce suavemente nos meses subsequentes. Em relação a *P. plancus*, os imaturos são mais abundantes em outubro e novembro.

Variação Temporal de Abundância

A abundância média da soma dos registros de todas as espécies demonstra uma tendência significativa de queda de março de 96 a fevereiro de 97 (Kruskal-Wallis; $H=11,96$; $p<0,05$), apesar de nenhuma das médias diferir significativamente entre si (todos os testes de Tukey com $p>0,05$, Figura 1.3).

As figuras 1.4, 1.5 e 1.6 mostram as variações de abundância das espécies mais comuns (mais de 90 registros nos censos) das três famílias de Falconiformes. Os registros

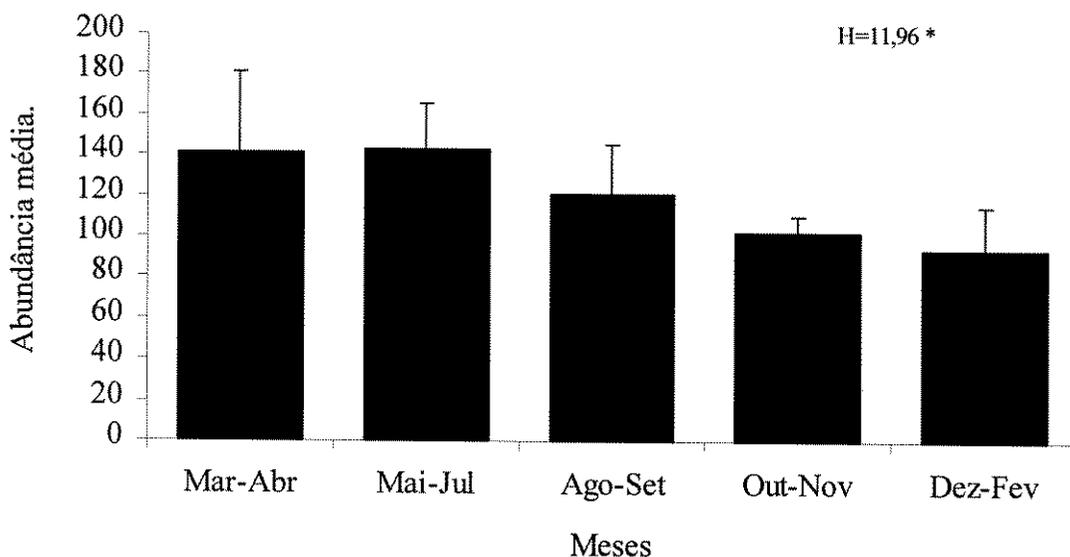


Figura 1.3. Variação temporal de abundância (média do número de registros por censo) de todos os registros dos Falconiformes. O valor de H se refere ao resultado da análise de Kruskal-Wallis (* = $p<0,05$). As barras de erro equivalem a um desvio padrão.

do gênero *Cathartes* foram agrupados, incluindo-se todas as observações em que houve confirmação da identificação das duas espécies, assim como aquelas onde isto não ocorreu.

Não foram detectadas variações nos números das duas espécies de catartídeos. Foram encontradas variações significativas para dois acipitrídeos, *Elanus leucurus* ($H=17,92$; $p<0,01$) e *Buteogallus meridionalis* ($H=11,047$; $p<0,05$), e um falconídeo, *Falco sparverius* ($H=18,616$; $p<0,01$). *Elanus leucurus* e *F. sparverius* tiveram uma diminuição das suas freqüências de indivíduos a partir de outubro, mantendo-se baixas até o final do estudo (fevereiro de 1997), enquanto *B. meridionalis* apresentou uma baixa em sua abundância nos meses de agosto e setembro.

Distribuição Espacial

A análise da distribuição espacial dos rapineiros na área de estudo foi realizada apenas com as espécies com um grande número de registros (> 200). As espécies do gênero *Cathartes* e *Coragyps atratus* não foram incluídas nesta análise devido ao fato dos indivíduos destas espécies estarem, freqüentemente, agrupados em poleiros coletivos nos horários em que os censos eram realizados. Isso impediu que as áreas realmente utilizadas durante o período de atividade desta aves fossem avaliadas.

As abundâncias médias de indivíduos por censo das espécies mais comuns em trechos de 5 km estão apresentadas na Tabela 1.3. Os valores vão de 0,14 ind./5 km para *B. meridionalis* até 0,46 para *E. leucurus*. É interessante notar a grande variação local na densidade de todas as espécies analisadas, sendo que durante todo o estudo quatro destas não foram avistadas nenhuma vez em algumas partes do Parque. Os trechos com as maiores contagens de indivíduos, freqüentemente não eram contíguos e, quase sempre, eram intercalados com áreas com um menor número de registros (Figura 1.7). Os coeficientes de variação vão desde 70% em *Falco femoralis* até 120% em *B. meridionalis*. Estes resultados demonstram uma grande heterogeneidade na distribuição destas aves no PNE.

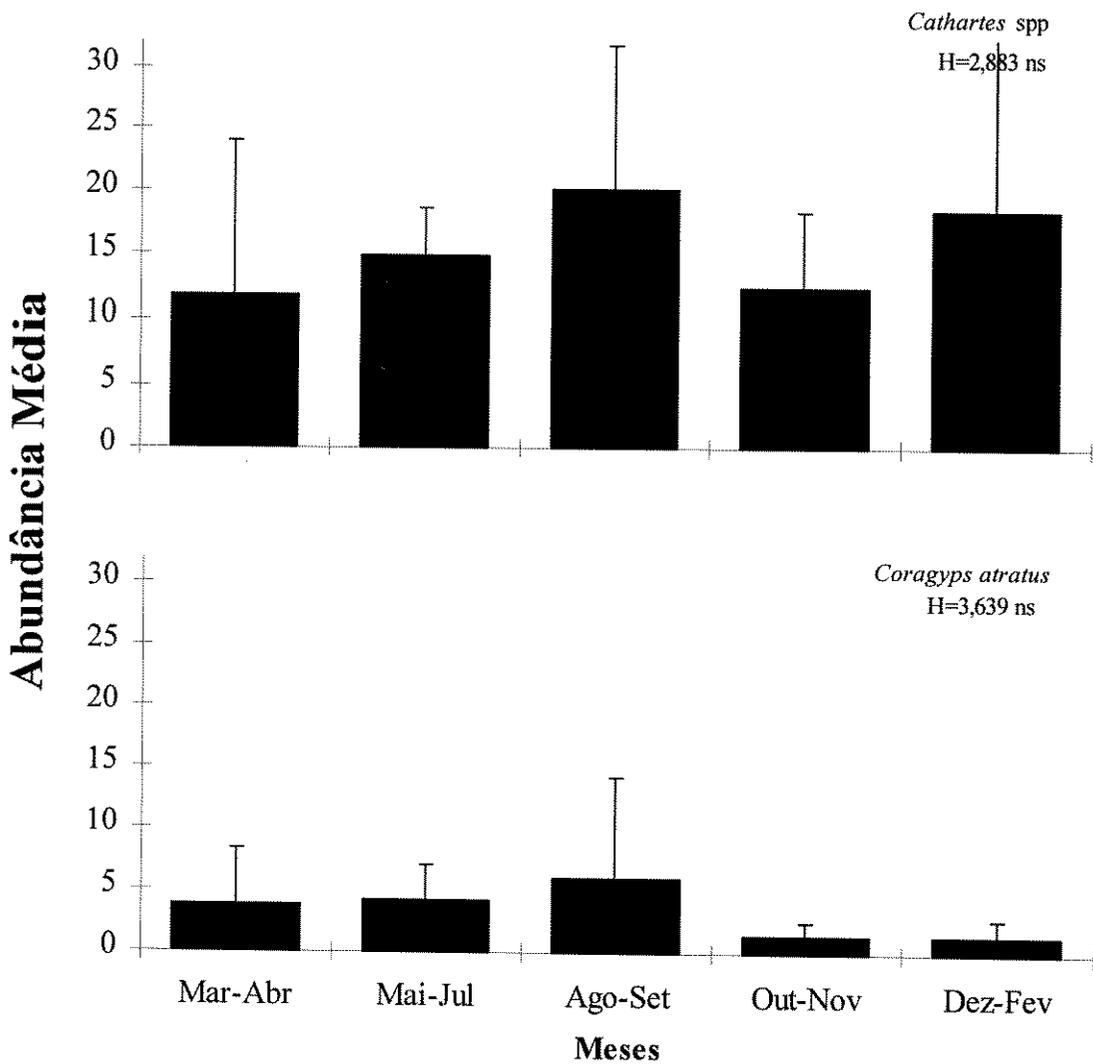


Figura 1.4. Variação temporal de abundância (média do número de registros por censo) dos catartídeos. Os valores de H se referem ao resultado da análise de Kruskal-Wallis (n.s. = não significativo). As barras de erro equivalem a um desvio padrão.

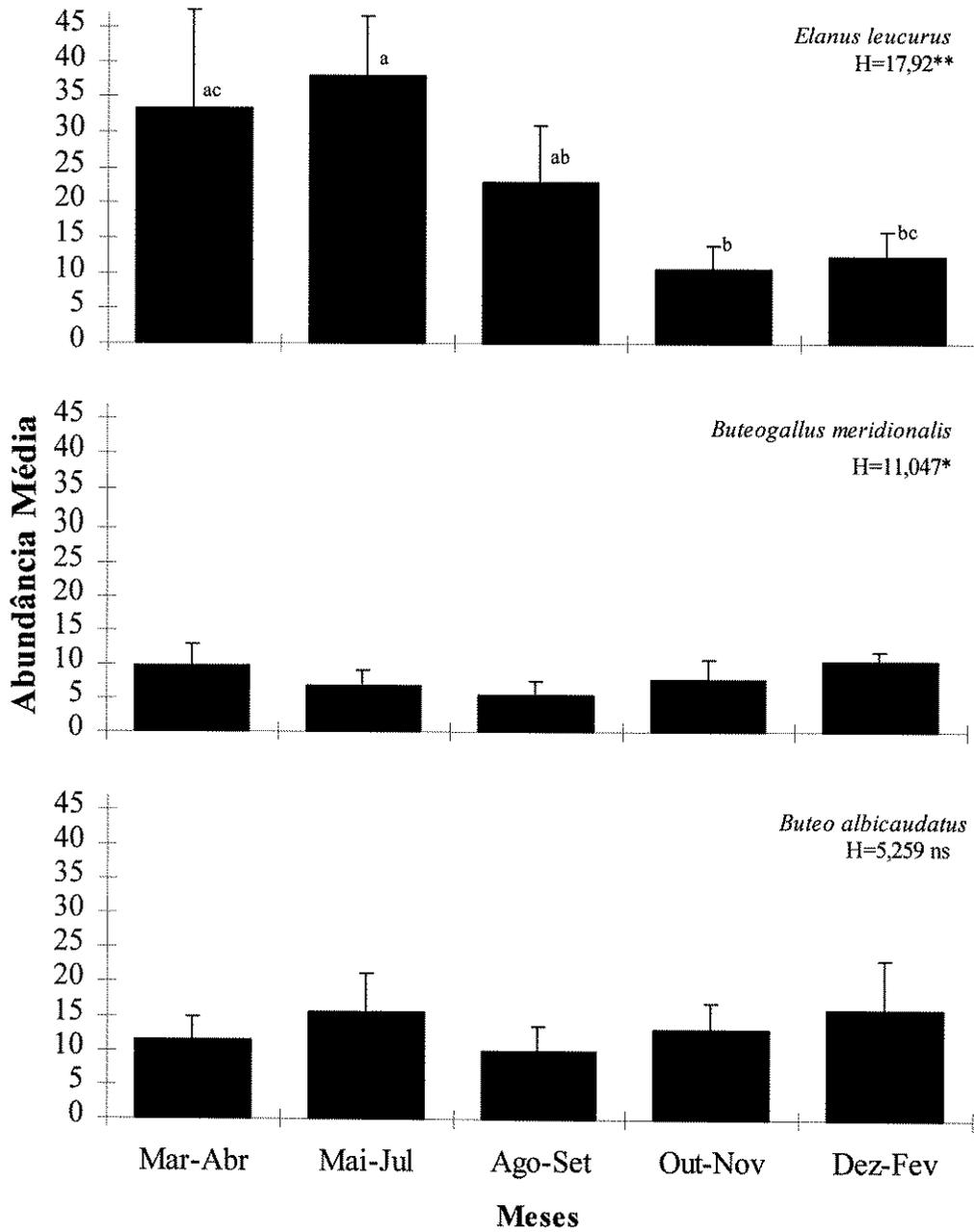


Figura 1.5. Variação temporal de abundância (média do número de registros por censo) dos acipitrídeos. Os valores de H se referem ao resultado da análise de Kruskal-Wallis (* = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$, n.s. = não significativo. As letras iguais acima das colunas representam médias que não diferem por Tukey a 5%). As barras de erro equívalem a um desvio padrão.

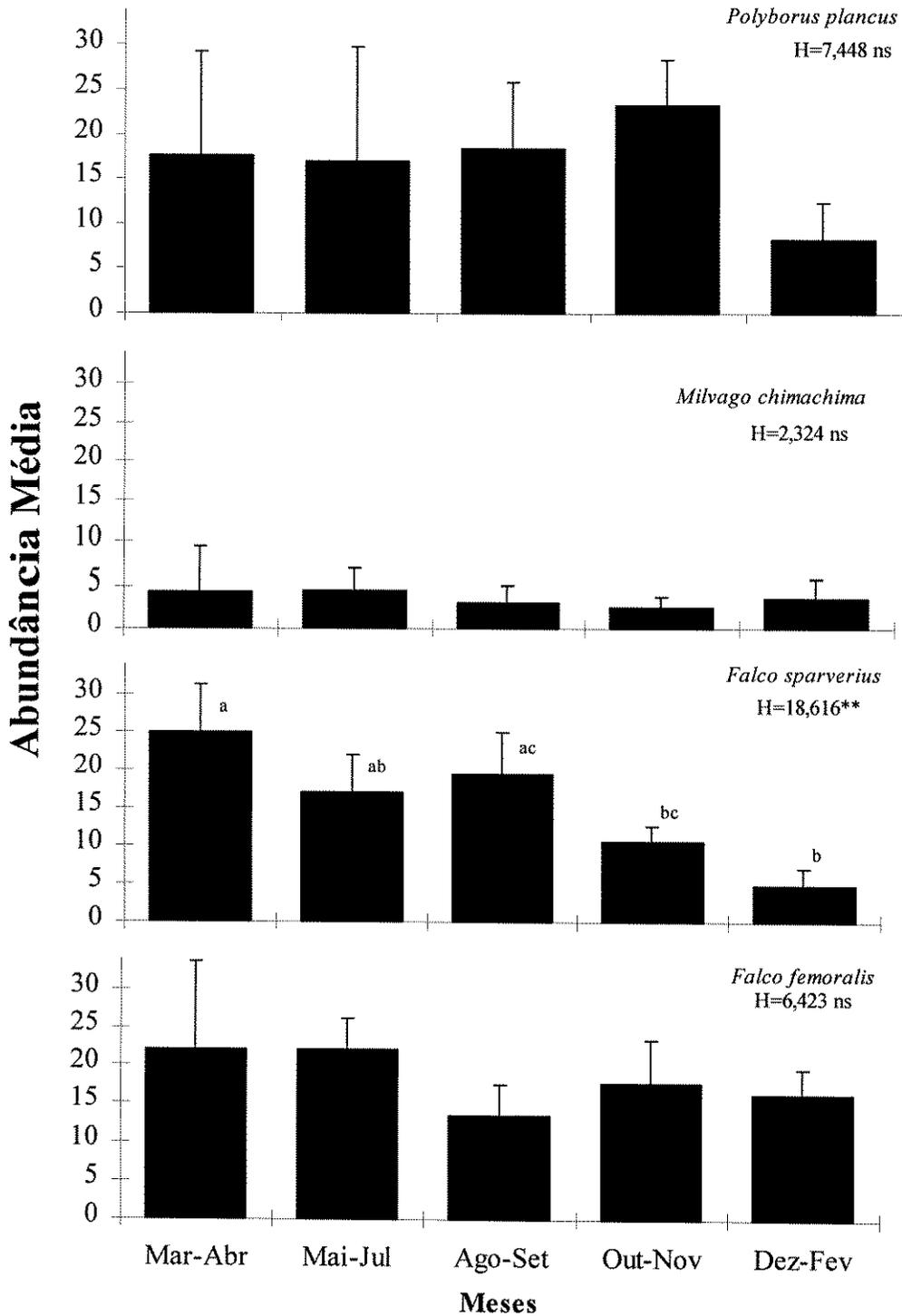


Figura 1.6. Variação temporal de abundância (média do número de registros por censo) dos falconídeos. Os valores de H se referem ao resultado da análise de Kruskal-Wallis (* = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$, n.s. = não significativo. As letras iguais acima das colunas representam médias que não diferem por Tukey a 5%). As barras de erro, eqüivalem a um desvio padrão.

Tabela 1.3. Abundâncias médias por censo das espécies mais comuns (mais de 200 registros) em trechos de 5 km de estrada. CV = coeficiente de variação. As espécies do gênero *Cathartes* não foram consideradas por serem freqüentemente registradas em um poleiro coletivo.

Espécie	média	desvio padrão	variação	CV (%)
<i>Elanus leucurus</i>	0,46	0,35	0 – 1,77	77
<i>Buteogallus meridionalis</i>	0,14	0,16	0 – 0,88	120
<i>Buteo albicaudatus</i>	0,25	0,28	0 – 1,52	112
<i>Polyborus plancus</i>	0,31	0,30	0,04 – 1,77	95
<i>Falco sparverius</i>	0,31	0,37	0 – 1,54	118
<i>Falco femoralis</i>	0,34	0,24	0,04 – 0,92	70

Foram encontradas várias associações entre as distribuições espaciais das seis espécies de rapineiros analisadas (Tabela 1.4). *Buteo albicaudatus* não apresentou uma distribuição correlacionada com a de nenhuma das outras espécies. *Falco femoralis* apresentou relação positiva apenas com *E. leucurus* e *P. plancus*. Todas as freqüências das demais espécies apresentaram correlações positivas significativas entre si.

Apesar da freqüência de *B. albicaudatus* não apresentar correlações significativas com nenhuma das outras espécies, a Figura 1.8 mostra que entre esta espécie e *E. leucurus* há uma relação inversa que só é notada a partir de um certo valor de abundância. Ou seja, se as densidades destas duas espécies são baixas não é possível notar influência de uma sobre a outra, porém, quando *E. leucurus* é mais freqüente, há uma menor ocorrência de *B. albicaudatus* e vice-versa. Este padrão também aparece, porém menos claramente, nas associações de *B. albicaudatus* com outras espécies.

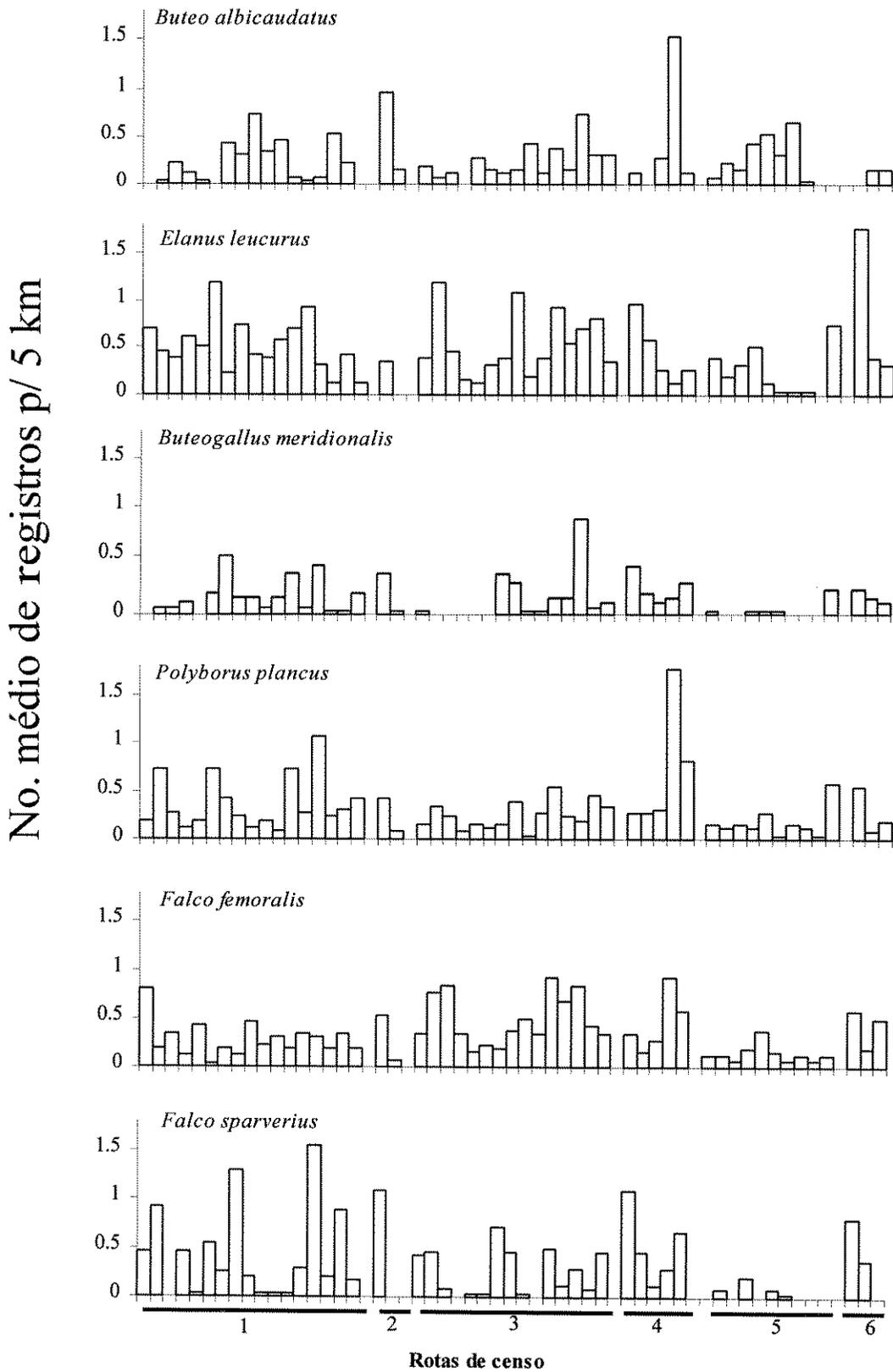


Figura 1.7. Número médio de registros em todos os censos em cada 5 km das rotas de censo.

Tabela 1.4. Correlações de Spearman entre as abundâncias de indivíduos das diversas espécies em trechos de 5 km. (* = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$, $n=52$)

Espécie	<i>Buteo albicaudatus</i>	<i>Falco femoralis</i>	<i>Elanus leucurus</i>	<i>Buteogallus meridionalis</i>	<i>Falco sparverius</i>
<i>Falco femoralis</i>	0,213				
<i>Elanus leucurus</i>	-0,246	0,307*			
<i>Buteogallus meridionalis</i>	0,074	0,167	0,377**		
<i>Falco sparverius</i>	-0,008	0,253	0,464**	0,528**	
<i>Polyborus plancus</i>	-0,124	0,319*	0,377**	0,544**	0,466**

A comparação das distribuições das seis espécies (*B. albicaudatus*, *B. meridionalis*, *F. femoralis*, *F. sparverius*, *E. leucurus*, e *P. plancus*) em duas épocas diferentes (maio a agosto e novembro a fevereiro) só apresentou diferenças significativas para *E. leucurus* olmogorov-Smirnov; $D=0,269$; $p < 0,05$). O resultado obtido para esta espécie deve ser interpretado com cuidado devido ao fato de haver uma grande diferença entre o número de registros da espécie nas duas estações (308 indivíduos na seca e 71 na chuva).

Um grande número de espécies neste estudo não apresentou um volume de dados suficiente para se fazer maiores considerações sobre suas variações de abundância e sua distribuição espacial. Apesar disto, é importante destacar uma série de observações.

Pelo menos três espécies que ocorrem em baixa densidade, *C. buffoni*, *Harpyhaliaetus coronatus* e *Buteo magnirostris*, podem ser vistas o ano todo, e em função disto provavelmente são residentes no PNE.

Ictinia plumbea, apesar de ter sido uma espécie muito abundante no 1o. semestre de 1995 (obs. pess.), durante todo o ano de 1996 só foi avistada duas vezes, no mês de setembro.

Para as demais espécies, *Sarcoramphus papa*, *Chondrohierax uncinatus*, *Buteo albonotatus* e *Buteo brachyurus*, é difícil estabelecer qualquer padrão de utilização do

Parque. As três primeiras são espécies raras na área e podem ser residentes no PNE apesar de não terem sido registradas durante o período de estudo. A última é uma espécie que utiliza vegetação mais alta e mais fechada. Uma vez que estas são representadas por umas poucas manchas na área de estudo, isso poderia explicar sua raridade. Existe também a sugestão de Sick (1984), de que esta espécie é migratória, embora suas rotas de migração, se houverem, não são conhecidas. Foi avistado apenas um único indivíduo de *B. brachyurus* no dia 01 de agosto de 1996.

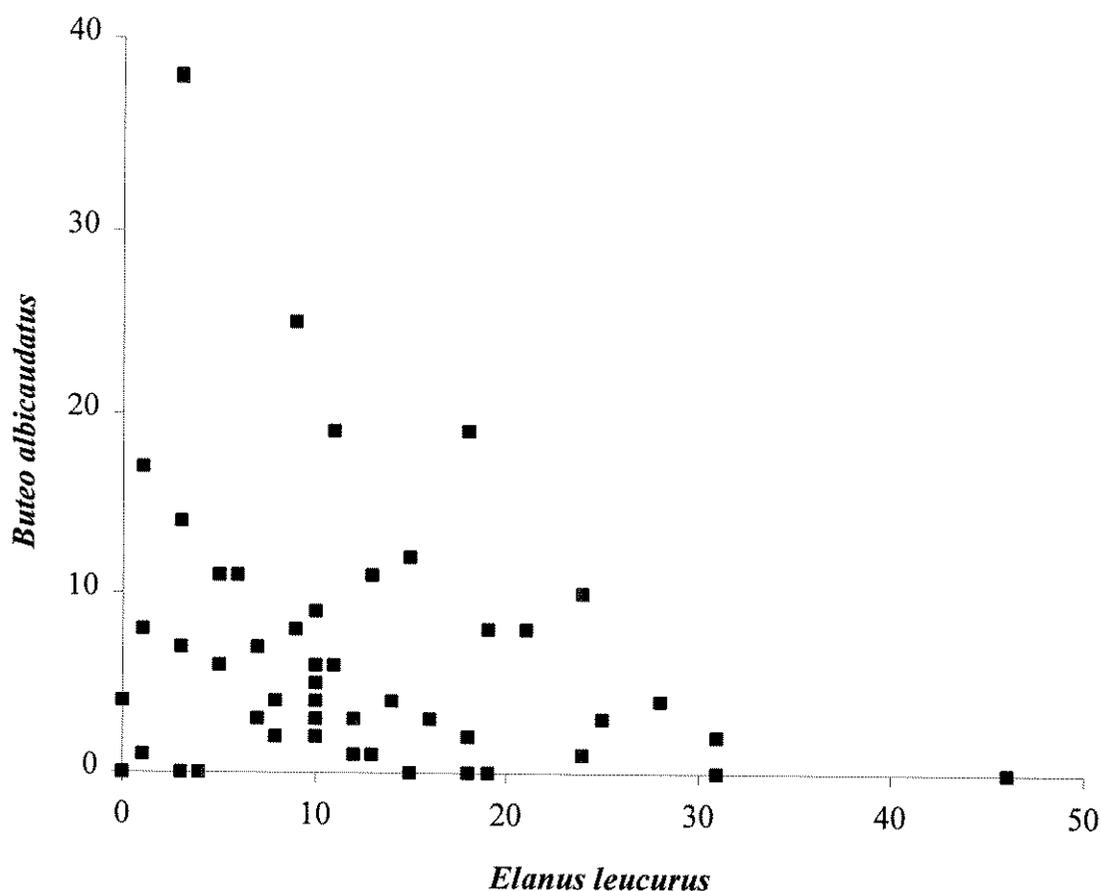


Figura 1.8. Relação entre a abundância (número de ind. em trechos de 5 km) de *B. albicaudatus* e *E. leucurus*.

Discussão

A riqueza de aves de Falconiformes encontrada no Parque Nacional das Emas (20 espécies) representa apenas 39% das espécies desta ordem que ocorrem no Cerrado (Negret *et al.* 1984, Silva 1995). Isto se deve principalmente à ausência de rapineiros associados a corpos de água maiores ou ao interior das matas. No PNE praticamente não existem trechos mais extensos destes ambientes, limitando o tamanho das populações das aves que utilizam estes habitats. É importante ressaltar que os censos realizados neste estudo amostraram principalmente áreas abertas e é possível que aves de rapina especialistas em formações mais fechadas tenham sido sub-amostradas.

Quase todas as espécies encontradas possuem ampla distribuição, ocorrendo em toda região Neotropical, com exceção de algumas cujas populações são um pouco mais restritas como *B. albicaudatus*, *B. albonotatus*, que não ocorrem de maneira homogênea na América Latina, e *Harpyhaliaetus coronatus*, que aparece principalmente no Chaco, Caatinga, Pantanal e no Cerrado (del Hoyo *et al.* 1994). Em contraste, uma espécie, *Falco sparverius*, tem populações migratórias que atingem a região Neártica (Balgooyen 1976).

Os urubus (Cathartidae) possuem áreas de vida muito grandes mesmo quando comparados com outros rapineiros, chegando a utilizar até 370 km² (*Cathartes aura*, Coleman e Fraser 1989). Desta maneira, os indivíduos registrados provavelmente utilizam uma área muito grande que inclui o PNE. As abundâncias das três espécies mais comuns desta família chamam a atenção quando comparadas com outros estudos. Em geral as contagens destas aves, principalmente *C. atratus*, em áreas com graus variáveis de perturbação antrópica superam os números obtidos para os outros rapineiros (Thiollay 1991, 1996, Donázar *et al.* 1993), ao contrário do que acontece no PNE. As densidades de *C. aura* obtidas em regiões de mata em Manaus (Huston 1984) e no Panamá (Huston 1986) foram estimadas em aproximadamente 0,8 ind./km² que é um valor superior a soma das estimativas da duas espécies de *Cathartes* no Parque (0,6 ind./km²; Tabela 1.2). É bom ressaltar também a menor abundância de *C. atratus* em relação a *C. aura*. Os registros de Fry (1970) no norte do Mato Grosso sugerem que a primeira é rara em áreas sem perturbações humanas enquanto a segunda pode ser comum nas mesmas. Estes fatores, junto com o número razoável de registros de *Sarcoramphus papa*, uma espécie rara (del Hoyo *et al.* 1994), demonstram o alto grau de preservação do PNE. Outro fato interessante

são os números similares das duas espécies de *Cathartes*. A maioria dos trabalhos com estas espécies, realizados em florestas no Panamá e na Amazônia (Huston 1986, 1988) e em populações migratórias na Colômbia (Koester 1982), geralmente mostra uma maior abundância de *C. aura* em relação a *C. burrovianus*, com exceção de um estudo no Paraguai, onde esta última é mais numerosa (Hayes 1991). Huston (1988) sugere que as características de vôo de *C. burrovianus*, que utiliza correntes térmicas fracas no nível do chão sobre áreas abertas, a torna mais adaptada para utilizar áreas abertas, o que explica em parte sua maior abundância no PNE. De qualquer maneira, a interpretação destes padrões é difícil devido à ausência de informações sobre a partilha de recursos destas duas espécies, principalmente em áreas abertas (Stewart 1978, Huston 1988).

Dos onze acipitrídeos encontrados, seis são aves de áreas abertas e as outras cinco são espécies associadas a fisionomias mais fechadas de Cerrado, assim como borda e interior de matas (del Hoyo *et al.* 1994, Sick 1997). *Buteo magnirostris*, *C. uncinatus*, e *G. caerulescens* se incluem neste último grupo e, provavelmente, devem ser mais abundantes do que as amostragens demonstram devido ao fato dos censos serem realizados principalmente em áreas abertas. De qualquer maneira, estas espécies devem ocorrer em populações pequenas quando comparadas a outras espécies de áreas abertas devido às características do PNE.

Buteo brachyurus é uma espécie associada a matas e pode ser migratória (del Hoyo *et al.* 1994, Sick 1984). O único registro feito no mês de agosto torna impossível determinar o “status” deste rapineiro no PNE, e é difícil saber se o indivíduo registrado faz parte de uma população local ou se o Parque está numa da rota de migração desconhecida desta espécie.

O conjunto de falconídeos encontrado é formado principalmente por espécies de áreas abertas, com exceção de *Herpetotheres cachinnans*, que ocorre principalmente em fisionomias mais fechadas de Cerrado e borda de mata (del Hoyo *et al.* 1994, Sick 1997). Esta ave de rapina também deve ter sido sub-amostrada pelos motivos expostos acima.

De maneira geral, os valores de densidade obtidos refletem a abundância aparente das espécies no PNE, com exceção do calculado para *F. femoralis*. É pouco provável que a estimativa de quase 13 indivíduos por km² desta espécie corresponda à realidade, entretanto é difícil explicar o que resultou na obtenção de um valor tão alto. A explicação

mais provável é que as estradas onde foram feitos os censos proporcionem melhores condições para estes falcões capturarem suas presas. Esta espécie se alimenta principalmente de aves (del Hoyo *et al.* 1994), incluindo perdizes (*Rhynchotus rufescens*) e codornas (*Nothura maculosa*), que são freqüentemente vistas caminhando pelas estradas (obs. pess.). A ausência de cobertura nestas áreas facilitaria a visualização e captura destas presas, fazendo com que indivíduos de *F. femoralis* tendessem a se concentrar nas suas proximidades, causando assim uma superestimativa da densidade desta espécie.

Apesar de ser difícil fazer comparações entre as densidades calculadas neste trabalho com as obtidas em outros estudos, devido a diferenças metodológicas e de hábitat, os valores obtidos para o PNE são, em geral, maiores que os registrados para outras áreas (Thiollay 1980, Enderson 1960). Algumas exceções são as densidades maiores encontradas para *Buteogallus meridionalis* em uma savana de palmeiras na Venezuela (Mader 1982), a maior abundância de Falconiformes como um todo na Patagônia (1 indivíduo a cada 0,39 km (Donázar *et al.* 1993) e 1 ind./ 0,69 km (Ellis *et al.* 1990) contra 1 ind./ 2,42 km neste estudo) e densidades comparáveis às encontradas no México para *P. plancus* (1,12 a 4,82 ind./km², Rivera-Rodriguez e Rodriguez-Estrella 1993). É importante ressaltar que tais comparações devem ser utilizadas com cuidado devido a diversas diferenças entre os estudos.

Dicromatismo da plumagem

O dicromatismo de plumagem em aves de rapina é pouco estudado e geralmente é citado apenas em revisões (del Hoyo *et al.* 1994, Patten e Wilson 1996, Sick 1997). Na região Neotropical sete espécies de acipitrídeos apresentam dois tipos de plumagens, uma escura e outra normal, sendo elas: *C. uncinatus*, *C. buffoni*, *Accipiter ventralis*, *B. brachyurus*, *B. albicaudatus*, *B. swainsonii*, *B. ventralis* e *Morphnus guianensis* (del Hoyo *et al.* 1994). Existe pouca informação disponível sobre a proporção destas formas “melânicas” nas populações destas aves e sobre a ocorrência variação geográfica nas mesmas, mas de maneira geral elas tendem a ser menos comuns (Patten e Wilson 1996).

A presença de indivíduos escuros em um quarto da população de *B. albicaudatus*, e quase na totalidade dos registros de *C. buffoni*, leva a fazer considerações sobre a relevância adaptativa desta característica para estas espécies. Não existem dados

quantificando a razão entre indivíduos normais e escuros em outras áreas o que impossibilita comparações, mas observações de outros pesquisadores (F. Rodrigues e M. Bagno, com. pess.) sugerem que esta proporção varia geograficamente para estas espécies. Não se sabe que tipos de pressões podem estar atuando sobre esta característica. Uma possível explicação é a “hipótese de evitação da imagem” (Paulson 1973). Nesta forma de seleção apostática, as presas selecionariam a aparência dos predadores evitando suas formas mais comuns, o que favoreceria aqueles com características diferentes. Este mecanismo, entretanto, só pode ser aplicado para *B. albicaudatus*, visto que traz vantagem apenas para a forma menos abundante na população, o que não é o caso da forma escura de *C. buffoni* na área.

Outra sugestão interessante pode ser formulada baseada no possível mimetismo de *C. aura* por *B. albonotatus* sugerido por Willis (1963). Este autor supõe que a semelhança da silhueta entre as duas espécies favorece a última na captura, porque as presas se afugentariam menos com a silhueta de um urubu inofensivo. Considerando-se verdadeira esta hipótese, um rapineiro com uma silhueta escura, que caça principalmente planando, teria uma vantagem adicional na captura de presas. Isto é especialmente relevante em ambientes muito abertos, como é o caso do PNE, onde as presas têm uma maior probabilidade de avistar seus predadores. Desta forma, o padrão escuro em indivíduos de *B. albicaudatus* e principalmente *C. buffoni*, que costuma planar a baixas altitudes e cuja forma escura tem uma grande semelhança com *C. aura*, pode estar relacionado à eficiência de captura do alimento.

De qualquer maneira, são necessárias outras informações sobre a razão entre plumagem normal e escura em outras áreas, assim como estudos sobre o comportamento das presas, para se fazer afirmações mais conclusivas sobre o assunto.

Frequência de Indivíduos Jovens

Em duas espécies foi possível acompanhar a frequência de indivíduos jovens em suas populações (Figura 1.2). *Polyborus plancus* demonstra um grande aumento da proporção de jovens nos meses de outubro e novembro. Esta época coincide com o final do período dos filhotes no ninho desta espécie (ver Capítulo 2). É interessante notar que

ocorre uma rápida diminuição subsequente desta proporção, indicando, possivelmente, uma rápida saída dos jovens do Parque.

Na outra espécie, *B. albicaudatus*, não existe um pico claro na razão de jovens, que correspondem, em média, a 22% da população. Há um aumento na proporção nos meses de maio a julho, embora este período não coincida com a saída dos filhotes dos ninhos, o que ocorre principalmente em outubro e novembro. Embora seja pouco provável, este padrão inesperado pode ser um artefato na definição de indivíduos jovens. A presença de uma grande porcentagem de jovens durante todo o ano sugere que os filhotes desta espécie permanecem um tempo maior dentro do Parque. Isto confirma a informação de Mader (1981), que os indivíduos jovens desta espécie permanecem até 10 meses com os pais.

Variação Temporal de Abundância

Deve-se tentar explicar os padrões de flutuação da abundância das espécies deste estudo a partir de sua história natural e ecologia. Isto se torna uma tarefa bastante difícil devido à pequena quantidade de dados disponíveis sobre hábitos de Falconiformes no Brasil e principalmente no Cerrado.

As flutuações temporais das populações de aves de rapina vão ocorrer da interação de fatores como recrutamento, mortalidade e os movimentos destas. Este último fator, também influenciado pela abundância de alimento, pode ser separado em dispersão, migrações e movimentos regionais (Newton 1979, Grant *et al.* 1991, Jaksic *et al.* 1992, del Hoyo *et al.* 1994, Hayes 1995,).

De forma geral, o número de Falconiformes registrados diminuiu do início para o final deste estudo (Figura 1.3). Esta redução se deveu, em grande parte, à redução dos números de duas espécies muito abundantes: *E. leucurus* e *F. sparverius* (Figuras 1.5 e 1.6). Não foi obtida nenhuma evidência de que esta variação ocorreu devido à mortalidade de um grande número de indivíduos das mesmas, portanto o menor número de registros destas espécies deve ser explicado pelo abandono da área por uma parte de suas populações. Estas flutuações sazonais de abundância de aves de rapina não-migratórias, parecem ser comuns na região Neotropical (Hayes 1991, Jaksic *et al.* 1992, Rivera-Milán 1995), embora suas causas não tenham sido exploradas.

A redução dos números de *E. leucurus* poderia indicar que estes indivíduos pertencem a uma população com uma rota migratória não descrita, entretanto alguns dados negam esta suposição. A variação numérica encontrada (Figura 1.5) não sugere um ciclo sazonal por não apresentar uma recuperação no início de fevereiro de 1997 após a queda em outubro 1996. Além disto, apesar da abundância desta espécie não ter sido quantificada no ano de 1995, aparentemente esta era semelhante a do início do trabalho, e, da mesma forma, continuou baixa (obs. pess.) nos meses após o final do estudo.

Elanus leucurus se alimenta basicamente de roedores (del Hoyo *et al.* 1994) e quase sempre caça “peneirando” (adejando) no ar, procurando por suas presas (Sick 1997). Esta espécie é muito aparentada com *Elanus caeruleus*, que tem um hábito nômade, ou seja, sua densidade local acompanha a disponibilidade de recursos, ocorrendo mudança de área sempre que estes se tornam escassos (Newton 1979). Vários autores (Stendell e Myers 1973, Meserve 1977, Newton 1979, Pruett-Jones *et al.* 1980, Scott 1994) consideram que *E. leucurus* apresenta o mesmo hábito. Dunk e Cooper (1994) encontraram uma grande correspondência entre as abundâncias destes gaviões e de ratos. Além disto, eles sugerem que quando a quantidade de presas cai abaixo de determinado patamar dentro dos territórios de *E. leucurus*, estes podem abandoná-los. Uma diminuição dos números populacionais desta espécie, semelhante à encontrada neste estudo, foi registrada na Califórnia em 1976 e foi associada a um período mais intenso de seca que reduziu a disponibilidade de presas, principalmente roedores microtinos (Pruett-Jones *et al.* 1980). Em função disto, pode-se supor que sua menor abundância no final do estudo esteja relacionada a uma menor quantidade de presas, o que obrigaria muitos indivíduos a deixarem o parque.

Outra espécie que sofreu variação, *F. sparverius*, é um falcão de pequeno porte que caça quase sempre a partir de poleiros, predando principalmente insetos, pequenos mamíferos, aves e lagartos. A proporção destes itens na dieta varia de uma região para outra, mas, em média, roedores representam 30%, insetos 30% e aves e lagartos 20% da biomassa consumida (Balgooyen 1976, Craig e Trost 1979, del Hoyo *et al.* 1994). *Falco sparverius* é migratório na parte mais ao norte de sua distribuição e sedentário nas outras regiões, mas é pouco provável que a redução registrada em sua população no PNE seja causada por uma migração não descrita, principalmente pelo fato desta ocorrer no meio do

seu período reprodutivo na área (outubro). Também pode-se descartar que a diminuição dos registros desta espécie, em outubro e novembro, tenha ocorrido em função das fêmeas estarem ocultas dentro dos ninhos (cavidades em cupinzeiros, ver Capítulo 2) cuidando dos filhotes. Se isto houvesse acontecido, ocorreria um aumento do número de indivíduos no período após a reprodução e não a diminuição observada no período de dezembro a fevereiro (Figura 1.6). Apesar de ser considerada uma espécie sedentária, existem registros de grande variação anual em uma população residente de *F. sparverius* nos Estados Unidos (Grant *et al.* 1991) em função da flutuação da disponibilidade de roedores. Jaksic *et al.* (1992) encontraram uma grande redução dos números desta espécie associada a uma diminuição da densidade de pequenos mamíferos. Estes autores ressaltam que este falcão é bastante sedentário em seus hábitos de forrageamento e é difícil explicar seu declínio no local, visto que suas outras presas, aves e artrópodes, não pareceram declinar como possivelmente ocorreu com os pequenos mamíferos. A diminuição da abundância de *F. sparverius* se deu de maneira semelhante a de *E. leucurus*, com uma diminuição de registros no período de outubro a fevereiro, e pode ter sido causada pelo mesmo motivo, ou seja, baixa da disponibilidade de alguns recursos específicos.

Jaksic e Braker (1983) consideram aves de rapina como predadores oportunistas que, quando não têm alimento disponível, simplesmente vão para outro lugar. Desta maneira, disponibilidade de alimento pode determinar a quantidade de indivíduos deste grupo localmente. Alguns trabalhos demonstram que as abundâncias de certos rapineiros acompanham as densidades de mamíferos, como por exemplo *Buteo jamaicensis*, *Circus cyaneus* (Grant *et al.* 1991) e *E. leucurus* (Dunk e Cooper 1994). No mesmo sentido, durante um estudo no Canadá, já foi demonstrada uma associação entre as variações do conjunto das densidades de várias espécies de aves de rapina, incluindo corujas, e a de roedores (Phellan e Robertson 1977).

Pelo que foi exposto acima, uma redução da disponibilidade de alguns recursos pode explicar a diminuição de abundância no final do estudo para *E. leucurus* e *F. sparverius*. Entretanto, se esta ocorreu, é importante perguntar por que outras espécies não foram influenciadas. Todas as espécies têm alguma sobreposição de dieta e utilizam habitats (ver a seguir) similares, sobrepondo-se em graus variados. Grant *et al.* (1991), trabalhando com nove espécies de gaviões em Utah nos Estados Unidos, demonstraram

mais sutis no tamanho de suas populações, de maneira que algumas alterações, principalmente nas espécies mais raras, podem passar despercebidas.

Não foi encontrada nenhuma flutuação temporal significativa nos números dos catartídeos que foram analisados. Entretanto, estes dados devem ser analisados com cuidado pelo pequeno número de registros de *C. atratus* e pelo agrupamento das duas espécies do gênero *Cathartes*. Estes dois fatores podem mascarar variações existentes que não puderam ser reconhecidas.

Chama a atenção o fato de *B. albicaudatus* não ter demonstrado uma diminuição significativa. Em um estudo realizado no México, esta espécie demonstrou uma grande sobreposição de hábitat e de técnica de caça com *E. leucurus* (Thiollay 1980, ver, porém, discussão sobre distribuição espacial). Além disto, existe semelhança entre as dietas das duas espécies (del Hoyo *et al.* 1994) e já foi registrado cleptoparasitismo de *B. albicaudatus* sobre *E. leucurus* (Heredia e Clark 1984). Estes dados sugerem uma certa sobreposição de nicho entre os dois rapineiros, de modo que se esperaria que uma diminuição da abundância de recursos, como foi sugerido acima, afetaria ambas, mas isto não ocorreu. Não existem informações de como *B. albicaudatus* reage à escassez de presas, mas, provavelmente, esta espécie tende a não abandonar a região em épocas desfavoráveis, ao contrário de *E. leucurus* (Dunk e Cooper 1994).

Buteogallus meridionalis variou de uma maneira bastante diferente de *E. leucurus* e *F. sparverius*. Este gavião teve uma pequena diminuição no número de registros aproximadamente no meio do ano (julho – agosto), com um retorno aos valores iniciais logo após este período. Esta é uma espécie de médio porte que tem uma dieta bastante generalista, incluindo pequenos mamíferos, aves, caranguejos, sapos, lagartos, cobras e insetos (del Hoyo *et al.* 1994). Como não existem dados sobre o recrutamento, movimentos e composição da dieta desta espécie para a região, é muito difícil sugerir qualquer explicação para sua variação de abundância. Entretanto, pode-se supor que sua flutuação populacional não ocorreu pelos mesmos motivos que causaram as variações das outras espécies, em função da época em que aconteceu. Uma possibilidade é que a diminuição de abundância de *B. meridionalis* esteja ligada à variação sazonal das populações de lagartos e anfíbios, que são bem menos comuns durante a estação seca (L. Baumgarten, obs. pess.). Alguns pesquisadores sugerem que esta espécie se utiliza muito destes itens (J. L. B.

Albuquerque, com. pess.).

Finalmente, é importante comentar os registros de *I. plumbea*. Esta espécie tem populações migratórias nos extremos sul e norte de sua distribuição geográfica, apesar de suas rotas e áreas onde ocorre migração não estarem bem estabelecidas (del Hoyo *et al.* 1994). Existem registros de populações migratórias na Bolívia (Davis 1989), Colômbia e Venezuela (del Hoyo *et al.* 1994), São Paulo (Silva 1992), mas na maioria destes locais existem residentes que permanecem o ano todo, o que dificulta uma afirmação mais precisa sobre os padrões de movimentação desta espécie na América do Sul. Na região do Cerrado, existem registros de migrantes chegando em outubro na região de Serra da Mesa, no norte de Goiás, pelo menos nos anos de 1996 e 1997 (A. Hass, com. pess.). A grande abundância no primeiro semestre de 1995 e o registro de apenas dois indivíduos de *I. plumbea* durante toda a duração deste estudo (1996), sugerem que esta espécie realiza migrações regionais não ligadas a ciclos sazonais, pelo menos na região do PNE.

Independentemente de suas causas, as flutuações populacionais aqui descritas sugerem que algumas aves de rapina realizam movimentos regionais no Cerrado. Os dados reforçam a suposição de que *E. leucurus* é uma espécie nômade. Em relação a *F. sparverius* ou a *I. plumbea* é difícil fazer qualquer caracterização. Esta dificuldade ocorre também na qualificação dos movimentos de *P. plancus* no sul dos Estados Unidos (del Hoyo *et al.* 1994). Fica clara a ausência de informações e a necessidade de se trabalhar especificamente sobre os padrões de movimentação destas aves no Brasil.

Distribuição Espacial

O número médio de registros por trecho em cada censo apresenta uma grande flutuação para todas as espécies (Tabela 1.3), mostrando que há uma grande heterogeneidade na distribuição das aves analisadas. Apenas duas das seis espécies foram encontradas, pelo menos uma vez, em todos os trechos de 5 km durante todo o estudo. Ou seja, em diversas áreas do Parque os rapineiros praticamente não foram registrados e em outras tiveram contagens muito acima da média. Este resultado chama a atenção, em especial, quando se leva em conta a grande semelhança da vegetação na maioria dos

trechos amostrados ao longo das estradas do Parque, e o fato dos trechos de maior abundância de rapineiros não serem contíguos (Figura 1.7).

Apesar desta grande variação, aparentemente as espécies estudadas se distribuem em um padrão associado no PNE. O grande número de correlações positivas na distribuição de cinco das seis espécies analisadas (Tabela 1.4) leva a crer que determinadas áreas do Parque são mais adequadas para aves de rapina, de uma maneira geral, do que outras. Ou seja, com exceção de *B. albicaudatus*, estas espécies se distribuem de uma maneira mais ou menos similar no PNE. Uma vez que esta análise foi feita com todo o conjunto de dados ao longo de um ano, pode-se sugerir que isto mascararia outros tipos de associações, que só seriam detectadas em um período menor de tempo. Neste caso, duas espécies poderiam utilizar um mesmo lugar em épocas distintas, tendo como consequência que a soma geral dos registros não demonstraria uma associação negativa entre elas. Entretanto, como já foi demonstrado, o padrão de distribuição de uma determinada espécie, com exceção de *E. leucurus*, não se altera (ou não se alterou em 1996), pelo menos entre as épocas seca e chuvosa do ano.

Estes dados concordam com observações feitas por outros pesquisadores. Pelo menos duas destas espécies, *F. sparverius* e *E. leucurus*, não apresentam uma grande sobreposição de nicho alimentar entre si, o que permite sua coexistência sem maiores problemas (Jaksic *et al.* 1981). Outro estudo realizado no México, mostra uma sobreposição razoável na componente de hábitat entre as espécies aqui estudadas, mas uma pequena sobreposição no nicho como um todo (Thiollay 1980).

Padrões gerais de distribuição espacial de rapineiros são geralmente baseados na disponibilidade de recursos alimentares e em sua disponibilidade para os predadores (Southern e Lowe 1968, Wakeley 1978, Baker e Brooks 1981, Stinson *et al.* 1981, Bechard 1982, Preston 1990). O que provavelmente ocorre no PNE é que existe um padrão heterogêneo de distribuição do conjunto de presas e de características favoráveis da vegetação para a maioria das espécies de rapineiros, criando áreas de maior disponibilidade de alimentos para as diversas espécies e causando o padrão associado de distribuição destas aves. Desta maneira, áreas mais produtivas e onde a estrutura da vegetação fosse mais adequada, se tornaram pontos de maior concentração de indivíduos das diversas espécies.

Buteo albicaudatus foi a única espécie cuja distribuição apresentou correlações negativas, embora não significativas, com outras espécies. Chama a atenção em especial, a relação com *E. leucurus* (Figura 1.8). Aparentemente, quando as frequências de ambas espécies são baixas não há associação entre suas abundâncias, porém quando estas atingem um certo valor surge uma relação inversa. Desta maneira, quando a abundância de uma espécie é suficientemente alta em determinada área, existe uma tendência para que ocorra uma diminuição da frequência da outra e vice-versa. Thiollay (1980) demonstrou que as populações destas duas espécies no México têm uma sobreposição de 85 % na utilização do habitat e 90 % nas técnicas de caça, sugerindo uma grande sobreposição de nichos. Além disto, como já foi citado anteriormente, existe um relato na literatura de cleptoparasitismo de *B. albicaudatus* sobre *E. leucurus*, apesar de não se saber o quanto este comportamento é comum (Heredia e Clark 1984). Estes fatos sugerem a existência de interações competitivas entre as duas espécies, mas a comprovação desta sugestão necessita de um estudo mais detalhado sobre os nichos de cada uma delas e como elas interagem entre si.

Conservação

As aves de rapina estudadas neste trabalho podem ser classificadas em três grupos quanto ao seu “status” de conservação no Cerrado: espécies vulneráveis, não-ameaçadas atualmente e aquelas com populações em expansão (Bierregaard 1995a, del Hoyo *et al.* 1994, Sick 1997).

No primeiro grupo estão *H. coronatus* e *S. papa*, ambas raras em toda a sua distribuição. As duas são espécies de grande porte, com grandes áreas de vida e necessitam de locais pouco perturbados para viverem. A primeira é especialmente problemática e é considerada vulnerável pelo CITES II (del Hoyo *et al.* 1994). Os indivíduos desta espécie se alimentam de mamíferos de pequeno e médio porte (tatus, roedores,...), répteis, tinamídeos e carcaças, e ocorrem principalmente em regiões de áreas abertas (campo limpo, sujo e cerrado, e veredas) que, hoje em dia, estão sendo convertidas rapidamente em plantações e pastagens (del Hoyo *et al.* 1994, Alho e Martins 1995). Atualmente, ela é registrada eventualmente no Cerrado em áreas preservadas e regiões adjacentes (Bagno e

Baumgarten, em prep.). *Sarcoramphus papa* também tem suas populações diminuindo localmente, mas pelo fato de ter uma distribuição maior, que inclui a região amazônica, sua situação pode ser considerada menos preocupante (del Hoyo *et al.* 1994).

As espécies não-ameaçadas atualmente incluem todas aquelas que, até onde se sabe, não demonstram uma variação significativa de suas populações. Neste grupo estão *C. burrovianus*, *C. uncinatus*, *I. plumbea*, *C. buffoni*, *G. caerulescens*, *B. brachyurus*, *B. albonotatus*, *H. cachinnans*, *P. plancus*, *B. albicaudatus* e *F. femoralis*. Estas últimas três apresentam crescimento em algumas regiões e diminuição em outras (del Hoyo *et al.* 1994).

No último grupo, das espécies com populações em expansão, estão todas aquelas que apresentam características que as permitem serem bem sucedidas com a ocupação humana. São elas *C. aura*, *C. atratus*, *E. leucurus*, *B. meridionalis*, *B. magnirostris*, *M. chimachima* e *F. sparverius*. Estas aves exploram locais abertos para atividade agropecuária ou mesmo utilizam áreas urbanas ou peri-urbanas. Chama a atenção, em especial, a grande expansão de *E. leucurus* na América Latina. Esta espécie começou a apresentar um grande crescimento na década de 60, aumentando sua distribuição e sendo registrada pela primeira vez em várias regiões, como no Alabama (Miles 1964), Nicarágua (Bond 1964), Costa Rica (Orians e Paulson 1969), El Salvador (Thurber e Serrana 1972), Bolívia (Remsen e Ridgely 1980) e outras áreas onde agora está se tornando comum (del Hoyo *et al.* 1994). Pruett-Jones *et al.* (1980), em uma revisão sobre a variação populacional da espécie na América do Norte no período de 1964 a 1978, apresentam uma tendência de crescimento das populações, assim como aumento de sua distribuição geográfica. Esta ave costuma forragear mesmo sobre plantações (Warner e Rudd 1975) e sugere-se que ela é melhor sucedida em áreas muito perturbadas, como as criadas pela atividade agropecuária, do que em áreas naturais (Schllatter *et al.* 1980). A expansão desta espécie é associada ao aumento de habitats favoráveis, especificamente áreas agrícolas e campos, e a tolerância dela a perturbação e a atividade humana (Pruett-Jones *et al.* 1980).

A estrutura da vegetação próxima ao chão em campos, parece ser de grande importância na seleção de sítios de forrageamento por aves de rapina (Janes 1985, Preston 1990). As práticas de manejo do solo que afetam o habitat de rapineiros serão, portanto, aquelas que afetam a estrutura da vegetação, além de causar impacto nas populações de

presas (Millsap *et al.* 1987). A exploração do Cerrado está sendo feita de duas maneiras principais, a pecuária extensiva e agricultura mecanizada (Alho e Martins 1995). A primeira é freqüentemente feita removendo-se a vegetação nativa, mantendo-se apenas poucas árvores para sombreamento. Este uso tem impacto principalmente sobre as aves de rapina que utilizam formações mais fechadas e favorece aquelas que usam áreas abertas, sendo responsável em grande parte pela expansão de várias das espécies citadas acima. A última exige a remoção completa de toda vegetação por áreas que as vezes se estendem por milhares de hectares, o que acaba com quase todos os recursos disponíveis, podendo causar diminuição do tamanho ou mesmo extinção local das populações de aves de rapina, incluindo várias das espécies menos sensíveis à perturbação. Pode-se citar como exemplo deste processo, a queda dos números de *F. femoralis* no Panamá, devido ao aumento do plantio de cana-de-açúcar (del Hoyo *et al.* 1994) e o seu quase desaparecimento no sudoeste dos Estados Unidos, causado pela combinação da mudança do hábitat, exploração humana e contaminação por pesticidas (Kiff *et al.* 1980, Hector, 1987). Algo semelhante ocorre com *P. plancus* na Flórida, onde a substituição de pastos por plantações de laranja e outras perdas de hábitat estão ameaçando a população local (Morrison 1993, del Hoyo *et al.* 1994). A intensificação do uso da terra se faz sentir mesmo em espécies como *C. aura* e *C. atratus*, que apresentaram uma tendência de declínio entre a década de 50 e 70 nos Estados Unidos (Brown 1976). Finalmente Hector (1987) relata o declínio das populações de *B. albicaudatus* e *Buteo regalis* em parte de sua distribuição, em função da eliminação de campos abertos e semi-abertos. Howard e Postovit (1987), considerando o impacto das formas de uso da terra, consideram separadamente duas formas de exploração agropecuária, as plantações e as criações de gado, e ressaltam que a primeira é mais danosa às aves de rapina.

Em resumo, a exploração econômica do Cerrado e outras formações vegetais afeta as aves de rapina criando duas situações que com freqüência ocorrem em seqüência. Em uma delas ocorre a transformação de áreas mais fechadas (matas e fisionomias mais altas de Cerrado) em campos principalmente para pecuária extensiva. Isto provoca a perda de espécies especializadas em matas e expansão daquelas que vivem em áreas abertas. Este processo é semelhante ao que ocorreu na Patagônia com a colonização européia, onde houve uma expansão das aves de rapina de ambientes abertos (Donázar *et al.* 1993). Na outra, há uma intensificação do uso da terra, com a perda da maioria das espécies, restando

apenas as adaptadas a ambientes muito alterados. É extremamente necessário estimular estudos mais detalhados de como o uso da terra está afetando as populações de rapineiros, a fim de se caracterizar sua situação atual e prever o impacto futuro das transformações dos habitats que estão ocorrendo agora. A partir dessas informações será possível sugerir formas de exploração do ambiente menos danosas para estas espécies.

Alguns resultados deste estudo têm implicações claras para a conservação de aves de rapina no Cerrado. O número de registros de *H. coronatus* na área sugere uma população de alguns poucos casais em uma área com mais de 130.000 ha. Esta águia é considerada ameaçada e é sensível à alteração do ambiente (del Hoyo *et al.* 1994). A rápida conversão de área de cerrado para uso agrícola tende a confinar esta espécie para as poucas grandes áreas preservadas, um processo que a longo prazo deverá comprometer a viabilidade destas populações. Aparentemente, esta espécie tem a capacidade de utilizar pequenas áreas melhor conservadas rodeadas por outras perturbadas, principalmente quando próximas a reservas maiores (Bagno e Baumgarten, *em prep.*). Em função disto, o estabelecimento de fato e a manutenção de reservas legais nas propriedades agrícolas ajudaria a manter uma maior quantidade de áreas onde *H. coronatus* poderia permanecer e permitiria a manutenção de um maior número de indivíduos.

A grande variação de abundância de algumas espécies de aves de rapina, mesmo em populações consideradas sedentárias, como *F. sparverius*, demonstra que um determinado local nem sempre se mantém adequado para a permanência de uma espécie, mesmo em se tratando de reservas. Aparentemente, este fato não é crítico para as espécies que apresentaram grandes flutuações populacionais neste estudo, pelo fato destas serem bastante abundantes. Entretanto, estas variações podem ser muito importantes se ocorrerem em espécies de rapineiros com densidades menores, podendo levar ao desaparecimento local de algumas delas. Com a diminuição dos habitats, os movimentos regionais responsáveis por tais flutuações poderão se tornar inviáveis devido às distâncias entre locais apropriados, podendo ameaçar a manutenção das populações destas espécies. É importante destacar que este estudo foi realizado em uma reserva bem preservada e o efeito destas variações pode ser ainda mais crítico em áreas perturbadas. De novo, a presença de pequenas áreas preservadas dentro das paisagens exploradas pelo homem facilitaria a sobrevivência de algumas espécies em anos desfavoráveis.

Outro aspecto importante das variações de abundância se refere ao nomadismo de *E. leucurus*. Esta espécie, como já foi dito, se encontra em expansão e é capaz de utilizar áreas bastante perturbadas como plantações e canteiros de rodovias. Se for considerado que isto pode implicar em um aumento de seus números populacionais em uma região, a entrada repentina de um grande grupo nômade em uma reserva pode ter um grande impacto nas populações locais de aves de rapina e suas presas. Em outras palavras, se alterações antrópicas favorecerem um aumento da densidade de *E. leucurus* em um determinado local e sua estratégia de utilização do hábitat a levar a invadir áreas preservadas, sua presença pode causar efeitos imprevisíveis em comunidades naturais.

Os padrões de distribuição espacial dos rapineiros dentro da área de estudo sugerem que mesmo dentro de uma grande área preservada, apenas algumas partes desta são efetivamente usadas, mesmo em um local com uma pequena variação fisionômica como o PNE. Isto implica na necessidade de estabelecimento de áreas de preservação realmente grandes para a manutenção destas espécies.

Pelo que foi exposto acima, torna-se clara a importância das áreas preservadas de Cerrado, onde o PNE tem uma relevância especial devido ao seu tamanho e estado de conservação. Entretanto, deve-se encarar com igual relevância o efeito do uso da terra e da manutenção de uma rede de fragmentos preservados, para a manutenção das populações de aves de rapina, em especial as mais raras.

Apêndice 1. Funções utilizadas para o cálculo de largura efetiva da linha dos censos (ESW).

Espécie	Função de probabilidade de detecção	Ajuste da função (ordens)	Parâmetros: f(0); a(1); a(2); ... a(n)	Largura máxima do transecto	Número de Classes de distância	Largura efetiva da linha (ESW)	Número de observações
<i>Cathartes spp</i>	Exponencial Negativa	Polinomial (2,4,6)	0,0232; 61,13; -5,381; 16,85; -13,70	160	5	43	390
<i>Coragyps atratus</i>	Exponencial negativa	Nenhum	0,1916; 57,09	140	6	52	65
<i>Elanus leucurus</i>	Exponencial negativa	Cosenos (1,2,3)	0,031249; 62,77; 0,7414; 0,1896; 0,4482	140	5	32	641
<i>Buteogallus meridionalis</i>	Exponencial negativa	Nenhum	0,027871	160	6	35	218
<i>Buteo albicaudatus</i>	Exponencial negativa	Polinomial (2,4)	0,49539; 15,62; 50,93; 91,76	160	7	20	338
<i>Polyborus plancus</i>	"Hazard rate"	Polinomial (4)	0,88471; 4,160; 1,294; - 0,8936;	140	14	11	464
<i>Milvago chimachima</i>	"Hazard rate"	Polinomial (4)	0,92437; 3,405; 1,000; - 2,108	80	8	10	104
<i>Falco sparverius</i>	Exponencial negativa	Polinomial (2,4)	0,13673; 6,516; -8,433; 223,4	80	8	7	423
<i>Falco femoralis</i>	"Hazard rate"	Cosenos (2,3)	0,33430; 0,8000; 1,355; -0,2227; -0,2854;	80	8	2	480

CAPÍTULO 2

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE FALCONIFORMES COMUNS DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

Introdução

Pouco se sabe sobre os padrões reprodutivos de Falconiformes na região Neotropical. Especificamente para o Cerrado não existem informações, sendo que os dados sobre algumas espécies que ocorrem neste bioma foram coletados em outras regiões (Newton 1979, Mader 1981 e 1982, Fraga 1984, Bierregaard 1995a, del Hoyo *et. al.* 1994, Sick 1997).

As características da reprodução de aves de rapina em regiões temperadas e tropicais diferem em diversos aspectos. Nas regiões tropicais, os ciclos de seca e chuva, que influenciam diretamente a abundância de presas, geralmente determinam a época reprodutiva dos rapineiros. Frequentemente a reprodução ocorre no final da estação seca com as espécies maiores reproduzindo mais cedo. A duração da estação reprodutiva tende a ser mais longa em espécies tropicais quando comparadas com as de regiões temperadas (Newton 1979, del Hoyo *et al.* 1994).

O tamanho da ninhada é uma característica que evoluiu através de seleção natural de maneira a corresponder a um valor que, em média, irá produzir um maior número de filhotes sobreviventes (Lack 1968). O número de ovos de uma espécie e sua variação anual tendem a serem maiores em latitudes mais elevadas, sendo que este padrão é geralmente explicado por um maior tempo disponível para alimentação dos filhotes pelos pais nas regiões temperadas, devido ao aumento da duração do dia (Lack 1968), ou como uma adaptação em função da estabilidade do ambiente (Cody 1966). Neste último caso o tamanho das ninhadas seria determinado pela alocação de recursos para competição e em defesa contra predadores. Neste modelo, quanto maior a quantidade de energia gasta em qualquer destas características implicaria numa diminuição no investimento reprodutivo. Para Cody (1966), os trópicos seriam ambientes mais estáveis, com populações próximas a capacidade de suporte e com competição mais intensa, onde as ninhadas tenderiam a ser menores.

As estratégias reprodutivas particulares demonstradas por diferentes espécies têm efeitos profundos em sua dinâmica populacional, no crescimento potencial de suas populações e sua capacidade de se recuperar de dificuldades, ou suportar predação ou caça (Newton 1977). Dessa forma, o entendimento destas estratégias é importante para a

compreensão de sua ecologia e para sua conservação.

O objetivo deste estudo foi levantar o maior volume de dados possível sobre a biologia reprodutiva de Falconiformes que utilizam o Parque Nacional das Emas (PNE). Também é intenção deste trabalho caracterizar os ninhos destas espécies assim como avaliar o sucesso das ninhadas.

Materiais e Métodos

Este estudo consistiu do acompanhamento de ninhos de Falconiformes no PNE (Parque Nacional das Emas). Os ninhos foram encontrados em buscas a pé ou de carro nas proximidades das estradas do Parque durante o período de março de 1996 a fevereiro de 1997. Para cada ninho achado era identificada a espécie da ave que o estava utilizando, a árvore ou cupinzeiro onde ele foi feito e eram tomadas uma série de medidas. Para os ninhos em árvores eram medidas a altura e circunferência na altura do peito da árvore, o número de bifurcações até a sua posição, altura em relação ao chão, o número de ramos e a circunferência do maior ramo que o apoiava, além de sua altura, diâmetro maior e menor. Também foi anotada a forma do ninho. Para ninhos em cupinzeiros eram anotadas a altura do cupinzeiro, altura da abertura da cavidade, os diâmetros maior e menor da cavidade, distância horizontal entre a abertura e o fundo do ninho (profundidade horizontal), a profundidade da cavidade em relação à boca do ninho (profundidade vertical) e a circunferência a 80 cm de altura do cupinzeiro. É importante ressaltar que foram inspecionados apenas cupinzeiros terrícolas.

O acompanhamento era feito em visitas semanais onde se registrava se o ninho estava ativo e, se fosse o caso, quantos ovos ou filhotes ele continha. O acompanhamento era realizado até a morte dos ninhegos ou até a primeira tentativa de vôo dos filhotes, quando os ninhos eram considerados bem sucedidos.

Quando o número de ninhos observados foi suficiente, os valores obtidos para as características dos ninhos foram comparadas entre espécies pelo teste de Mann-Whitney (Zar 1984). Também foram realizadas comparações dentro de uma mesma espécie, entre ninhos bem sucedidos e aqueles que falharam. Além disto, para as espécies com maior número de ninhos, foi calculada a taxa de sobrevivência diária pelo modelo de Mayfield (1961, 1975).

A nomenclatura dos nomes científicos segue a utilizada por del Hoyo *et al.* (1994) e os nomes populares foram retirados de Sick (1997).

Resultados

Fenologia

Foram encontrados e acompanhados 37 ninhos de sete espécies (Tabelas 2.1 e 2.2). A maioria das espécies reproduziu ou ao menos teve o maior número de ninhadas entre agosto (final da estação seca) e novembro (Figura 2.1). Duas espécies ficaram fora deste padrão. Foi acompanhado um ninho de *C. atratus* entre maio (início da estação seca) e julho, e aparentemente *E. leucurus* reproduz-se entre dezembro e junho. A falta de registros de ninhadas desta última espécie entre fevereiro e maio se deve principalmente a um menor esforço de procura de ninhos neste período. Apesar disto, é pouco provável que ela se reproduza em outra época. De qualquer maneira, este período coincide com o observado para a espécie na Argentina (Fraga 1984). *Polyborus plancus*, apesar de ter uma estação reprodutiva mais longa, de abril a outubro, teve a maioria das ninhadas acompanhada entre agosto e outubro.

Locais de Reprodução

As espécies estudadas utilizaram três tipos de locais para se reproduzir: afloramentos rochosos (*C. atratus*), cupinzeiros (*F. sparverius*) e árvores (demais espécies). Os últimos foram encontrados em nove espécies de plantas (oito arbustos e uma palmeira) onde se destacam *Pouteria torta* (n=12) e *Erioteca pubecens* (n=4). O único rapineiro que aparentemente prefere uma planta específica é *P. Plancus* com sete dos doze ninhos em *Pouteria torta*. Não foi possível fazer a identificação da espécie da árvore de suporte para três ninhos por causa da ausência de folhas. As características medidas dos ninhos se encontram nas Tabelas 2.1 e 2.2.

Construção e Reutilização dos Ninhos

Em quatro situações foram registrados indivíduos de *P. plancus* carregando pedaços de capim e gravetos. Numa delas o gavião se dirigiu para o topo da árvore onde existia um amontoado de gravetos e havia outro indivíduo pousado em um arbusto próximo. Apesar deste comportamento sugerir a construção de um ninho, não foi observada reprodução no local. Não foram registradas evidências de construção de ninhos para as outras espécies

Tabela 2.1. Características dos ninhos acompanhados e médias (em cm) das medidas. Bifurcação: no. de bifurcações da árvore do solo até a posição do ninho. Número de ramos: número de ramos apoiando o ninho. CAP: circunferência na altura do peito da árvore suporte. N: número de ninhos medidos. Os valores entre parênteses representam os desvios padrão e entre colchetes o número de observações.

Espécie	N	Forma	Bifurcação	Número de ramos	Circunferência do ramo maior	Diâmetro maior do ninho	Diâmetro menor do ninho	Altura do ninho	Altura do ninho na árvore	Altura da árvore	Substrato	CAP
<i>Coragyps atratus</i>	1	bacia de pedra	--	--	--	97	86	35	--	--	alorramento rochoso	
<i>Elanus leucurus</i>	2	semi-esférica	5,0	3,5	17	34	32	22	435	445	<i>Kielmeyera coriacea</i> e <i>Pouteria torta</i> .	49
<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	semi-esférica	4,0	4,0	13	34	34	16	364	394	<i>Pouteria torta</i>	36
<i>Buteo albicaudatus</i>	4	semi-esférica	4,5 (1,9)	3,5 (0,6)	13 (1)	51 (7)	47 (4)	24 (10)	439 (171)	486 (156)	<i>Erioteca pubescens</i> , <i>Pouteria torta</i> , <i>Anadenanthera cf. falcata</i> , não identificada	44 (24)
<i>Polyborus plancus</i>	12	semi-esférica [2];irregular [10]	5 (1,7)	3,5 (0,7)	21 (7)	56 (15)	43 (11)	34 (11)	482 (164)	592 (179)	<i>Pouteria torta</i> [7], <i>Bovetichia cf. virgilioides</i> , <i>Acrocomia aculeata</i> , <i>Erioteca pubescens</i> , <i>Siphonodendron adstringens</i> , não identificada.	58 (18)
<i>Falco femoralis</i>	9	semi-esférica	2,8 (1,4)	3 (0,7)	19 (6)	44 (6)	37 (3)	24 (11)	292 (97)	366 (89)	<i>Erioteca pubescens</i> [2], <i>Pouteria torta</i> [2], <i>Kielmeyera coriacea</i> , <i>Anadenanthera cf. falcata</i> , <i>Annona crassifolia</i> , <i>Myrcia albotomentosa</i> , não identificada	36 (13)

Tabela 2.2. Características dos ninhos de *Falco sparverius* acompanhados (médias em cm, N=8). Os valores entre parênteses representam os desvios padrão.

Altura do cupinzeiro	Altura da abertura	Diâmetro maior da abertura	Diâmetro menor da abertura	Profundidade horizontal	Profundidade vertical	Circunferência a 80 cm
137 (17)	103 (12)	9 (1)	8 (1)	32 (6)	11 (10)	165 (64)

estudadas.

Em duas situações foi registrada a reutilização de ninhos por espécies diferentes. Na primeira, um ninho utilizado por um casal de *B. albicaudatus* que falhou devido a uma tempestade foi ocupado por *F. femoralis*. Os ovos da ninhada destes não chegaram a eclodir. Na segunda, um ninho de *F. femoralis* que produziu três filhotes em novembro foi utilizado por *E. leucurus* em janeiro, produzindo dois filhotes.

Características do Ninhos

As medidas dos ninhos das três espécies melhor acompanhadas foram comparadas para se verificar se existem preferências específicas quanto ao local de nidificação. As principais diferenças apareceram entre *F. femoralis* e *P. plancus*. Esta última utiliza árvores mais altas (Mann-Withney, $U=8,0$; $p<0,01$), com maior CAP ($U=16,5$; $p<0,05$), constrói

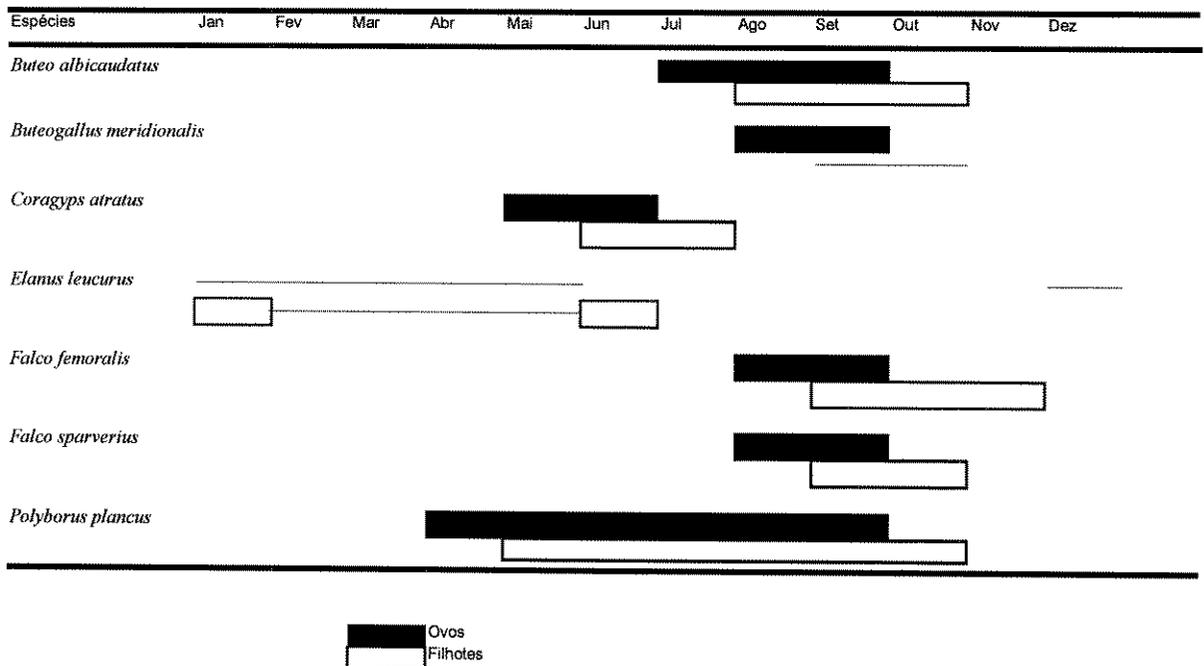


Figura 2.1. Fenologia da reprodução das espécies mais comuns de Falconiformes do Parque Nacional Emas. As linhas mais finas representam épocas onde provavelmente podem ser encontrados ovos ou filhotes.

ninhos numa altura maior ($U=10,0$; $p<0,01$) e mais largos ($U=22,0$; $p<0,05$). Entre *F. femoralis* e *B. albicaudatus* só foi encontrada diferença no diâmetro menor do ninho, que é significativamente maior para a última ($U=33,0$; $p<0,05$). A comparação entre *B. albicaudatus* e *P. plancus* demonstrou apenas uma maior circunferência no ramo principal que apoia o ninho da última ($U=4,0$; $p<0,05$).

Foram testadas as diferenças entre as características medidas em ninhos que tiveram sucesso e aqueles que falharam nas espécies com maior número de observações. Foram encontradas diferenças apenas para as profundidades verticais e horizontais dos ninhos de *F. sparverius* ($U=0,0$, $p<0,05$; $U=12,0$, $p<0,05$). Por esta análise, ninhos mais próximos à parede do cupinzeiro e mais profundos obtiveram maior sucesso. Deve-se ressaltar que este teste foi feito com um pequeno número de ninhos e a confirmação dos efeitos da características do ninhos no sucesso da ninhada necessitará de uma maior amostragem.

Características Reprodutivas

O número de ovos e filhotes encontrados, assim como a mortalidade em cada uma das fases, estão apresentados na Tabela 2.3. Além destes dados é importante ressaltar outros aspectos registrados. Em ambos os ninhos de *E. leucurus* acompanhados alguns ovos não eclodiram, um em uma ninhada e dois na outra. Estes ovos inférteis permaneceram nos ninhos praticamente até o final da reprodução destes casais.

Nas ninhadas que foram acompanhadas desde o início foi constatado que em *F. femoralis* e *F. sparverius* a incubação só se iniciava após a postura de todos os ovos, enquanto em *P. plancus* e *B. albicaudatus* isso ocorria assim que cada ovo era colocado.

Foi verificada redução de ninhada em duas espécies. Foram acompanhados oito ninhos de *P. plancus* onde dois ovos eclodiram; destes, três perderam o filhote menor. Nestes ninhos houve uma diferença de um a três dias entre a eclosão dos dois ovos, o que provocou uma diferença de tamanho evidente entre os filhotes. Em um dos casos um ninhego chegou a pesar o dobro do outro (L. Baumgarten, obs. pess.). Diversas vezes foi registrado comportamento agressivo entre filhotes. Em *B. albicaudatus* os dois ninhos com sucesso acompanhados, produziram dois filhotes e nos dois casos apenas o maior deles conseguiu voar. Não foi possível encontrar as carcaças dos filhotes mortos em nenhum dos ninhos acompanhados.

Tabela 2.3. Descrição da reprodução nos ninhos acompanhados (média por ninho). N: número de ninhos acompanhados. Mort.: porcentagem de mortalidade. Vôo: número de filhotes que abandonam o ninho. NI: causa de mortalidade não identificada.

Espécie	N	Ovos		Filhotes		Vôo	% de ninhos com sucesso	Fatores de mortalidade
		Média	Mort.	Média	Mort.			
<i>Coragyps atratus</i>	1	2 (n=1)	50	1	100	0	0	NI
<i>Elanus leucurus</i>	2	4 (n=2)	37,5	2,5	0	2,5	100	
<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	1 (n=1)	100			0	0	NI
<i>Buteo albicaudatus</i>	4	2 (n=3)	15	2 (n=3)	30	1 (n=2)	50	tempestade (2)
<i>Polyborus plancus</i>	12	1,9 (n=9)	21	1,9 (n=10)	32	1,6 (n=8)	67	NI (3), tempestade (1)
<i>Falco sparverius</i>	8	3,1 (n=7)	36	2,2 (n=6)	23	2,2 (n=5)	62	predação (2), NI (1)
<i>Falco femoralis</i>	9	2,7 (n=7)	37	2,8 (n=6)	11	2,6 (n=5)	56	NI (3), tempestade (1)

Fatores de Mortalidade

Dezesseis dos 38 ninhos acompanhados falharam em criar pelo menos um filhote. Os principais fatores de mortalidade identificados foram tempestades (n=4) e predação (n=2). Tempestades com ventos de até 150 km/hora ocorreram com frequência em 1996 no início das chuvas, em algumas situações elas chegaram a desfolhar completamente as árvores e deixar o capim achatado no chão por vários hectares. Estes eventos foram responsáveis pela perda de duas ninhadas de *B. albicaudatus*, uma de *F. femoralis* e uma de *P. plancus*.

Ambos os casos de predação confirmada ocorreram em duas ninhadas de *F. sparverius* onde os ovos foram destruídos por saúvas (*Atta* sp), que foram vistas cortando e carregando os mesmos. Existe a possibilidade destes terem se rachado de outra maneira e posteriormente terem sido atacados pelas formigas, porém é difícil imaginar que um predador os tenha manipulado sem comê-los, visto que as cavidades em questão eram pouco profundas. Não foi possível identificar as causas do fracasso para os demais ninhos (n=9), que podem ser atribuídas também à predação ou à incapacidade dos pais de incubar ou alimentar a ninhada. Em geral, estes eram encontrados sem nenhum vestígio dos

filhotes. Eventualmente foram encontrados pedaços de ovos e carcaças não identificáveis nestes ninhos, mas foi impossível estabelecer a causa da mortalidade.

As queimadas, embora comuns na época da reprodução destas aves no PNE, aparentemente não são um fator importante na mortalidade. Dois ninhos que estavam em áreas submetidas ao fogo, um de *B. albicaudatus* e outro de *F. femoralis*, não sofreram danos, sendo que o último produziu três filhotes.

Para *B. albicaudatus*, *P. plancus*, *F. sparverius* e *F. femoralis* foi calculada a probabilidade de sucesso descrita em Mayfield (1961, 1975; Tabela 2.4). Os ninhos da primeira espécie apresentam valores baixos em relação aos falconídeos, que têm probabilidades de sobrevivência semelhantes entre si.

Tabela 2.4. Probabilidade de sucesso dos ninhos calculada pelo modelo de Mayfield (1961, 1975).

Espécie	Ovos		Filhotes		Probabilidade sucesso
	Prob. diária de sobrevivência	Dias nesta fase	Prob. diária de sobrevivência	Dias nesta fase	
<i>Buteo albicaudatus</i>	0,980	32	0,986	50	0,26
<i>Polyborus plancus</i>	0,988	30	0,994	45	0,55
<i>Falco sparverius</i>	0,981	27	0,9926	33	0,47
<i>Falco femoralis</i>	0,987	35	0,993	30	0,52

Discussão

Fenologia da Reprodução

A reprodução de aves de rapina é quase certamente condicionada pelo suprimento de alimento. Nos trópicos a disponibilidade deste recurso está em geral relacionada com os ciclos de seca e chuva, que influenciam diretamente os padrões temporais de reprodução de cada espécie (Newton 1979).

Os Falconiformes estudados apresentam quatro estratégias quanto a épocas reprodutivas. *Buteo albicaudatus*, *B. meridionalis*, *F. femoralis* e *F. sparverius* se reproduzem no final da estação seca ou no início das chuvas. *Polyborus plancus* tem a maior parte de suas ninhadas no mesmo período, porém reproduz-se também durante toda a época seca. *Coragyps atratus* reproduz-se no auge da seca, de maio a julho. Apesar de ter sido acompanhado apenas um ninho desta espécie, sua época coincide com os registros de outro estudo no Panamá (MacHargue 1981). Finalmente, *E. leucurus* se reproduziu em um período em que a maioria das espécies não o fizeram (janeiro a junho). Para esta última, entretanto, outros pesquisadores já encontraram indivíduos desta espécie se reproduzindo entre maio e setembro em Minas Gerais (C. E. A. Carvalho, com. pess.). Em função disto, pode-se sugerir que *E. leucurus* talvez reproduza em qualquer época do ano, bastando que para isto exista uma quantidade suficiente de recursos disponíveis.

A comparação da fenologia da reprodução com estudos realizados com as mesmas aves em outras localidades na região Neotropical sugere que as épocas de reprodução são determinadas mais pelas estações climáticas (períodos de seca e chuva) do que pelas estações astronômicas (primavera, verão,...). Ou seja, as aves de rapina não se reproduzem ao mesmo tempo no hemisfério sul ou em épocas equivalentes no hemisfério norte, mas em geral estão mais ou menos sincronizadas com a estação das chuvas. Isto é válido para *B. meridionalis*, que começa a se reproduzir em março na Venezuela, o que coincide com o início das chuvas (Mader 1982). Para espécies de aves de rapina do hemisfério norte em regiões com inverno rigoroso, as condições climáticas particulares de um ano também costumam influir na época reprodutiva, adiantando ou atrasando seu início. Este padrão de ajuste em relação à estação chuvosa também pode ser visto para *C. atratus*, *B. albicaudatus*, *P. plancus* e *F. sparverius* no norte do México (Short 1974), *E. leucurus* na Califórnia (Hawbecker 1942, Warner e Rudd 1974), no Chile (Meserve 1977) e em El

Salvador (Thurber e Serrana 1972), e *C. atratus* no Panamá (McHargue 1981), onde se reproduzem em épocas equivalentes às deste estudo, ou seja, espécies que, por exemplo, se reproduzem dois meses antes das chuvas no México fazem aproximadamente o mesmo no PNE. Não há a utilização específica de uma determinada época, sendo que no PNE existem rapineiros se reproduzindo ano inteiro, apesar de haver um pico no número de ninhadas nos meses de agosto e setembro (Figura 2.1).

Locais de Reprodução

A quantidade de locais de nidificação influencia diretamente a composição e abundância de Falconiformes em uma determinada área (Newton 1979). Os tipos de ninhos encontrados durante este estudo refletem a disponibilidade de sítios propícios encontrados no PNE. Apesar de existirem poucos afloramentos rochosos na área de estudo, estes devem ter grande importância para determinadas espécies. Não foi possível avaliar, de maneira geral, a ocupação destes locais pela dificuldade de acesso e pela ausência de mapeamento dos mesmos. Mesmo assim, no único afloramento visitado foi encontrado um ninho de *C. atratus*.

As cavidades em cupinzeiros são extremamente abundantes devido à grande quantidade dos mesmos na área e às altas densidades de *Colaptes campestris*. Este picapau cava buracos na parede dos cupinzeiros e os utiliza como local de nidificação. Após a reprodução desta espécie estas cavidades se tornam disponíveis para outras aves, tais como *F. sparverius*, *Amazona xantops* e *Aratinga aurea*. A abundância destes sítios permite que indivíduos de *F. sparverius* possam selecionar quais buracos vão utilizar dentro de sua área de vida e é comum encontrar vários em um único território. Aparentemente as cavidades selecionadas são reutilizadas, o que é evidenciado pelo fato de se encontrar restos de insetos e pequenos animais em muitas delas antes de sua ocupação na época reprodutiva. As características destes ninhos provavelmente interferem no sucesso da ninhada, como será colocado a seguir.

Apesar da utilização dos locais citados acima, a maioria dos Falconiformes estudados reproduziu-se em ninhos construídos em árvores. As espécies utilizadas (Tabela 2.1) correspondem às que atingem maior altura, destacando-se na vegetação onde predominam as herbáceas e gramíneas. É difícil saber, pelos dados obtidos, se existe uma

preferência de uma determinada ave de rapina por uma espécie arbórea. De qualquer maneira chama atenção o fato de sete dos 12 ninhos de *P. plancus* terem sido encontrados em indivíduos de *Pouteria torta*. Em determinadas áreas do Parque, a escassez de árvores mais altas pode forçar algumas espécies a utilizar ninhos sub-ótimos ou mesmo restringir sua distribuição aos locais com fisionomias um pouco mais fechadas.

Construção e Reutilização de Ninhos

Falconídeos em geral não constróem ninhos, limitando-se a rearrumar aqueles já existentes (Newton 1979). Uma exceção importante a este padrão são os carcarás, que freqüentemente os constróem com palha e gravetos (del Hoyo *et al.* 1994), como registrado neste trabalho para *P. plancus*. Em função disto, espécies desta família são obrigadas a utilizar ninhos deixados por acipitrídeos e outras aves (del Hoyo *et al.* 1994). No PNE, os falconídeos costumam nidificar em ninhos feitos por diversas outras espécies, como *E. leucurus*, *B. albicaudatus*, seriema (*Cariama cristata*) e graveteiro (*Phacellodomus rufifrons*, obs. pess.). Durante este estudo, a utilização de um mesmo ninho por mais de uma espécie de rapineiro foi registrada em duas ocasiões. Numa delas um ninho construído por *B. albicaudatus* foi ocupado por *F. femoralis*, na outra um ninho desta última foi utilizado posteriormente por um casal de *E. leucurus*. É provável que o ninho tenha sido construído por *E. leucurus* e depois foi ocupado pelos falcões. Existem registros na literatura de utilização de ninhos de *Elanus*, *Buteo*, *P. plancus* por *F. femoralis* (Hector 1987).

Características dos Ninhos

A comparação das características dos ninhos nas três espécies com maior número de ninhadas acompanhadas mostra uma separação entre as preferências das duas espécies de falconídeos, com *P. plancus* utilizando árvores mais altas e ninhos maiores que *F. femoralis*, e uma sobreposição das medidas dos ninhos de ambas com as de *B. albicaudatus*. Isto provavelmente ocorre por que as duas espécies de falconídeos podem utilizar os ninhos deixados por *B. albicaudatus*, apesar de ambas terem suas preferências específicas para o local de nidificação. Devido ao pequeno número de ninhos de outros acipitrídeos encontrados não foi possível determinar se estes também têm preferências

diferenciadas.

A influência das características dos ninhos no sucesso das ninhadas só foi detectada para *F. sparverius*, onde ninhos mais profundos foram mais produtivos. Isto provavelmente se deve à eficiência destes em impedir o acesso de predadores à ninhada. Existe a possibilidade de que os ninhos dos demais rapineiros possuam características que influenciam na produção de ninhadas, porém não foram detectadas. Para se testar esta sugestão será necessário o acompanhamento de um maior número de ninhos das diversas espécies.

Características Reprodutivas

De maneira geral o número de ovos e filhotes encontrados neste estudo se enquadra dentro da variação descrita para estas aves em outras situações (Hawbecker 1940, 1942, Enderson 1960, Fraga 1984, Fraga e Salvador 1986, Varland e Loughin 1993, Sick 1997).

Há dificuldades em fazer comparações entre os parâmetros reprodutivos encontrados aqui com os obtidos para as mesmas espécies em outros locais, devido basicamente à pequena quantidade de estudos disponíveis, com exceção de *E. leucurus* e principalmente *F. sparverius*, que são bem estudadas principalmente na América do Norte.

Só foi encontrado um ninho de *B. meridionalis* com apenas um ovo que não chegou a eclodir. Esta espécie foi bem estudada na Venezuela onde apresenta apenas um ovo por ninhada com uma alta taxa de fracasso (Mader 1982, del Hoyo *et al.* 1994).

A única ninhada de *C. atratus* também falhou com o único filhote desaparecendo antes de adquirir a plumagem de jovem. O tamanho da postura (dois ovos) encontrado condiz com os observados no Panamá (McHargue 1981) e Virginia nos Estados Unidos (Stewart 1974).

Os dados coletados para *B. albicaudatus* se assemelham muito aos relatados por Mader (1981) na Venezuela, onde este autor encontrou posturas de dois ovos e ninhos com apenas um filhote.

Os tamanhos da ninhada encontrados para *P. plancus* são um pouco maiores do que aqueles observados na Venezuela (1,5 ovos/ninho, n=6; Mader 1981). Outro estudo realizado no México apresenta uma maior sucesso por ninho (83%, n=16), uma maior

produtividade (1,93 jovens/ninho) e a presença de ninhadas com até três ovos (Rivera-Rodriguez e Rodriguez-Estrela 1993).

Elanus leucurus é relativamente melhor estudada, mas o acompanhamento de apenas dois ninhos impede uma comparação mais confiável com outros estudos. De maneira geral os parâmetros reprodutivos desta espécie neste estudo ficam dentro dos obtidos para a Califórnia, com uma média de quatro ovos (três a cinco por ninho) e três filhotes por ninhada (Pickwell 1930, Moore e Barr 1941, Hawbecker 1942), para o Oregon, um ninho com três filhotes e um ovo (Henny e Annear 1978), e para a Argentina, um ninho com três filhotes (Fraga 1984).

A infertilidade de alguns ovos das ninhadas de *E. leucurus* acompanhadas neste estudo já foi registrada em outros trabalhos e pode ser comum na espécie (Hawbecker 1942, Henny e Annear 1978). Atualmente não existe uma explicação específica para este fato.

Falco sparverius é a espécie mais bem estudada das encontradas neste estudo (Varland e Loughin 1993, del Hoyo *et al.* 1994), entretanto existem poucas informações sobre a mesma para a região tropical (Balgooyen 1989). A comparação com os estudos conduzidos nos Estados Unidos mostra uma maior quantidade de ovos (médias de 4,0 a 5,0) por ninhada, maior número de filhotes (médias de 3,1 a 4,0) e maior produtividade (2,9 a 4,5 filhotes/ninho; Balgooyen 1976, Craig e Trost 1979, Varland e Loughin 1993) do que os demonstrados neste estudo. As taxas de sobrevivência calculadas para esta espécie no PNE também são menores que as verificadas no Iowa (EUA), tanto para os ovos como para filhotes (Varland e Loughin 1993).

Analisando o conjunto de espécies onde foi possível comparar a reprodução em regiões temperadas e tropicais, apenas *F. sparverius* demonstrou menores tamanhos de ninhada em latitude mais baixas. Segundo Cody (1966), isto ocorreria porque nos trópicos as populações destas aves estariam próximas a capacidade de suporte devido a estabilidade do ambiente, sendo que indivíduos que investissem em grandes ninhadas seriam desfavorecidos pela conseqüente perda de capacidade competitiva. Entretanto, a grande variação do número de indivíduos desta espécie encontrada na área de estudo (ver Capítulo 1) não caracteriza uma população estável, de maneira que a hipótese de Cody (1966) não poderia explicar o padrão encontrado.

As outras espécies estudadas tiveram números de ovos e filhotes semelhantes aos observados em regiões temperadas, o que as coloca fora do padrão geral de aumento do tamanho das ninhadas com a latitude (Lack 1968, del Hoyo *et al.* 1994).

Fatores de Mortalidade

Os fatores de mortalidade das ninhadas sem dúvida devem influenciar a dinâmica das espécies de Falconiformes estudadas. O fato deste estudo ter sido realizado durante apenas um ano impede que seja feita uma avaliação do impacto dos fatores encontrados a longo prazo, mesmo assim podem ser feitas algumas considerações.

Não existe uma descrição da quantidade e intensidade das tempestades que ocorrem no PNE e pessoas da região afirmam que existe uma grande variação de ano para ano. De qualquer maneira, a força das chuvas e ventos ocorridos em 1996 tornou a sobrevivência dos filhotes uma questão de sorte, sendo que as ninhadas localizadas nas regiões muito afetadas foram destruídas.

É provável que a predação das ninhadas tenha sido responsável por boa parte da mortalidade por causa não-identificada, mas devido à falta de confirmação não foi possível quantificá-la. Os únicos casos confirmados ocorreram em *F. sparverius* e foram aparentemente causados por saúvas, e sem dúvida é difícil entender porque formigas que fazem jardins de fungos estavam cortando e transportando pedaços de ovos. O ataque de formigas a um ninho de *P. plancus* já foi descrito, mas no caso específico se tratava de uma espécie carnívora do gênero *Solenopsis*, matando filhotes e não destruindo ovos (Dickinson 1995). De qualquer maneira, devido à grande densidade de saúvas no PNE e ao acesso relativamente fácil aos ninhos deste falcão, é possível que este tipo de ataque seja comum.

O impacto das queimadas na reprodução de Falconiformes aparentemente é menor do que seria esperado. Sem dúvida, o fogo pode queimar ninhos baixos construídos em área onde há um grande acúmulo de biomassa, mas em geral as queimadas são demasiado rápidas e não têm intensidade suficiente para provocar um aumento de temperatura significativo nas partes mais altas de uma árvore. Da mesma maneira, ninhos em buracos de cupinzeiros são pouco afetados, devido ao isolamento térmico que estes proporcionam. Medições de temperatura durante uma queimada em um campo cerrado próximo a Brasília mostram temperaturas de aproximadamente 100° C a 1,60 m de altura durante menos de 30

s e um aumento de poucos graus abaixo do solo (Miranda *et al.* 1993), situação equivalente ao interior de um cupinzeiro. Como os ninhos de gravetos das aves estudadas estão em alturas maiores e proporcionam uma certa proteção contra o calor, existe uma boa probabilidade de sobrevivência dos filhotes durante uma queimada.

Redução de Ninhada

Muitas aves de rapina começam a incubar antes de completar a postura dos ovos. Isto determina um espaço de tempo entre a eclosão dos filhotes, o que resulta numa dominância de um irmão sobre os outros devido à diferença de tamanho entre eles dentro de uma mesma ninhada. Frequentemente esta característica causa a morte dos ninhegos menores, seja por não conseguirem disputar o alimento com o filhote maior ou por serem diretamente atacados e mortos pelo mesmo (Meyburg 1974, Gargett 1977, Newton 1979). Lack (1954) propôs que esta estratégia era um meio de rastrear a oferta de alimento de maneira que em um ano bom toda ninhada se desenvolveria e em anos ruins apenas o primeiro sobreviveria dispensando o cuidado com os outros. Além desta hipótese foi sugerido que este excedente de filhotes poderia servir também como uma maneira de encurtar o período em que a ninhada está mais vulnerável (Hussel 1972) ou como um “seguro” no caso de perda dos ovos ou filhotes mais velhos (Forbes 1991, Konarzewski 1993). Esta última hipótese é a mais aceita em casos onde observa-se a redução obrigatória de ninhada (Newton 1979), como em diversas águias que põem dois ovos, mas nunca criam ambos (Gargett 1971, Meyburg 1974).

A assincronia de eclosão de ovos encontrada em *B. albicaudatus* e *P. plancus* teve frequentemente como consequência uma diferença substancial de tamanho entre os filhotes. Isto resultou na morte do segundo ninhego para a maior parte dos ninhos onde ocorreu. O fratricídio em *B. albicaudatus*, embora não registrado neste estudo, já foi acompanhado por outros pesquisadores (Pedro Lima, com. pess.), onde o irmão maior mata o menor a bicadas. O fato de apenas um filhote sobreviver de uma postura de dois ovos parece ser comum nesta espécie (Mader 1981). Entretanto, esta espécie provavelmente não apresenta uma redução de ninhada obrigatória, já que foram acompanhadas ninhadas onde ocorreu uma diferença de tamanho inicial entre os filhotes, mas apesar disto aparentemente ambos conseguiram abandonar o ninho (Ditto 1983). Em *P. plancus* não foi possível saber

se ocorreu fratricídio ou se o irmão menor morreu pelo fato do filhote maior monopolizar o alimento levado pelos pais, mas é bom ressaltar que foi registrado comportamento agressivo entre ninhegos desta espécie.

Referências Bibliográficas

- Albuquerque, J. L. B., A. Witek, M. Aldous. 1986. A roadside count of diurnal raptors in Rio Grande do Sul, Brazil. **Birds of Prey Bull.** 3: 82-87.
- Alho, C. J. P. e E. S. Martins, eds. 1995. **De Grão em Grão o Cerrado Perde Espaço.** Documento para Discussão. WWF. Brasília.
- Baker, J. A. e R. J. Brooks. 1981. Distribution patterns of raptors in relation to density of voles. **Condor** 83: 42-47
- Bagno, M. A. e L. C. Baumgarten. em preparação. Dados sobre a biologia da Águia cinzenta (*Harpyhaliaetus coronatus*, VIEILLOT, 1817) em áreas de cerrado do Brasil Central..
- Balgooyen, T. G. 1976. Behavior and ecology of the American kestrel (*Falco sparverius* L.) in the Sierra Nevada of California. **Univ. Calif. Publ. Zool.** 103: 1-83.
- _____. 1989. Natural history of the American kestrel in Venezuela. **J. Raptor. Res.** 23: 85-93.
- Bechard, M. J. 1982. Effect of vegetative cover on foraging site selection by Swainson's hawk. **Condor** 84:153-159.
- Bierregaard, R. O. 1995a. The biology and conservation status of Central and South American Falconiformes: a survey of current knowledge. **Bird Conserv. Internat.** 5: 325-340.
- _____. 1995b. The status of raptor conservation and our knowledge of the resident diurnal birds of prey of Mexico. **Trans. 60th No. Am. Wildl. & Natur. Resour. Conf.** 203-209.
- Bond, J. 1964. White-tailed kite in Nicaragua. **Auk** 81: 230.
- Brown, W. H. 1976. Winter population trends in the Black and Turkey vultures. **Amer. Birds** 30: 909-912.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, e J. L. Laake. 1993. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations.** Chapman and Hall, London.

- Burnham, W. A., D. F. Whitacre e C. W. Turley. eds. 1989. **Maya Project: Use of Raptors as Environmental Indices for Design and Management of Protected Areas and for Building Local Capacity for Conservation in Latin America.** Progress Report II. The Peregrine Fund, Inc., Boise, Idaho.
- Cody, M. L. 1966. A general theory of clutch size. **Evolution** 20: 174-184
- Coleman, J. S. e J. D. Fraser. 1989. Habitat use and home ranges of Black and Turkey vultures. **J. Wildl. Manage.** 53: 782-792.
- Craig, T. H. e C. H. Trost. 1979. The biology and nestling density of breeding American kestrels, and Long-eared owl on the Big Lost River, Southeastern Idaho. **Wilson Bull.** 91: 50-61.
- Davis, E. S. 1989. Migration of the Mississippi kite (*Ictinia mississippiensis*) in Bolivia, with comments on *I. plumbea*. **Bull. Brit. Ornith. Club.** 109: 149-152.
- Dickinson, V. M. 1995. Red imported fire ant predation on Crested caracara nestling in South Texas. **Wilson Bull.** 107: 761-762.
- Dietz, J. M. 1983. Notes on the natural history of some small mammals in central Brazil. **J. Mamm.** 64: 521-523.
- Ditto, L. R. 1983. Observations on nesting in White-tailed hawks. **Raptor Res.** 17: 91
- Donazar, J. A., O. Ceballos, A. Traviani e F. Hiraldo. 1993. Roadside raptor surveys in the Argentinean Patagonia. **J. Raptor Res.** 27: 106-110.
- Dunk, J. R. e R. J. Cooper. 1994. Territory-size regulation in Black-shouldered kites. **Auk** 111: 558-595.
- Eintgen, G. 1978. Delimitation of the cerrado concept. **Vegetatio** 36: 169-178.
- Ellis, D. H., R. L. Glinski e D. G. Smith. 1990. Raptor road surveys in South America. **J. Raptor Res.** 24: 98-106.
- Enderson, J. H. 1960. A population study of the Sparrow hawk in east-central Illinois. **Wilson Bull.** 72: 222-231.
- Forbes, L. S. 1991. Insurance offspring and brood reduction in variable environment: the costs and benefits of pessimism. **Oikos** 62: 325-352.

- Fraga, R. M. 1984. Casos de nidificación otoño-invernal en algunas rapaces (*Tyto alba*, *Asio clamator*, *Elanus leucurus*) en Lobos, Buenos Aires. **Hornero** 12: 193-195.
- Fraga, R. M. e S. A. Salvador. 1986. Biología reproductiva del chimango. **Hornero** 12: 223-229.
- Fry, C. H. 1970. Ecological distribution of birds in north-eastern Mato Grosso state, Brazil. **An. Acad. Brasil. Ciênc.** 47: 275-318.
- Gargett, V. 1977. Sibling aggression in the Black Eagle in the Matopos, Rhodesia. **Ostrich** 49: 205-237.
- Grant, C. V., B. B. Steele e R. L. Bayn 1991. Raptor population dynamics in Utah's Uinta basin: the importance of food resource. **Southwestern Natur.** 36: 265-280.
- Greene, H. W. 1988. Species richness in tropical predators. In: F. Alameda e C. Pringle, eds, **Tropical rainforests: diversity and onservation**, pp: 259-274. California Acad. Sci., San Francisco.
- Hawbecker, A. C. 1940. The nesting of the White-tailed kite in southern Santa Cruz county, California. **Condor** 44: 267-276.
- _____. 1942. A life history study of the White-tailed kite. **Condor** 44: 267-276.
- Hayes, F. E. 1991. Raptor densities along the Paraguay river: seasonal, geographical and time of day variation. **J. Raptor Res.** 25: 101-108.
- _____. 1995. Definitions for migrant birds: what is a Neotropical migrant? **Auk** 112: 521-523.
- Hector, D. P. 1987. The decline of the Aplomado Falcon in the United States. **Amer. Birds** 41: 381-389.
- Henny, C. J. e J. T. Annear. 1978. A White-tailed kite breeding record for Oregon. **Western Birds** 9: 131-133.
- Heredia, B. e W. S. Clark. 1984. Kleptoparasitism by White-tailed hawk (*Buteo albicaudatus*) on Black-shoudered Kite (*Elanus caeruleus leucurus*) in southern Texas. **J. Raptor Res.** 18: 30 – 31.
- Hiraldó, F., M. Delibes, J. Bustamante e R. R. Estrella. 1991. Overlap in the diets of diurnal raptors breeding at the Michilía Biosphere Reserve, Durango, Mexico. **J.**

- Raptor. Res.** 25 (2): 25-29.
- Howard, R. e B. C. Postovit. 1987. Impacts and Mitigation techniques. In: B. A. G. Pendleton, B. A. Millsap, K. W. Cline e D. M. Bird eds. **Raptor management techniques manual**. pp.: 183-213. Natl. Wildl. Fed. Washington
- del Hoyo, J., A. Elliott, e J. Sargatal. 1994. **Handbook of the Birds of the World. Vol. 2.** New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hussel, D. J. T. 1972. Factors affecting clutch size in the Arctic passerines. **Ecol. Monogr.** 42: 317-364.
- Hustler, K. e W. W. Howells. 1990. The influence of primary production on a raptor community in Hwange National Park, Zimbabwe. **J. Trop. Ecol.** 6: 343-354.
- Huston, D. C. 1984. Does the King vulture *Sarcoramphus papa* use of smell to locate food? **Ibis** 126: 67-69.
- _____. 1986. Scavenging efficiency of turkey vultures in tropical forest. **Condor** 88: 318-323
- _____. 1987. The effect of reduced mammal numbers on *Cathartes* vultures in Neotropical forests. **Biol. Conserv.** 41: 91-98
- _____. 1988. Competition for food between Neotropical vultures in forest. **Ibis** 130: 402-417.
- IBDF. 1981. **Plano de Manejo. Parque Nacional das Emas.** Documento Técnico no. 4. IBDF/FBCN. Brasília.
- Jaksic, F. M. e H. E. Braker. 1983. Food-niche relationships and guild structure of diurnal birds of prey: competition versus opportunism. **Can. J. Zool.** 61: 2230-2241.
- Jaksic, F. M. e M. Delibes. 1987. A comparative analysis of food-niche relationships and trophic guild structure in two assemblages of vertebrate predators differing in species richness: cause, correlations, and consequences. **Oecologia** 71: 461-472.
- Jaksic, F. M., H. W. Greene e J. L. Yáñez. 1981. The guild structure of predatory vertebrates in central Chile. **Oecologia** 49: 21-28.
- Jaksic, F. M., J. E. Jiménez, S. A. Castro e P. Feinsinger. 1992. Numerical response of predators to a long-term decline in mammalian prey at a semi-arid Neotropical site.

Oecologia 89: 90-101.

- Jaksic, F. M., P. Feinsinger e J. E. Jiménez. 1993. A long-term study on the dynamics of guild structure among predatory vertebrates at a semi-arid Neotropical site. **Oikos** 67: 87-96.
- Janes, S. W. 1985. Habitat selection in raptorial birds. In M. L. Cody, ed. **Habitat selection in birds**. pp: 159-188. Academic Press, New York.
- Kiff, L. F., D. B. Peakall e D. P. Hector. 1980. Eggshell thinning and organochlorine residues in the bat and aplomado falcons in Mexico. pp: 949-952 in **Proceedings XVII Int. Ornithol. Congress**, Berlin.
- Koester, F. 1982. Observations on migratory Turkey vultures and Lesser yellow-headed vultures in northern Colombia. **Auk**. 99: 372-375.
- Konarzewski, M. 1993. The evolution of clutch size and hatching asynchrony in altricial birds: the effect of environmental variability, egg failure and predation. **Oikos** 67: 97-106.
- Korpimäki, E. e K. Norrdahl. 1991. Do breeding nomadic avian predators dampen population fluctuations of small mammals? **Oikos** 62: 195-208.
- Krebs, J. R., D. W. Stephens e J. Sutherland. 1983. Perspectives in optimal foraging. In A. H. Brush e G. A. Clark, Jr. Eds. **Perspectives in ornithology**. pp: 165-216. Cambridge Univ. Press, New York.
- Lack, D. 1954. **The natural regulation of animal numbers**. Oxford Univ. Press. London.
- _____. 1968. **Ecological adaptations for breeding in birds**. Chapman and Hall. London.
- MacHargue, L. A. 1981. Black vulture nesting, behavior and growth. **Auk** 98: 182-185.
- Mader, W. J. 1981. Notes on nesting raptors in the Llanos of Venezuela. **Condor** 83: 48-51.
- _____. 1982. Ecology and breeding habits of the Savanna hawk in the Llanos of Venezuela. **Condor** 84: 261-271.
- Mayfield, H. 1961. Nesting success calculated from exposure. **Wilson Bull.** 71:255-261

- _____. 1975. Suggestions for calculating nest success. **Wilson Bull.** 87: 456-466.
- Mello, D. A. 1980. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do Cerrado (norte do município de Formosa, Goiás). **Rev. Brasil. Biol.** 40: 843-860.
- Meserve, P. L. 1977. Food habits of a White-tailed kite population in central Chile. **Condor** 79: 263-265.
- Meyburg, B. -U. 1974. Sibling aggression and mortality among nestling eagles. **Ibis** 116: 224-228.
- Miles, M. L. 1964. First records of the White-tailed kite for El Salvador and Alabama. **Auk** 81: 229.
- Millsap, B. A., K. W. Cline e B. A. G. Pendleton. 1987. Habitat management. In: B. A. G. Pendleton, B. A. Millsap, K. W. Cline e D. M. Bird eds. **Raptor management techniques manual**. pp.: 215-237. Natl. Wildl. Fed. Washington.
- Miranda, A. C., H. S. Miranda, I. F. O. Dias e B. F. S. Dias. 1993. Soil and air temperatures during prescribed Cerrado fires in Central Brazil. **J. Trop. Ecol.** 9: 313-320.
- Moore, R. T. e A. Barr. 1941. Habits of the White-tailed kite. **Auk** 58: 453-462.
- Morrison, J. L. 1993. The elusive Caracara: preliminary information from south central Florida. **J. Raptor Res.** 27: 77-78.
- Negret, A. J., Taylor, J., Soares, R. C., Cavalcanti, R. B. e Johnson, C. 1984. **Aves da Região Geopolítica do Distrito Federal**. Ministério do Interior, Secretária Especial do Meio Ambiente, Brasília
- Newton, I. 1977. Breeding strategies in birds of prey. **Living Bird** 16: 51-82.
- _____. 1979. **Population ecology of raptors**. Buteo Books, Vermillion, South Dakota.
- Norrdahl, K. e E Korpimäki. 1995. Effects of predator removal on vertebrate prey populations: birds of prey and small mammals. **Oecologia** 103: 241-248.
- Orians, G. H. e D. R. Paulson. 1969. Notes on Costa Rican birds. **Condor** 71: 426-431.
- Ornat, A. L., J. F. Lynch e B. M. Montes. 1989. New and noteworthy records of birds from the eastern Yucatán peninsula. **Wilson Bull.** 101: 390-409.

- Patten, M. A. e J. C. Wilson. 1996. A dark-morph Sharp-shinned hawk in California, with comments on dichromatism in raptors. **Bull. Brit. Ornith. Club.** 116: 266-270.
- Paulson, D. R. 1973. Predator polymorphism and apostatic selection. **Evolution** 27: 269-277.
- Phellan, F. J. S. e R. J. Robertson. 1977. Predatory responses of raptor guild to changes in prey density. **Can. J. Zool.** 56: 2565-2572.
- Pickwell, G. 1930. The White-tailed kite. **Condor** 32: 222-239.
- Pike, G. H., H. R. Pulliam e E. L. Charnov. 1977. Optimal foraging: a selective review of the theory and tests. **Q. Rev. Biol.** 52: 137-154.
- Pinto, M. N. 1990. **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas.** Editora UnB. Brasília.
- Preston, C. R. 1990. Distributional of raptor foraging in relation to prey biomass and habitat structure. **Condor** 92: 107-112.
- Pruett-Jones, S. G., M. A. Pruett-tt e R. L. Knight. 1980. The White-tailed kite in north and middle America: current status and recent population changes. **Amer. Birds** 34: 682-688.
- Remsen, J. V. e R. S. Ridgely. 1980. Additions to the avifauna of Bolivia. **Condor** 82: 69-75.
- Rivera-Milán. 1995. Distribution and abundance of raptors in Puerto Rico. **Wilson. Bull.** 107: 452-462.
- Rivera-Rodriguez, L. B. e R. Rodriguez-Estrella. 1993. Breeding ecology of the Crested caracara (*Polyborus plancus*) in th Cape Region, BCS, Mexico. **J. Raptor Res.** 27: 91-92.
- Robinson, S. K. 1994. Habitat selection and foraging ecology of raptors in Amazonian Peru. **Biotropica** 26: 443-498.
- Schlatter, R. P., B. Toro, J. L. Yáñez e F. M. Jaksic. 1980. Prey of the White-tailed kite in central Chile and its relation to the hunting habitat. **Auk** 97: 186-190.
- Scott, T. A. 1994. Irruptive dispersal of Black-shoudered kites to a coastal island. **Condor** 96: 197-200.

- Short, L. L. 1974. Nesting of southern sonoran birds during the summer rainy season. **Condor** 76: 21-32
- Sick, H. 1984. **Migração de aves na América do Sul continental**. Centro de Estudos de Migração de Aves (Publicação Técnica 2). Brasília.
- _____. 1997. **Ornitologia brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Silva, J. M. C. 1995 Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21: 69-92.
- Silva, W. R. 1992. As aves da Serra do Japi. In: L. P. C. Morellato ed. **História Natural da Serra do Japi**. pp: 238-263. Editora FAPESP/UNICAMP. Campinas.
- Silveira, L., A. T. Jácomo, F. H. G. Rodrigues e P. G. Crawshaw. 1997. Hunting association between an Aplomado falcon (*Falco femoralis*) and the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in Emas National Park, Central Brazil. **Condor** 99: 201-202.
- Southern, H. N. e V. P. W. Lowe. 1968. The pattern of distribution of prey and predation in Tawny owl territories. **J. Anim. Ecol.** 37: 75-97.
- Stendell, R. C. e P. Myers. 1973. White-tailed kite predation on a fluctuating vole population. **Condor** 75: 359-360.
- Stewart, P. A. 1974. A nesting of Black vultures. **Auk** 91: 595-600.
- _____. 1978. Behavioral interactions and niche separation in Black and Turkey vultures. **Living Bird** 17: 79-84.
- Stinson, C. H., D. L. Crawford e J. Lauthner. 1981. Sex differences in winter habitat of American Kestrels in Georgia. **J. Field Ornithol.** 52: 29-35.
- Suhonen, J. , K. Norrdahl e E. Korpimäki. 1994. Avian predation risk modifies breeding bird community on a farmland area. **Ecology** 75: 1626-1634.
- Taylor, R. J. 1984. **Predation**. Chapman and Hall. New York
- Terborgh, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica** 24: 283-292.
- Thiollay, J. M. 1980. Stratégies d'exploitation par les rapaces d'un écosystème herbacé néotropical. **Alauda** 48: 221-253.
- _____. 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game

- birds in French Guiana. **Conserv. Biol.** 3 : 128-137.
- _____. 1991. Altitudinal distribution and conservation of raptors in southwestern Colombia. **J. Raptor Res.** 25: 1-8.
- _____. 1994. A World Review of Tropical Forest Raptors: Current Trends, Research Objectives and Conservation Strategy. In: B. -U. Meyburg e R. D. Chancellor eds. **Raptor conservation today**. pp: 231-239. WWGBP/Pica Press. Berlin.
- _____. 1996. Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. **J. Trop. Eco.** 12: 535-560.
- Thurber, W. A. e J. F. Serrana. 1972. Status of the White-tailed kite in El Salvador. **Condor** 74: 489-491.
- Vannini, J. P. 1989. Neotropical raptors and deforestation: notes on diurnal raptors at Finca El Faro, Quetzaltenango, Guatemala. **J. Raptor Res.** 23: 27-38.
- Varland, D. E. e T. M. Loughin. 1993. Reproductive success of American kestrels nesting along an interstate highway in central Iowa. **Wilson Bull.** 105: 465-474.
- Vieira, M. V. 1997. Dynamics of rodent assemblage in a Cerrado of Southeast Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** 57: 99-107.
- Wakeley, J. S. 1978. Factors affecting the use of hunting sites by Ferruginous hawks. **Condor** 80: 316-326.
- Warner, J. S. e R. L. Rudd. 1975. Hunting by the White-tailed kite (*Elanus leucurus*). **Auk** 77: 226-330.
- Willis, E. O. 1963. Is the Zone-tailed hawk a mimic of the Turkey vulture? **Condor** 65: 313-317.
- Zar, J. H. 1984. **Biostatistical analysis**. 2nd. ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey.