

Ecologia reprodutiva e distribuição espacial da colônia de *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes: Threskiornithidae) na Ilha do Cajual, Maranhão

Adriani Hass¹, Rosa Helena Ribeiro Matos² e Luiz Octávio Marcondes-Machado³

¹ P.G. Ecologia, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", S/N, C. P. 6109, CEP 13.083-970, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: ahass@tba.com.br.

² P.G. Zoologia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Av. 24 A, n.1515, C.P. 199, CEP 13506-900, Rio Claro SP, Brasil. E-mail: rhrmatos@life.ibcr.unesp.br.

³ Departamento de Zoologia, IB, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", S/N, C. P. 6109, CEP 13.083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.

Recebido em 26 de dezembro de 1997; aceito em 13 de fevereiro de 1999.

ABSTRACT: Breeding ecology and spatial nest distribution of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in Cajual Island, Maranhão. The Scarlet Ibis breeds in large clusters on mangrove trees. To assess the spatial distribution pattern of nests we studied a colony of 3500 individuals in Cajual Island (Maranhão), Brazil. Nests in 4800 m² of the colony area were mapped. No significant pattern of plant species or size selection was found. Nest distribution is aggregated only for nests in trees (in a scale of 100 m²). The most important factor for tree choice seems to be the presence of other nests, generating the aggregation pattern. The Scarlet Ibis selection of mangrove structures may be more associated with degree of human disturbance than with the physical characteristics of the habitat.

KEY WORDS: Brazil, mangrove forest, Maranhão, nest distribution, Scarlet Ibis.

PALAVRAS CHAVE: Brasil, distribuição de ninhos, guará, Maranhão, manguezais.

O guará, *Eudocimus ruber* L. 1758, é uma espécie de hábitos gregários que forma colônias reprodutivas em manguezais, sendo encontrada principalmente nas regiões costeiras (Sick 1997) e raramente no Rio Amazonas e em seus tributários (Sick 1984). Sua distribuição é extensa, abrangendo o leste do Equador, o norte e leste da Colômbia, as áreas costeiras e o interior da Venezuela, as Guianas, Suriname e algumas regiões do litoral brasileiro (Hancock *et al.* 1992, Matheu e del Hoyo 1992). No Brasil, as colônias reprodutivas podem ser encontradas nos estados do Amapá, Pará, Maranhão (Antas *et al.* 1990, Sick 1984) e São Paulo, em Cubatão (Marcondes-Machado e Monteiro-Filho 1990).

Apesar do guará ser muito estudado em outros países de sua área de ocorrência, não existem informações detalhadas sobre sua biologia reprodutiva no Brasil. Todos os estudos sobre a reprodução de *E. ruber* foram realizados em ambientes diferentes dos que ele ocorre no Brasil. Na Venezuela, os estudos foram desenvolvidos nos Lhanos (vegetação do tipo savana, geralmente alagada; Eisenberg 1979) e, em Trinidad e nas Guianas, as populações de guarás utilizam manguezais baixos localizados no interior da linha costeira, em estuários menos salinos (French e Haverschmidt 1970). Para o Brasil, existe apenas a informação de uma colônia ativa de 2500 indivíduos na Ilha do Cajual, Maranhão (Rodrigues 1995). Em 1991, a colônia se estabeleceu em manguezais jovens e o período reprodutivo estendeu-se de abril a junho, provavelmente prolongando-se até agosto (Rodrigues 1995).

Nosso estudo tem por objetivo elucidar alguns aspectos ecológicos da reprodução e da distribuição espacial dos ninhos de *E. ruber* na Ilha do Cajual, Maranhão.

MÉTODOS

Estudamos a distribuição espacial dos ninhos de *E. ruber* de janeiro a agosto de 1994, em uma colônia localizada na APA Reentrâncias Maranhenses, Ilha do Cajual, município de Alcântara, Maranhão (02° 26'S e 44° 03'W).

Analisamos duas áreas da colônia distanciadas aproximadamente 2 km entre si, denominando como Área A, a que possuía árvores de mangue mais altas (entre 8 e 15m; fevereiro a maio) e Área B a que tinha vegetação mais baixa (entre 2 e 5 m; junho a setembro). Observamos alguns agrupamentos de *E. ruber* em vôo, anotando a data de ocorrência, o número estimado de indivíduos (estimativa por extrapolação) e os horários destas associações. A nidificação de *E. ruber* foi acompanhada esporadicamente de 1989 a 1992 e semanalmente em 1994.

Fizemos um mapeamento de 4.800 m² da Área A do manguezal, durante o período de nidificação de *E. ruber*, demarcando 12 parcelas não contíguas de 400 m². Devido à dificuldade de locomoção dentro da colônia, subdividimos cada parcela de 400 m² em parcelas de 100 m², resultando em um total de 48 parcelas. Para estudar o padrão de distribuição espacial de ninhos utilizamos 28 parcelas e calculamos o Índice de Morisita (*apud* Krebs 1989). Em cada uma dessas parcelas registramos as espécies de mangue, o número total de árvores, as espécies vegetais com ninhos, o número total de ninhos, a distância entre todas as árvores e seus respectivos diâmetros.

Para determinar a proporção de árvores utilizadas como suporte para a construção dos ninhos, utilizamos as 48 parcelas de 100 m², calculando a razão árvores utilizadas/

árvores disponíveis. Para verificar a existência ou não de preferência por espécie ou diâmetro à altura do peito (DAP) da árvore para nidificação utilizamos 28 parcelas, devido à incerteza na identificação das espécies de mangue nas outras parcelas. Utilizamos a área B somente para contagem do número de ninhos por árvore.

Utilizamos o teste Qui-quadrado para verificar a existência de preferência do guará por espécies de árvores para a construção de seus ninhos e o índice de Morisita para determinar a distribuição espacial de todas as árvores, das árvores com ninhos e dos ninhos. Utilizamos o DAP das árvores como medida de tamanho, supondo-se que quanto maior o DAP, maior o tamanho e a quantidade de ramificações da planta. Dividimos o DAP das espécies de mangue em classes e também aplicamos o teste Qui-quadrado para detectar a existência de preferência de *E. ruber* por tamanho da planta. Para determinar as diferenças entre número de ninhos por árvore entre as duas áreas estudadas, usamos o teste G.

RESULTADOS

A população de *E. ruber* (aproximadamente 3500 indivíduos reprodutivamente ativos) estabeleceu colônia na Ilha do Cajual em janeiro de 1994, no início da estação chuvosa. Nos meses que antecederam a reprodução foram observados grandes agrupamentos de *E. ruber* em vôo, de aproximadamente 100 indivíduos. Durante a estação reprodutiva, os indivíduos voltavam das áreas de alimentação para a colônia sozinhos ou em pequenos grupos, em qualquer horário diurno. O pernoite ocorreu na área B somente em janeiro, mudando em fevereiro para a área A, de árvores mais altas. A área A foi também utilizada pelo ardeídeo *Nyctanassa violacea* L. 1758 (cerca de 41 pares), de janeiro a agosto, como local de nidificação.

Encontramos quatro espécies de árvores na Ilha do Cajual, *Rhizophora mangle* (G. Mey.) Engl. in Mart 1876 (Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* J. F. Macbr. 1930 (Combretaceae), *Avicennia germinans* (L.) Stearn 1958 e *A. shaueriana* Stapf e Leechman ex Moldenke 1939 (Verbenaceae). *Eudocimus ruber* nidificou em *L. racemosa*, *A. germinans* e *A. shaueriana*, não apresentando preferência por espécie de árvore ($X^2 = 4,31$; gl = 3; $P > 0,05$; figura 1A). Analisamos as duas espécies de *Avicennia* juntas e também não encontramos preferência pelo gênero ($X^2 = 2,54$; gl = 2; $P > 0,05$).

Medimos 203 árvores e classificamos os diâmetros em 16 classes, sendo o limite inferior de 8 cm e o superior de 24cm. O DAP das árvores utilizadas variou entre 8,17 e 23,56cm, não sendo detectada a preferência por tamanho, estimada pelo diâmetro, ($X^2 = 26,91$; gl = 15; $P > 0,05$; figura 1B).

Na área A, a maioria das árvores utilizadas continha mais de um ninho (N = 51; figura 2), formando aglomerados, sendo que os ninhos podiam estar situados um ao lado do outro ou espalhados pelos galhos. Tais aglomerados de ninhos estiveram distribuídos em apenas um terço das árvores

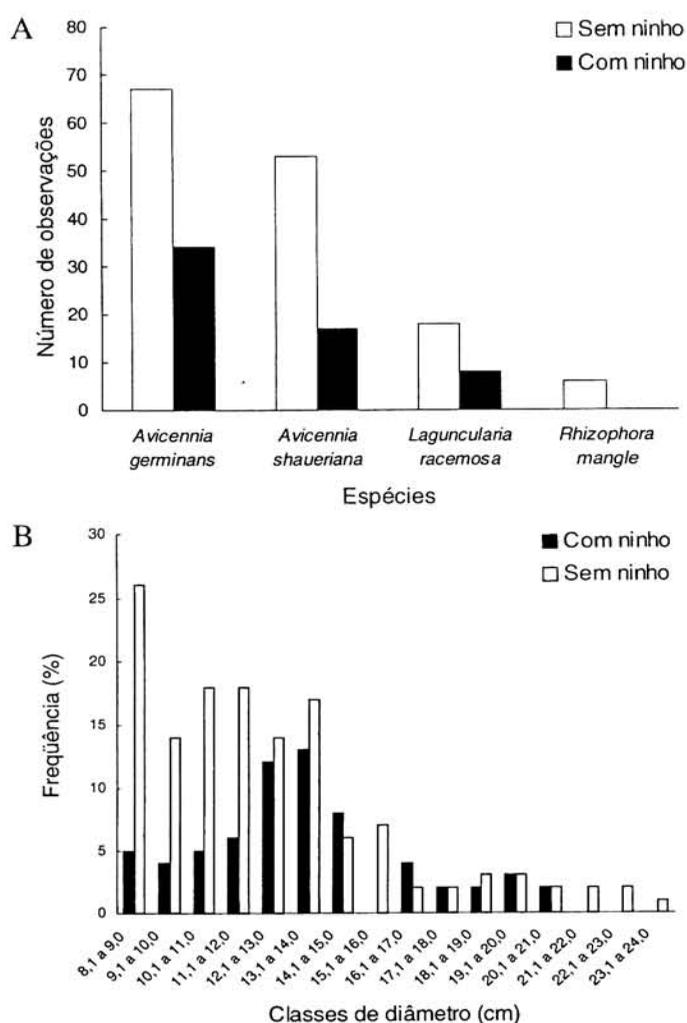


Figura 1. Frequência observada: A) das espécies de árvores com e sem ninhos na área A de amostragem na Ilha do Cajual, Maranhão; B) dos diâmetros das árvores com e sem ninhos na área A de amostragem na Ilha do Cajual, Maranhão.

disponíveis (média $0,3 \pm 0,13$ ninhos/árvore, N = 337 árvores) na área total de mapeamento (4800 m²). Na Área B, os ninhos também formavam aglomerados, não apresentando diferenças significativas em relação à área A (Teste G; $G = 2,77$; gl = 8; $P = 0,94$).

Na escala de 100 m², foi encontrada distribuição não agrupada com tendência ao agrupamento para árvores que continham ninhos (índice de Morisita = 1,333; $P = 0,105$); distribuição agrupada para ninhos por árvore (índice de Morisita = 1,216; $P = 0,004$), e distribuição não agrupada com tendência randômica para todas as espécies de árvores (índice de Morisita = 0,970; $P = 0,793$). Na área B, os ninhos também formavam aglomerados, não apresentando diferenças significativas quanto a ninhos/árvore em relação à área A (Teste G; $G = 2,77$; gl = 8; $P = 0,94$).

DISCUSSÃO

Na Ilha do Cajual, o guará iniciou suas atividades reprodutivas no início das chuvas, selecionando o sítio de reprodução em janeiro e estabelecendo colônia em fevereiro.

Nos Llanos da Venezuela, Brouwer e van Wieringer (1990), observaram que a reprodução de *E. ruber* parece ser estimulada pela alta pluviosidade, o que tornaria disponível sítios de nidificação e alimentação. Em outros estudos em manguezais sul-americanos, os dados indicam que as populações de *E. ruber* também iniciam a reprodução estimuladas pela alta pluviosidade; porém apresentam um longo ciclo temporal de oviposição, variando entre abril e setembro (ffrench e Haverschmidt 1970). Rodrigues (1995) cita para a Ilha do Cajual que as fortes chuvas coincidem com o ciclo reprodutivo da espécie, observado entre abril a junho, porém nosso estudo não confirma esse resultado. Para a população de *E. ruber* na Ilha do Cajual, o início das chuvas parece estimular o agrupamento dos indivíduos, a seleção da colônia e a conseqüente oviposição, enquanto nas outras regiões somente as fortes chuvas iniciam esse processo. A coincidência do período de reprodução e estação chuvosa pode estar relacionada à atividade reprodutiva da maioria dos crustáceos, peixes e insetos (recursos alimentares para o guará), que ocorre durante as chuvas, ocasionando alta abundância dessas espécies em regiões estuarinas (Lowe-McConnell 1975), sendo vantajoso para *E. ruber* iniciar suas atividades reprodutivas nessa época.

Para construir seus ninhos, *E. ruber* não selecionou espécies vegetais, apenas utilizou-as proporcionalmente à frequência com que elas ocorreram dentro do manguezal. Rodrigues (1995), estudando a mesma colônia em 1991, porém em outra área dentro do manguezal, encontrou preferência nítida por uma espécie de mangue (*Avicennia* sp.). Embora Rodrigues (1995) não tenha analisado estatisticamente seus resultados, nosso estudo não corrobora sua afirmação de preferência por uma espécie de árvore nem pelo gênero *Avicennia*. Em outras regiões da América do Sul e Central (Suriname e Trinidad), ffrench e Haverschmidt (1970) constataram variações na utilização de espécies de mangue de acordo com a localidade onde *E. ruber* construía sua colônia reprodutiva, não sendo observada nenhuma diferença topográfica nas localidades que explicasse tal variação.

O tamanho da planta, estimado através da medida do DAP, também não pareceu ser importante na escolha para locais de nidificação feita pelo guará. Além disso, no ano de estudo a população de guará utilizou duas áreas (A e B) com tamanhos diferentes de árvores de mangue. Isso pode significar que *E. ruber* estabelece áreas de nidificação independentemente da estrutura etária da comunidade vegetal, ao contrário do encontrado por Rodrigues (1995) para a Ilha do Cajual, que cita a utilização somente de mangues jovens para a construção de ninhos. A população de *E. ruber* reprodutivamente ativa na Ilha do Cajual utilizou, em 1994, as árvores de mangue com DAP mínimo de 8,0cm, o que pode indicar mangues jovens. Essa população, no entanto, é capaz de utilizar DAP's muito maiores, como observado em anos prévios, o que pode representar manguezais maiores e talvez mais antigos. Talvez a quantidade de ramificações seja mais importante para o guará, já que essa espécie constrói seus ninhos em

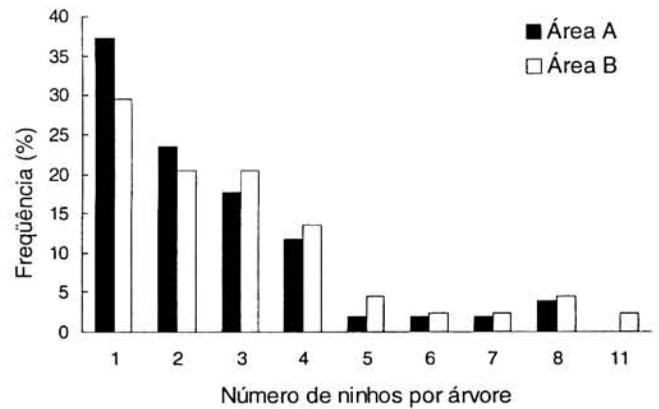


Figura 2. Porcentagem dos ninhos de *Eudocimus ruber* relativa ao número de ninhos por árvore de mangue nas duas áreas de estudo (A e B) da ilha do Cajual, Maranhão.

galhos e ramificações do tronco, podendo não ter relação direta com a classe etária da árvore.

A maioria das árvores utilizadas como substrato para ninhos de *E. ruber* continha mais de um ninho e isso não diferiu entre as duas áreas estudadas em 1994. Nos anos prévios de acompanhamento observamos, sem quantificação, vários casais utilizando as mesmas árvores. Isso pode ser um padrão para a espécie, fato também observado por ffrench e Haverschmidt (1970) em Suriname e Trinidad.

A distribuição espacial para árvores com ninho foi não-agregada, mas com uma tendência ao agrupamento. Isso pode representar uma inclinação da espécie para formar colônias, já que somente um terço das árvores disponíveis foi utilizado para a construção de ninhos. As espécies de árvores de mangue estavam aleatoriamente espalhadas pelo manguezal, o que corrobora a indicação da inexistência de preferência por espécie vegetal. Provavelmente o fator mais importante para a escolha de determinada árvore foi a presença de outros ninhos, já que os ninhos em cada árvore apresentaram distribuição agregada. Em uma colônia nos Llanos da Venezuela, Ramo e Busto (1985) observaram que a construção do ninho por um casal pode estimular o mesmo comportamento em outros casais, formando assim os agregados.

Nos cinco anos de estudo, diferentes áreas da Ilha do Cajual vem sendo utilizadas pela população de guará para a construção de suas colônias. Atividades humanas como cortes de árvores e coleta de filhotes para a alimentação são fatos comuns na Ilha do Cajual, o que prejudica a espécie na fase mais crítica do seu ciclo de vida. Todas as características medidas neste estudo não conseguiram detectar algo crucial para a escolha dos sítios de nidificação, o que parece sugerir uma plasticidade comportamental na escolha e utilização de áreas para a reprodução. No entanto, a pressão humana representada pela caça e/ou pela destruição do hábitat pode ser capaz de alterar a reprodução dessa espécie, como já foi observado em outras regiões (ffrench 1985, Bildstein 1991), fazendo com que a população reprodutiva de *E. ruber* na Ilha do Cajual não utilize a mesma área ao longo dos anos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. José Fernando Pacheco, ao Prof. Dr. Hélio Ferraz de Almeida Camargo e a um revisor anônimo pela excelente contribuição científica oferecida ao trabalho. Agradecemos ao Flávio H. G. Rodrigues pela leitura do manuscrito e sugestões e a Andréa L. Teixeira de Souza pelo rápido auxílio estatístico virtual. Este estudo foi parcialmente financiado pelo FAEP/Unicamp e CNPq.

REFERÊNCIAS

- Antas, P. T. Z., P. Roth e R. I. G. Morrison (1990) Status and conservation of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in Brazil, p. 130-136. In: P. C. Frederick, L. G. Morales, A. L. Spaans e C. S. Luthin (eds.) *The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): status, conservation and recent research*. Slimbridge, United Kingdom: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau.
- Bildstein, K. L. (1991) Status, conservation and management of the Scarlet Ibis *Eudocimus ruber* in the Caroni Swamp, Trinidad, West Indies. *Biol. Conserv.* 54:61-78.
- Brouwer, K. e M. van Wieringen (1990) Nesting ecology of Scarlet Ibises (*Eudocimus ruber*), p. 16-27. In: P. C. Frederick, L. G. Morales, A. L. Spaans e C. S. Luthin (eds.) *The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): status, conservation and recent research*. Slimbridge, United Kingdom: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau.
- Eisenberg, J. F. (1979) *Vertebrate ecology in the northern neotropics*. Washington: Smithsonian Inst. Press.
- French, R. P. (1985) A new look at our Scarlet Ibis. *Trinidad Nat.* 6:30-34.
- French, R. P. e F. Haverschmidt (1970) The Scarlet Ibis in Surinam and Trinidad. *Living Bird* 9:147-165.
- Hancock, J. A., J. A. Kushlan e M. P. Kahl (1992) *Storks, ibises, and spoonbills*. London: Acad. Press.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological methodology*. New York: Harper Collins Publish.
- Lowe-McConnell, R. (1975) *Fish communities in tropical fresh waters: Their distribution, ecology and evolution*. London: Logman Press.
- Marcondes-Machado, L. O. e E. L. A. Monteiro Filho (1990) The Scarlet Ibis, *Eudocimus ruber*, in Southeastern Brazil. *Bull. Brit. Ornithol. Club* 110:123-126.
- Matheu, E. e J. del Hoyo (1992) Family Threskiornithidae (Ibises and Spoonbills), p. 501. In: J. del Hoyo, A. Elliott e J. Sargatal (eds.) *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Ramo, C. e B. Busto (1985) Comportamiento reproductivo del corocoro (*Eudocimus ruber*) en los llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Natur. Salle* 45:77-113.
- Rodrigues, A. A. F. (1995) Ocorrência da reprodução de *Eudocimus ruber* na Ilha do Cajual, Maranhão, Brasil (Ciconiiformes, Threskiornithidae). *Ararajuba* 3:67-68.
- Sick, H. (1984) *Ornitologia brasileira: uma introdução*. v.1. Brasília: Ed. Univ. Brasília.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.