

Notas sobre alguns aspectos da biologia da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Psittaciformes: Psittacidae) na região de Carajás, Pará

Flavia T. Presti^{1*}; Adriana R. Oliveira-Marques¹; Grace F. da Silva²; Cristina Y. Miyaki¹ & Neiva M.R. Guedes^{2,3*}

A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) se destaca pela beleza e por ser o maior psitacédeo existente. Atualmente a espécie é considerada vulnerável (BirdLife International 2009), sendo o número total de indivíduos em vida livre no Brasil estimado em 6.500, distribuídos em três regiões: Pará (leste da região amazônica e oeste de Altamira), nordeste do país (região de encontro entre Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia) e Pantanal Matogrossense, onde ocorre a maioria dos indivíduos (Guedes *et al.* 2008). Dentre as três áreas de ocorrência, é somente no Pantanal onde há um programa de monitoramento da espécie a longo prazo (Projeto Arara Azul). Assim, quase todas as informações sobre a biologia da espécie foram obtidas nessa região (Guedes 2004). Por isso, dados sobre a espécie nas outras áreas de ocorrência são bastante relevantes.

No Pantanal, o período de reprodução geralmente compreende de julho a fevereiro e envolve desde o preparo do oco até o vôo do filhote. Sua postura é de um a três ovos (em média dois) e a incubação é feita por um dos membros do casal (possivelmente a fêmea) durante um período de 28 a 30 dias. Até a eclosão, esse indivíduo do casal permanece a maior parte do tempo no ninho, sendo alimentada pelo outro membro (possivelmente o macho). Após a eclosão, os filhotes permanecem no ninho aproximadamente 100 dias. Após o vôo os jovens ainda são dependentes dos pais para alimentação e a separação geralmente ocorre após 12 a 18 meses (Guedes 1993). Durante todo este período o casal permanece próximo ao ninho. Fora da época de reprodução, as araras tendem a se socializar sendo muito comum observá-las em bandos.

O presente trabalho constitui um estudo inicial visando obter informações gerais que possam vir a auxiliar a conservação de araras-azuis na região da Serra dos Carajás (sul do Pará, Figura 1). A Serra dos Carajás apresenta clima tropical chuvoso tipo "Aw" (classificação de Köppen), com seca de inverno e forte período de estiagem coincidindo com o inverno do hemisfério sul e as precipitações fluem entre 2.000 e 2.400 mm anuais. O mês com menor precipitação é agosto, na faixa de 15 mm. A temperatura média anual está em torno de 23 a 25 °C. O período mais quente do ano está no terceiro trimestre (julho a setembro). O mês mais frio é fevereiro e a umidade relativa média fica em torno de 80 % (Rolim *et al.* 2006). Nessa área a floresta ombrófila densa aberta é o principal tipo de cobertura vegetal com variações locais, principalmente relacionadas ao relevo (Cavalcanti 1986). Além disso, na Serra dos Carajás ocorrem formações especiais denominadas de canga, com fisionomias de savanas (Secco & Mesquita 1983) que se localizam no alto da serra formando ilhas, entre as altitudes de 600 e 750 m. Na Serra dos Carajás há três Florestas Nacionais (Flonas), uma Área de Proteção Ambiental (APA) e uma Reserva Biológica (REBIO, Figura 1). No entorno da Serra dos Carajás, à sudeste, se encontra um município de 11 mil habitantes, Canaã dos Carajás (que inclui o distrito de Mozartínópolis, Figura 1), que se originou a partir de um assentamento agrícola. Sua economia se baseia

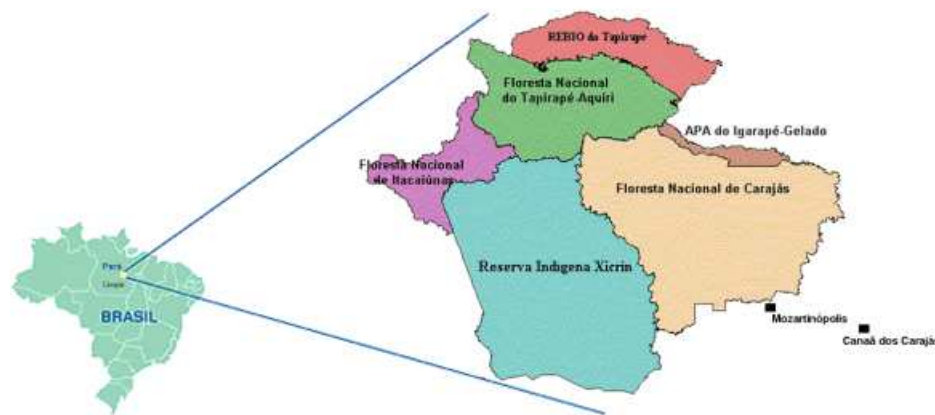


Figura 1. Serra dos Carajás. Fonte: <http://mosaicocarajas.webng.com/>. De: Fabiano Gumier Costa

na cultura de arroz, milho e feijão e na pecuária. Praticamente toda a área do município foi desmatada para a realização dessas atividades (Coelho *et al.* 2005, Palheta da Silva 2004, Cavalcanti 1986).

Foram realizadas três campanhas para a área: em novembro de 2007 (10 dias na floresta amazônica da Flona Tapirapé-Aquiri e 15 dias em áreas com pasto de Mozartínópolis, Figura 1), outubro e novembro de 2008 (seis dias na floresta amazônica da Flona Carajás e 15 dias em áreas com pasto, Figura 1) e em março de 2009 (nove dias somente em áreas com pasto). Os períodos das visitas foram planejados de modo que a primeira e a segunda viagens coincidisse com a época reprodutiva e a terceira fosse fora dela. A busca por araras e por ninhos foi realizada por deslocamentos em estradas ou trilhas, mas principalmente por meio de entrevistas com a população local que forneceu informações sobre localização de ninhos. Todos os dados de avistamentos de indivíduos, de ninhos e de potenciais ninhos tiveram suas posições geográficas determinadas por GPS. Para verificar o tipo de distribuição (aleatória, agrupada ou uniforme) dos ninhos e dos avistamentos, a área foi amostrada segundo quadrantes de 28,80 km² e 30,42 km², respectivamente; e foram calculadas a média e a variância da frequência por quadrante para avistamentos e ninhos. Esses valores foram utilizados para calcular o coeficiente de dispersão (CD) que é dado por: $CD = s^2/X$, onde s^2 é a variância e X é a média. Segundo Odum (1988), quando a variância é igual à média ($CD = 1$) a distribuição é aleatória; se a variância é estatisticamente maior que a média ($CD > 1$) a distribuição é agrupada; e se a variância é menor que a média ($CD < 1$) a distribuição é uniforme. Também foi calculada a densidade de araras-azuis e de ninhos (número de indivíduos e ninhos por km²).

Durante os dois períodos reprodutivos, ocos com sinais de ocupação por arara-azul (borda do oco com sinais de bicadas, penas, fezes, restos de cocos, adultos vocalizando ou informações de terceiros) foram acessados sempre que possível. Para chegar até a entrada dos potenciais ninhos utilizamos a técnica de alpinismo (Figura 2). Foram feitos registros com fotos e gravações de imagens de todos os potenciais ninhos encontrados. A identificação da espécie arbórea foi feita baseada em Taroda (1980) e Gama *et al.* (2005). Durante a campanha de outubro e novembro de 2008, quando possível, o diâmetro da árvore na altura do peito (DAP) e altura do oco foram medidos com trena, a altura total da árvore foi estimada a olho nu e o número de ocos foi

registrado. As medidas relativas à abertura do oco que foram tomadas com trena foram a largura, comprimento e profundidade lateral (PLA, distância da abertura até o fundo). Também foram medidas as profundidades verticais da base do ninho, tanto para baixo (PVB, da abertura do oco até a base do ninho) e para cima (PVC, da copa da árvore até a base do ninho). Detalhes sobre procedimentos das medições estão descritos em Guedes & Seixas (2002). Restos de cocos encontrados próximos aos ninhos foram coletados.

As dimensões de ovos e de filhotes (comprimento do tarsometatarso e a altura, comprimento e largura do bico) foram medidas utilizando paquímetro mecânico (precisão de 0,05 mm; Mitutoyo). Foram feitas três repetições das medidas e, sempre que possível, pela mesma pessoa. Desses filhotes foi coletado aproximadamente 0,1 ml de sangue da veia braquial da asa utilizando seringa descartável para posteriores análises genéticas. As amostras biológicas foram estocadas no Laboratório de Genética e Evolução Molecular de Aves do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo em etanol absoluto a -20 °C. Sempre que o tamanho permitisse, os filhotes foram anilhados. Em seguida o filhote foi colocado de volta em segurança no seu ninho.

Durante o período reprodutivo, nas áreas de pasto do entorno da Flona do Carajás (distrito de Mozartínópolis) e de Canaã dos Carajás foram realizados aproximadamente 100 avistamentos de arara-azul em 2007 e 192 avistamentos em 2008 (pode ter ocorrido duplo registro), ou seja, aproximadamente uma média de 6,7 araras/dia e 9,1 araras/dia, respectivamente. Como comparação, foram realizados 30 e 35 avistamentos (2 e 1,7 araras/dia, respectivamente) de araras-vermelhas (*Ara macao* ou *Ara chloropterus*) em 2007 e 2008, respectivamente. Nas duas estações reprodutivas, foram identificados 41 potenciais ninhos de arara-azul, sendo 38 deles (92,7%) em pastagem e três em borda de mata (7,3%) e também foram identificados oito potenciais ninhos de *Ara macao* e em dois ninhos não foi possível identificar a espécie de arara-vermelha (*A. macao* ou *A. chloropterus*), todos em borda de mata. Foi possível subir em três dos ninhos de *A. macao* e em um deles, havia três ovos e nos outros dois não havia filhote.

No interior da Flona Tapirapé-Aquiri (vistoriado durante dez dias no período reprodutivo de 2007) foram avistados somente dois pares (casais) de araras-azuis voando e não foi identificado nenhum ninho de arara-azul. Entretanto foram avistados mais de 40 casais de araras-vermelhas (*A. chloropterus* e *A. macao*) e identificados 11 ninhos. Desses potenciais ninhos, sete (64%) eram em castanheiras (*Bertholletia excelsa*) e quatro (36%) em amarelão (*Euxylophora paraensis*). O interior da Flona Carajás foi vistoriado durante seis dias no período reprodutivo de 2008, tendo sido percorridos aproximadamente 18 km de trilhas em sete rotas distintas e uma área estimada de 8 km² com altitude de aproximadamente 200 a 400 m. Também foram realizadas seis horas de observação em dois pontos distintos e não foi avistado nenhum indivíduo de arara-azul (somente um casal foi ouvido próximo ao rio Sossego), enquanto 21 indivíduos de araras-vermelhas foram avistados e dois potenciais ninhos foram identificados.

Apesar da maior dificuldade em realizar avistamentos em vegetação fechada do que em áreas abertas, parece que araras-azuis na região visitada tendem a preferir áreas de pasto quando comparadas às araras-vermelhas. A mesma preferência foi encontrada no Pantanal por Guedes (1993). Possivelmente isso está relacionado a algumas vantagens como visibilidade, acessibilidade e disponibilidade de alimento (Guedes 1993). Tal preferência também pode estar associada à maior disponibilidade de oco para reprodução, já que as espécies arbóreas utilizadas pelas araras-azuis (ver mais à frente) se adaptam melhor a áreas de pastagem (Rolim *et al.* 2006). Forshaw (1989) indica que arara-azul ocupa florestas densas somente no baixo rio Amazonas e no sudeste do Pará, enquanto nas demais áreas de ocorrência ocupam principalmente mata ciliar, percorrendo também áreas abertas. Entretanto, Forshaw (1989) descreve que nessa região habitam principalmente terras baixas e possuem uma acentuada preferência por bordas ou clareiras. Segundo Ridgely (1981) a perda de habitat não parece ser um grande problema para a espécie quando a principal forma de uso do solo é a pastagem, mas o crescente povoamento humano pode trazer captura e caça. No nosso curto trabalho de campo,



Figura 2. Técnica de alpinismo para acessar os ninhos.

parece que além da caça (relatada por moradores locais), a destruição do ambiente para a pastagem está possivelmente retirando árvores utilizadas para alimentação e ninhos das araras. Mesmo na área preservada de floresta amazônica, foi observada ausência natural de árvores com madeira mole que são essenciais para a reprodução da espécie.

O coeficiente de dispersão mostrou que a distribuição dos avistamentos e de potenciais ninhos foi agrupada ($CD = 1,979$ e $CD = 11,576$, respectivamente). A área de maior ocorrência de avistamentos e de potenciais ninhos corresponde à região próxima a Mozartínópolis (borda da Flona Carajás). A localização dos avistamentos em toda área estudada apresenta a densidade de 0,07 araras-azuis/km² e de potenciais ninhos foi de um ninho a cada 139 km² (0,007 ninhos/km²). Esses dados indicam que há concentração de avistamentos e de localização de potenciais ninhos. Serão necessários mais estudos e percorrer mais áreas para confirmar esses resultados. O coeficiente de dispersão observado no Pantanal também mostrou que a distribuição dos ninhos é agrupada e em toda a área monitorada a densidade de ninhos foi de 0,037/km² (Guedes 1993) mostrando uma maior concentração e agrupamento de ninhos no Pantanal em relação à região do Carajás.

Todos os ninhos e potenciais ninhos de arara-azul foram encontrados na árvore conhecida como axixá (*Sterculia pruriens*) e todos os ocos encontrados estavam no tronco principal. No Pantanal a maioria dos ninhos de arara-azul (90%) é encontrada em uma única espécie arbórea, o manduvi (*Sterculia apetala*) (Guedes 1993, Pinho & Nogueira 2003). É interessante notar que ambas as espécies pertencem ao mesmo gênero. Na região nordeste a espécie nidifica preferencialmente em paredões rochosos (Collar 1997). O fato de essas araras não conseguirem escavar seus próprios ninhos as tornam muito especialistas na nidificação, uma vez que necessitam de árvores com tronco mole ou cavidades pré-existent em paredões. Em termos de conservação da espécie, esses dados são de extrema importância, uma vez que seria necessário investir na conservação e plantio das espécies arbóreas identificadas para que, a longo prazo, as araras-azuis possam se reproduzir.



Figura 3. Ovos de arara-azul encontrados na região de Mozartinópolis, sul do Pará

O valor de DAP de 12 axixás com ninhos e potenciais ninhos variou de 2,05 a 6,14 m com média e desvio padrão de 3,68 ± 1,18 m. No caso dos manduvis no Pantanal, todos os ninhos e potenciais ninhos foram localizados em árvores com DAP maior que 0,5 m, sendo que a maioria dos ninhos com alto sucesso reprodutivo ocorre em árvores com DAP maior que 1 m (Santos *et al.* 2007). O valor da média de DAP nos axixás é estatisticamente maior do que o encontrado para o manduvi no Pantanal (0,93 ± 0,25 m) (Guedes 1993). A altura total estimada dos axixás com ninhos e potenciais ninhos (N=15) variou de 17 a 30 m, com média e desvio padrão de 22,9 ± 3,85 m. A altura da entrada dos ninhos e potenciais ninhos encontrados variou de 7,5 a 22,2 m com média e desvio padrão de 15,6 ± 4,28 m. Comparando com as medidas dos manduvis (média e desvio padrão da altura estimada da árvore 14,3 ± 2 m e média e desvio padrão da altura da entrada do ninho 7,9 ± 2 m; Guedes 1993) pode-se verificar que são estatisticamente maiores. Quanto às medidas da abertura e da parte interna dos ninhos e de potenciais ninhos, foi verificada tendência de os manduvis do Pantanal (Guedes 1993) apresentarem largura e comprimentos maiores em relação ao dos axixás em Carajás. Para as outras medidas (número de ovos, profundidade lateral, profundidade vertical para cima e para baixo) não foram encontradas diferenças significativas. No entanto, como a amostra de axixás medidos (N=15) é muito pequena e bem menor do que a de manduvis (N=52) (Guedes 1993), seria necessário obter mais dados sobre os axixás para permitir realizar uma comparação mais robusta. Adicionalmente, seria importante realizar um estudo detalhado dessas duas espécies arbóreas buscando identificar características que possam estar correlacionadas com a seleção como ninho por parte das araras-azuis.

Nas duas estações reprodutivas estudadas, foram encontrados 41 ninhos com sinal de ocupação, isto é, presença ou vocalização de araras nas proximidades ou dentro dos ovos, entrada do ovo com marcas de bico, presença de cocos ou penas. Dos 41 ninhos, foi possível investigar 30 deles. Dentre os onze ninhos que não puderam ser acessados, para quatro a montagem do equipamento de alpinismo não pode ser realizada e em sete havia abelhas ou marimbondos. Dos 30 ninhos que foram acessados, dois continham dois ovos (Figura 3), dezesseis tinham filhote (Figura 4; somente em dois deles havia dois filhotes) e doze estavam vazios. Em cinco dos ninhos sem filhotes, o substrato colocado pelas araras parecia velho sugerindo que, se havia filhote, ele poderia já ter abandonado o ninho. Nos demais, o substrato era novo sugerindo que o casal poderia estar se preparando para colocar ovos. Em um dos ninhos com filhote não foi possível retirá-lo devido ao pequeno diâmetro do ovo. Os dezesseis filhotes capturados tiveram amostras de sangue coletadas e os catorze com tamanho adequado foram anilhados. Também foram coletadas 39 penas de araras-azuis e oito de araras-vermelhas. Dois dos quatro ovos foram medidos (44x40 mm e 40x35 mm) e seus valores são semelhantes aos encontrados no Pantanal (47 ± 5,7 x 36,9 ± 3,1) (Guedes 1993). Apesar de a amostragem de filhotes ser baixa, pudemos observar que filhotes avaliados próximo ao meio-dia eram os que estavam mais alimentados, indicando uma maior atividade de alimentação



Figura 4. Filhote de arara-azul encontrado dentro do ninho na região de Mozartinópolis, sul do Pará.

pela manhã. Foram medidos oito filhotes, sendo que as medidas de bico (largura, comprimento e altura, respectivamente) do menor e do maior filhote foram de 24, 22 e 17 mm e 83,32, 72,28 e 48,15 mm, respectivamente. O comprimento do tarsometatarso do maior filhote encontrado (aproximadamente 85 dias) foi de 43,17 mm, o que é congruente com a média e desvio padrão do tamanho do tarsometatarso de filhotes prontos para voar no Pantanal (43 ± 0,63 mm) (Guedes 1993).

Na estação reprodutiva de 2007 somente foram encontrados filhotes bem empenados. Já no período reprodutivo de 2008 foi observada reprodução bastante assíncrona, com ninhos contendo desde ovos até filhotes bem empenados. Essa assincronia poderia estar relacionada com o período de chuvas que, segundo a população local, estava atrasado naquele ano e, portanto, a temperatura permanece muito alta. Um monitoramento mais longo é necessário para confirmar essas observações. Esse resultado pode explicado pelas altas temperaturas como o observado por Saunders (1982) que verificou que filhotes de uma espécie de psitacídeo australiano *Calyptorhynchus funereus* apresentavam crescimento significativamente menor quando a temperatura ambiental estava mais alta, dificultando o forrageamento dos pais. Resultados similares foram obtidos por Guedes (2009) para as araras-azuis analisando dez anos de reprodução no Pantanal. À medida que a temperatura aumentou, o sucesso reprodutivo das araras diminuiu. Outro fator que pode estar influenciado esses resultados é a disponibilidade de frutos de palmeiras que é menor em períodos secos (Guedes 2009).

Durante o período reprodutivo, embaixo das árvores com ninhos e potenciais ninhos de arara-azul foram coletados restos de cocos consumidos pelas araras. A maior parte dos cocos coletados foi de inajá (*Maximiliana regia*), seguido por tucuman ou tucum (*Astocarym sp.*), mas também foram encontrados gueroba (*Syagrus oleracea*), poucos frutos de acuri ou bacuri (*Scheelea phaleata*) e de macaúba ou bocaiúva (*Acrocomia aculeata*). Moradores locais relataram que observavam as araras se alimentando de inajá, gueroba e tucum. Munn *et al.* (1989) descrevem que na região de Carajás (mesma região estudada no presente trabalho) e Altamira, a espécie se alimenta de inajá e de tucum, o que está parcialmente de acordo com as observações realizadas no presente trabalho. No Pantanal sua alimentação se baseia somente nos frutos de duas palmeiras: a bocaiúva (*Acromia aculeata*) e o acuri (*Scheelea phaleata*) (Guedes 1993). Na região de encontro do Piauí, Tocantins, Maranhão e Bahia, a arara-azul se alimenta de pia-

cava (*Atalea funifera*) e de catolé (*Syagrus coronata*) (Munn *et al.* 1989, Guedes 1993). Parece que a dieta mais variada na região de Carajás reflete a maior variedade de palmeiras disponíveis nesse local. Essas observações também são muito relevantes em termos de conservação, uma vez que parece ser importante preservar a diversidade de palmeiras que fazem parte da dieta das araras-azuis. Os moradores da área de Carajás também descrevem que, em geral, não observam araras-azuis se alimentando no chão, como é visto com frequência na região do Pantanal (Guedes 1993).

A campanha realizada fora da época da reprodução (área de pastagem) foi realizada em um intervalo de tempo menor, pois não envolveu escalada de árvores. Foram percorridos aproximadamente 2.000 km em estradas. Neste período foram realizados aproximadamente 223 avistamentos de arara-azul, ou seja, uma média de 24,8 araras/dia e 26 de araras-vermelhas ou 2,9 araras/dia (*Ara macao* ou *Ara chloropterus*). A quantidade de araras observada nesse período foi estatisticamente maior que a observada no período da reprodução. Tal diferença deve estar associada aos seguintes fatores: 1) na época da reprodução os casais permanecem muito próximos ao ninho durante grande parte do tempo de incubação de ovos e de desenvolvimento de filhotes, sendo que somente um deles sai à procura de alimento e se torna mais visível (Guedes 1993); 2) fora do período reprodutivo foi muito comum ver araras-azuis em trios ou quartetos que, possivelmente, são o casal mais um ou dois filhotes gerados na estação reprodutiva anterior. Tal suspeita é reforçada pelo encontro de uma arara anilhada pertencente a um trio que estava próximo a um ninho e possivelmente tal anilha foi colocada na campanha anterior ainda na fase de ninhego; 3) fora do período reprodutivo araras-azuis se reúnem em bandos maiores e vocalizam mais, facilitando o avistamento. A localização dos avistamentos em toda área estudada corresponde à densidade de 0,18 araras-azuis/km². Além disso, assim como na estação reprodutiva, o coeficiente de dispersão mostrou que a distribuição dos avistamentos foi agrupada (CD = 26,71) e a área de maior ocorrência de avistamentos neste período corresponde à região próxima a Mozartinópolis. Esses dados indicam que tanto os avistamentos quanto a localização dos ninhos se concentraram em uma área menor que a área total investigada.

Ainda na campanha de março de 2008 foram visitados nove dos 41 ninhos localizados no período reprodutivo e identificados outros três possíveis ninhos. Desses nove ninhos, um foi perdido pela queda da árvore possivelmente devido às fortes chuvas na região. Nos outros oito ninhos foram observados trios ou quartetos de araras-azuis defendendo o ninho. Relatos de moradores locais descrevem que as araras-azuis permanecem próximo ao ninho durante todo o ano, mas tal informação precisa ser confirmada por monitoramento por maior intervalo de tempo. A maioria (N=34) dos avistamentos foi de grupos de 2 a 4 indivíduos, possivelmente indicando um casal ou uma família de casal com filhote(s). Foram observados dois bandos de seis indivíduos, um bando de sete e um de 13 indivíduos pousados em árvores ou se alimentando em palmeiras. Esse resultado indica que, após o período reprodutivo casais podem permanecer próximos ao ninho com seu(s) filhote(s), defendendo o ninho e possivelmente ensinando o filhote a voar e se alimentar, assim como é relatado em Guedes (1993). Nessa época as palmeiras de macaúba e tucum praticamente não apresentavam frutos e as araras-azuis se alimentavam de inajá e de acuri. Apesar de dentre todas as espécies de palmeiras o babaçu apresentar a maior quantidade de frutos, não observamos araras-azuis se alimentando desse item pois o fruto de babaçu parece ser muito grande para servir de alimento para a espécie.

Finalizando, as informações coletadas poderão ser úteis para planejar melhor a conservação de araras-azuis na região do Carajás. No presente trabalho foi possível obter a distribuição e a localização de ninhos e de áreas de alimentação e avaliar a preferência ambiental desse grupo de araras-azuis. Essas informações, associadas a outros dados, podem ajudar a definir áreas prioritárias para a conservação da espécie. No entanto, é necessário realizar estudos de mais longo prazo e mais aprofundados para confirmar os dados obtidos, assim como obter outras informações da biologia e da ecologia da espécie na Serra dos Carajás.

Agradecimentos

Agradecemos à empresa Vale, em especial, à Diretoria de Ferros, Cobre e Projeto Salobo pelo apoio e financiamento, à FAPESP pelo financiamento, ao ICMBio local por todo suporte, ao melhor auxiliar de campo Patrick Y. H. Karassawa e a todos moradores da região, especialmente, Sr. Luis Sementeira.

Referências bibliográficas

- Birdlife International (2009) *Anodorhynchus hyacinthinus*. In: IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>. 24 agosto 2009.
- Cavalcanti, R.B. (1986) Aspectos da fauna e sua conservação. In: Gonçalves Júnior, J.M. (org.). *Carajás: Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento*, CNPq, São Paulo, Pp: 214-221.
- Coelho, M.C.N., M.A. Monteiro, A. Lopes & S.B. Lira (2005) Regiões do entorno dos projetos de extração e transformação mineral na Amazônia Oriental. *Novos Cadernos NAEA* 8: 73-107.
- Collar, N.J. (1997) Family Psittacidae (Parrots). In: Del Hoyo, J., A.E. Elliot & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the Birds of the World*, vol.4, Lynx Edicions, Barcelona, Pp: 280-477.
- Forshaw, J.M. (1989) *The Parrots of the World*, 3 ed., Lansdowne Press, Wiltoughby.
- Gama, J.R.V., A.L. Souza, S.V. Martins & D.R. Souza (2005) Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. *Revista Árvore* 29: 607-616.
- Guedes, N.M.R. (1993) *Biologia Reprodutiva da Arara Azul (Anodorhynchus hyacinthinus) no Pantanal-MS, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Guedes, N.M.R. (2004) Management and conservation of the large macaws in the wild. *Ornitologia Neotropical* 15: 279-283.
- Guedes, N.M.R. & G.H.F. Seixas (2002) Métodos para estudos de reprodução de psitacídeos. In: Galetti, M., Pizo, M.A. (eds.). *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. Melopsittacus Publicações Científicas, Belo Horizonte, Pp: 123-139.
- Guedes, N.M.R., C. Bianchi & Y. Barros (2008) *Anodorhynchus hyacinthinus*. In: Machado, A.B.M., G.M. Drummond & A.P. Paglia (eds.) *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 2 vol. MMA – Ministério de Meio Ambiente. Brasília, DF.
- Guedes, N.M.R. (2009) Sucesso reprodutivo, mortalidade e crescimento de filhotes de araras azuis *Anodorhynchus hyacinthinus* (Aves, Psittacidae), no Pantanal, Brasil. Tese doutorado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- Munn, C.J., J.A. Thomsen & C. Yamashita (1989) The Hyacinth Macaw. In: Chadler, W.J. (ed.). *Audubon Wildlife Report*. Academic Press, New York. Pp: 404-419.
- Odum, E.P. (1988) *Ecologia*. Editora Guanabara S.A., Rio de Janeiro.
- Palheta da Silva, J.M. (2004) *Poder, Governo e Território em Carajás*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente.
- Pinho, J.B. & F.M.B. Nogueira (2003) Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) reproduction in the northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 14: 29-38.
- Ridgely, R.S. (1981) The current distribution and status of mainland Neotropical parrots. In: Pasquier, R.F. (ed.). *The Conservation of New World Parrots*. ICBP Parrot Working Group Meeting. Smithsonian Institution Press, Sta Lucia. Pp: 241-242.
- Rolim, S.G., H.T.Z. Couto, R.M. Jesus & J.T. França (2006) Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Serra dos Carajás (PA). *Acta Amazonica* 36: 107-114.
- Santos, A.J., W.M. Tomas, I.H. Ishii, N.M.R. Guedes & J.D. Hay (2007) Occurrence of Hyacinth Macaw nesting sites in *Sterculia apetala* in the Pantanal Wetland, Brazil. *Gaia Scientia* 1: 127-130.
- Saunders, D.A. (1982) The breeding behavior of the short-billed form of the White-tailed Black Cockatoo (*Calyptorhynchus funereus*). *Ibis* 124: 422-455.
- Secco, R.S. & A.L. Mesquita (1983) Notas sobre a vegetação de canga de serra norte. *Botânica* 59: 1-13.
- Taroda, N. (1980) *O gênero Sterculia L. no Brasil: revisão taxonômica e aspectos da biologia da reprodução*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

¹ Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão 277, 05508-090, São Paulo, SP, Brazil; *flapresti@hotmail.com

² Instituto Arara Azul, R. Klaus Sthurk 178, CEP 79051-660, Campo Grande, MS, Brazil.

³ Universidade Anhanguera-UNIDERP. Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. *projetoararaazul@gmail.com