

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP**

**Instituto de Biociências – Campus de Botucatu, SP**

**ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA ARARA-AZUL  
*ANODORHYNCHUS HYACINTHINUS* (LATHAM, 1790) NO  
MOSAICO CARAJÁS/PA**

**Grace Ferreira da Silva**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

**Botucatu – SP**

**2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP**

**Instituto de Biociências – Campus de Botucatu, SP**

**ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA ARARA-AZUL  
*ANODORHYNCHUS HYACINTHINUS* (LATHAM, 1790) NO  
MOSAICO CARAJÁS/PA**

**Grace Ferreira da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Botucatu, SP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia.

**Botucatu – SP**

**2015**

Silva, Grace Ferreira da.  
Aspectos da biologia reprodutiva da arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) no mosaico Carajás/PA / Grace Ferreira da Silva. - Botucatu, 2015

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu  
Orientador: Reginaldo José Donatelli  
Capes: 2040400

1. Reprodução. 2. Alimento. 3. Comportamento. 4. Arara-azul.

Palavras-chave: Arara-azul; Mosaico Carajás; Reprodução; Itens alimentares

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu forças pra continuar quando eu pensei em desistir!

Aos meus pais, Waldemar e Célia (em memória), que me ensinaram a respeitar a natureza e a cuidar dela desde pequena. Ao meu pai por me incentivar seguir esse caminho, sabendo das dificuldades e dos prazeres que eu teria! Por sempre orar por mim! Obrigada pai!

Ao querido professor Dr. Reginaldo José Donatelli, por ter aceitado esse desafio, apostando em mim mesmo sem saber no que daria.

Ao meu esposo, por aguentar os meus “chiliques” e “nervosismos” diante dos prazos apertados. Obrigada amor por cuidar do nosso bebê pra que eu pudesse viajar e depois escrever... Por até mesmo me ajudar com as tarefas da casa! Amo-te cada vez mais!

Ao Pedro, meu pequeno príncipe! Motivo da minha luta e minha inspiração também!

Aos amigos queridos que sempre torceram muito, me empurraram, até me deram bronca quando eu precisei! Que gastaram tempo corrigindo meus trabalhos, me dando ideias e opiniões! Obrigada Flávia Presti, Neiva Guedes, Eliane Vicente e Cecília B. Toledo!

Aos amigos que fizeram parte desse trabalho, Talita Aleixo, Ludimila Conrado, Helder Elias, Letícia Cespede, Thiago Filadelfo e Patrick karassawa, vocês foram peça fundamental nesse resultado.

Aos amigos que praticamente se tornaram minha família César, Lia, Gabi e Caio. Obrigada pelo apoio e incentivo sempre! A minha querida amiga Fernanda Fontoura, pela força e ouvidos! Por sempre aguentar meus desabafos! A minha outra amiga querida Franciane Diniz, que mesmo não entendendo muito do assunto sempre me incentivou e me admirou. Obrigada a todos!

Aos guias de campo, Dezivaldo (Mutum) e Luiz sementeira. Aprendi muito com vocês! Além de aprender, me diverti muito também! Obrigada por unirem forças nessa luta, por acreditarem num mundo melhor!

Ao fotógrafo João Marcos Rosa e ao Jornalista André Julião pelos dias de campo e pelo aprendizado. Ao escalador Olivier pela orientação e ajuda.

Aos gestores Tarcísio Magevisk Rodrigues e Mayla Feitosa Barbirato, sempre fazendo o possível e o impossível pra que o trabalho pudesse fluir. Aos demais funcionários da Vale que sempre nos apoiaram.

À Vale por apoiar esse projeto e acreditar nele.

Aos professores e mestres que me ensinaram quase tudo o que sei! Aos amigos que fiz na Zoologia e na Genética!

Às araras-azuis, por fazerem do mundo um lugar mais bonito e agradável! Por nos encantarem com sua beleza!

## SUMÁRIO

<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>7</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
2.1 Área de estudo.....	18
2.2 Localização e monitoramento dos ninhos .....	22
2.3 Cadastro de cavidades.....	23
2.4 Biometria de filhotes.....	24
2.5 Análise estatística.....	24
2.6 Observação de recursos alimentares.....	24
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
3.1 Localização, monitoramento e cadastro das cavidades.....	25
3.2 Ocupação das cavidades.....	31
3.3 Ninhos com ovos e filhotes.....	34
3.4 Biometria de filhotes.....	36
3.5 Análises estatísticas.....	37
3.6 Observações de itens alimentares.....	37
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>46</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Distribuição geográfica das três populações de *Anodorhynchus hyacinthinus* no Brasil: A) Sudeste do Pará; B) Confluência dos estados do Maranhão, Piauí, Bahia e Tocantins; C) Pantanal englobando Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bolívia e Paraguai. ....14
- Figura 2:** Araras se alimentando no chão dos frutos de acuri regurgitados pelo gado. Fotos: Fernanda Fontoura, Grace Silva e Luciano Candisani. ....16
- Figura 3:** Frutos de inajá (*Maximiliana maripa*) na região de Canãa dos Carajás. Foto: João Marcos Rosa. ....17
- Figura 4:** Araras se alimentando de frutos de inajá (*Maximiliana maripa*) em área de alimentação na região de Canãa dos Carajás. Foto: João Marcos Rosa. ....17
- Figura 5:** Mapa da área de estudo em seu conceito de mosaico envolvendo a FLONA do Tapirapé-Aquiri, a FLONA do Itacaiúnas, a FLONA do Carajás, a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado, a Reserva Biológica do Tapirapé e a Reserva Indígena Xikrin do Cateté. ....20
- Figura 6:** Localização dos ninhos e cavidades de araras na área do Mosaico Carajás.....25
- Figura 7:** Origem da formação de cavidades. ....28
- Figura 8:** Gráfico da ocorrência de cavidades com relação as espécies arbóreas na região (1).....28
- Figura 9:** Gráfico da ocorrência das cavidades com relação às espécies arbóreas da região (2).....30

<b>Figura 10:</b> Origem das cavidades na região (2).....	30
<b>Figura 11:</b> Quantidade de ninhos encontrados com filhotes e ovos na região (2).....	34
<b>Figura 12:</b> Gráfico do número de filhotes e ovos encontrados na região de Canãa dos Carajás/Pará.....	35
<b>Figura 13:</b> Correlação de Pearson para as medidas dos ninhos.....	37



## LISTA DE TABELAS

**Tabela I:** Média e desvio padrão (metros) dos ninhos cadastrados na região (1).....27

**Tabela II:** Média e desvio padrão (metros) dos ninhos cadastrados na região (2).....29

**Tabela III:** Situação dos ninhos naturais cadastrados na região (1).....32

**Tabela IV:** Histórico de ocupação dos ninhos naturais de arara-azul cadastrados na região (2).....32

**Tabela V:** Situação dos ninhos na região (2).....35

**Tabela VI:** Medidas dos filhotes encontrados no mosaico Carajás/PA.....37

## RESUMO

A arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) é a maior arara do mundo. Esta espécie está distribuída em três regiões do Brasil com populações aparentemente isoladas. Estudos realizados a longo prazo, relacionados a biologia reprodutiva e levantamento dos itens alimentares das araras são necessários, uma vez que muitas das perguntas importantes sobre a ecologia de psitacídeos envolvem estudos de seu habitat e comportamento. Assim, o objetivo desta pesquisa foi coletar informações sobre os aspectos da biologia reprodutiva das araras-azuis na região do mosaico Carajás e seu entorno, bem como observar as espécies vegetais que utilizam para se alimentar e assim, ampliar o conhecimento sobre a espécie em toda a sua área de ocorrência e auxiliar os planos de manejo para a preservação da mesma. Durante quatro anos não consecutivos, itens alimentares foram coletados, cavidades arbóreas foram localizadas e, quando ativas com ovos e/ou filhotes, as árvores foram cadastradas como ninho. Foram obtidos um total de 67 registros de cavidades, onde 24 estavam ativos com ovos e filhotes. A maioria das cavidades-ninho foram registradas em *Sterculia* sp. (87%) as demais, nas espécies vegetais: *Euxylophora paraensis*, *Bertholletia excelsa*, *Cariniana* sp., *Parkia* sp., *Ceiba pentandra*, *Bagassa guianensis*, *Parkia* aff. *Gigantocarpa*, *Helicostylis tomenosa*, *Schizolobium* sp. Durante o período reprodutivo, foi observado que as araras-azuis ocupam cavidades disponíveis sem indícios de preferência pela espécie vegetal. Entretanto, a maioria dos ninhos foram encontrados em *Sterculia* sp. A postura dos ovos seguiu conforme o usual já verificado em outras populações desta espécie de psitacídeo. Restos de frutos de palmeiras de inajá (*Maximiliana maripa*), tucum (*Astrocaryum* sp.), gueroba (*Syagrus oleracea*), macaúba (*Acrocomia aculeata*) e bacuri (*Scheelea phalerata*) foram coletados dentro dos ninhos, no chão abaixo do ninho e próximo as palmeiras, porém a principal fonte alimentar das araras-azuis nessa região são os frutos de inajá. Os dados aqui obtidos corroboram para o conhecimento da espécie na região. Entretanto, os estudos deverão prosseguir para monitorar a população de araras-azuis que acaba de sair da lista de espécies ameaçadas de extinção.

## ABSTRACT

The Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) is the biggest macaw in the world. This species is distributed in three regions of Brazil with apparently isolated populations. It is necessary that long-term studies about the reproductive biology and diet of macaws are made, since many of the important questions about the parrot ecology involve studies of their habitat and behavior. The objective of this research was to collect information about the aspects of the reproductive biology of Hyacinth macaws in the Carajás Mosaic region and its surroundings, as well as observing the food items they consume and thus increase knowledge about the species throughout its hit area of occurrence to assist the appropriate conservancy of the macaw. For four non-consecutive years, tree cavities were located and when active with eggs and / or chicks, the trees were registered as nest. We made observations and collect food items of the species. We obtained a total of 67 records cavities between the years 2007, 2008, 2013 and 2014. Twenty-four nests were active with eggs and chicks. We obtained a total of 67 records cavities where 24 were active with eggs and chicks. Most nest cavities were recorded in *Sterculia* sp. (87%) and the others in the plant species: *Euxylophora paraensis*, *Bertholletia excelsa*, *Cariniana* sp., *Parkia* sp., *Ceiba pentandra*, *Bagassa guianensis*, *Parkia* aff. *Gigantocarpa*, *Helicostylis tomenosa*, *Schizolobium* sp. During the breeding period, we observed that the hyacinth macaws occupy available hollows, without preference for the plant species. However, most of the nests were found in *Sterculia* sp. The laying of eggs followed as usual already observed in other populations of this psittacid species. Fruit remains of inajá palms (*Maximiliana maripa*), tucum (*Astrocaryum* sp.), Gueroba (*Syagrus oleracea*), macaúba (*Acrocomia aculeata*) and bacuri (*Scheelea phalerata*) were collected inside the nests, on the ground below the nest and next to the palm trees, however the main food source of hyacinth macaws in this region are the fruits of inajá palm.

## Introdução

A ordem Psittaciformes é composta pelas famílias Cacatuidae, com aproximadamente 21 espécies restritas à Austrália e algumas ilhas próximas, e Psittacidae, com 332 espécies, das quais 148 ocorrem no Novo Mundo (Collar 1997). São facilmente distinguíveis por apresentar cabeça grande em relação ao corpo, pescoço reduzido, pés zigodáctilos, tarsometatarso geralmente curto e, principalmente, por possuírem bico grande, forte, alto e recurvado (Sick 1997). Com relação ao tamanho corpóreo, possuem grande heterogeneidade, variando desde representantes pequenos como tuins (*Forpus* spp.) e apuins (*Touit* spp.), com aproximadamente 15 cm de comprimento total e 25 g, até araras (*Ara* spp. e *Anodorhynchus* spp.), que são as maiores espécies da família, podendo chegar a 98 cm e 1,5 kg (Collar 1997). A coloração também é bastante variada, sendo em sua maioria verdes, podendo ou não apresentar associação com inúmeras outras cores, como bem exemplificado pelas araras e algumas jandaias. O dimorfismo sexual de plumagem, embora presente em muitas espécies das regiões oriental e australiana é encontrado em apenas três gêneros brasileiros: *Triclaria*, *Pionopsitta* e *Forpus*, e extraordinariamente nas espécies *Amazona pretrei* e, embora menos evidente, em *Alipiopsitta xanthops* (Forshaw & Cooper 1981, Collar 1997, Sick 1997).

Os psitacídeos estão incluídos em uma família de aves com o maior número de espécies ameaçadas de extinção (Collar & Juniper 1992). Nas regiões tropicais, o comércio ilegal atinge os psitacídeos de forma significativa dada sua coloração vistosa e fácil adaptação ao cativeiro, fazendo dessa família um dos grupos de aves mais procurados para animais de estimação, tanto em nível regional como global. Entretanto, a extinção sempre esteve presente nos processos ecológicos da Terra, mas sem dúvida, a ação do homem tem reduzido à abundância e a área de ocorrência de muitas espécies (Begon *et al.* 2007). Fatores responsáveis pelas extinções de vertebrados mostram que o comércio nos trópicos associado à destruição do hábitat, caça, sobre-exploração, invasões de espécies exóticas e a baixa disponibilidade de sítios de nidificação, são fatores que de um modo geral são mais significantes

para as espécies sob o risco de extinção (Collar 1997, Juniper & Parr 1998, Collar & Juniper 1992, Snyder *et al.* 2000, Wright *et al.* 2001, Begon *et al.* 2007).

Em geral, aves que nidificam em cavidades estão perdendo seu hábitat, uma vez que florestas no mundo inteiro sofrem com o aumento da pressão antrópica responsável pela transformação da paisagem em um composto de vegetação fragmentada e frágil do ponto de vista de perpetuidade das espécies (Sick 1997). Esta perda de ambientes florestados é diretamente sentida pelas aves, já que, independente da forma como ocorre o desmatamento (corte raso ou corte seletivo), são retiradas as maiores e melhores árvores para o comércio de madeira (Sick 1997, Sigrist 2006). E é justamente nessas árvores mais velhas que encontramos grandes cavidades naturais que serviriam de abrigo, fonte de alimento e local de reprodução para várias espécies (Sick 1997).

Muitas das perguntas mais importantes sobre a ecologia de psitacídeos envolvem estudos do seu habitat e comportamento (Guedes & Seixas 2002). É quase consenso entre os biólogos e gerentes de populações silvestres que tais estudos fornecem importantes subsídios para programas de conservação deste grupo. Desta forma são necessárias informações sobre a biologia reprodutiva, para fundamentar estratégias de conservação de populações silvestres uma vez que os princípios da biologia da conservação orientam para a redução da mortalidade de filhotes ou aumento do número de eclosões (Cooper & Afton 1981, Bibby *et al.* 1992). Entretanto, apesar do Brasil ser o país com a maior diversidade de espécies de psitacídeos, poucos são os estudos sobre esta família (Guedes & Seixas 2002).

A arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) é o maior representante da família Psittacidae no mundo. Pode pesar até 1,3 kg e chega a exceder um metro de comprimento da ponta do bico à ponta da cauda (Sick 1997). Tal espécie é citada no apêndice 1 do CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção), entretanto é considerada vulnerável pela IUCN (*International Union for Conservation of*

*Nature*) (BirdLife International 2014) e na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção consta como fora de perigo de extinção (saiu da lista em 2014), (MMA 2014). No passado era considerada abundante, com distribuição ampla e contínua abrangendo desde o sul da região amazônica até os Cerrados no Brasil Central e Pantanal (MMA 2008). Hoje, informações de campo sobre toda a área de ocorrência são escassas e estudos na área de genética (Presti 2006, Faria *et al.* 2007) têm demonstrado que a distribuição atual pode estar disjunta, com três populações principais, as quais precisam ser confirmadas: A) sudeste do estado do Pará (leste da região amazônica e oeste de Altamira), B) fronteira entre os estados do Maranhão, Piauí, Bahia e Tocantins e C) Pantanal, compreendendo o sul do Mato Grosso, o noroeste do Mato Grosso do Sul, o norte do Paraguai e o leste da Bolívia (Figura 1), (Munn *et al.* 1990). A população atual foi estimada em 6.500 indivíduos, sendo 64% relatados para o Pantanal Sul (Guedes *et al.* 2008, Tubelis & Tomas 2002, Nunes *et al.* 2006, Pivatto *et al.* 2008).



**Figura 1.** Distribuição geográfica das três populações de *Anodorhynchus hyacinthinus* no Brasil: A) Sudeste do Pará; B) Confluência dos estados do Maranhão, Piauí, Bahia e Tocantins; C) Pantanal englobando Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bolívia e Paraguai.

No Pantanal Sul há um programa de monitoramento a longo prazo para a espécie (Guedes 2009). Entretanto, em 2001 outras pesquisas com *A. hyacinthinus* começaram a ser realizadas no Pantanal de Mato Grosso na Reserva SESC (Antas *et al.* 2010) e na Fazenda São Francisco do Perigara (Scherer Neto & Guedes, 2010, Silva *et al.* 2010). Em 2007 estudos populacionais com a espécie começaram na Bolívia (M. Herrera, com. pess.) e mais recentemente, em 2008 na região do Pará (Presti 2009). Apesar dos diversos estudos nas outras regiões, quase todas as informações sobre a biologia da arara-azul foram obtidas através dos trabalhos realizados pelo Projeto Arara Azul no Pantanal (Guedes 1993, 2004, 2009).

A arara-azul é exigente quanto ao seu hábitat reprodutivo, e pode ser considerada especializada em termos alimentares (Sick 1997, Guedes 1993). De acordo com sua área de ocorrência, alimenta-se exclusivamente do endosperma de algumas espécies de palmeiras (Sick 1997) e dependem da disponibilidade de grandes ocos em árvores para se reproduzir (Guedes 1993, Santos Jr. *et al.* 2007, Guedes 2009). A arara-azul tem o maior bico de todos os psitacídeos sendo notáveis não apenas no tamanho, mas também em força. Sua mandíbula tem a mais forte pressão entre os psitacídeos, o que lhes permite abrir frutos extremamente duros (Yamashita & de Paula Valle 1993). A arara-azul despreza totalmente o mesocarpo do fruto, retirando-o apenas para possibilitar a quebra do perisperma e a ingestão do endosperma (Yamashita 1992, Guedes 1993, Yamashita 1997). Seu forrageamento é também particular. Enquanto as grandes araras se alimentam no topo das árvores, a arara-azul é observada se alimentando também sobre o solo, em bandos. No Pantanal, por exemplo, elas preferem locais onde os cocos são concentrados pelo gado, que ingerem os frutos, mascam o mesocarpo e durante a ruminação regurgitam sobre o solo montículos de 20 a 30 frutos “limpos”, sem o mesocarpo, o que facilita a quebra e a ingestão do alimento pelas araras-azuis (Guedes 1993, Yamashita 1997), conforme pode ser observado na Figura 2.



**Figura 2.** Araras se alimentando no chão dos frutos de acuri regurgitados pelo gado. Fotos: Fernanda Fontoura, Grace Silva e Luciano Candisani.

Dentre todos os psitacídeos sul-americanos, as araras-azuis que ocorrem na região sul-Amazônica parecem alimentar-se mais comumente de cocos de inajá (*Maximiliana maripa*) (Figuras 3 e 4) e tucumã (*Astrocaryum sp*), enquanto a população que ocorre na confluência dos estados da Bahia, Tocantins, Maranhão e Piauí utiliza o coco de piaçava (*Orbygnia eichleri*) e de catolé (*Syagrus oleracea*) (Munn *et al.* 1990). No Pantanal as araras-azuis especializaram-se em se alimentar de castanhas de acuri (*Sheelea phalerata*) e bocaiúva (*Acrocomia aculeata*) (Munn *et al.* 1990, Yamashita & de Paula Valle 1993, Guedes 1993, 1995) sendo capazes de abrir todos esses cocos usando apenas os seus bicos (Yamashita & de Paula Valle 1993).





**Figura 3.** Frutos de inajá (*Maximiliana maripa*) na região de Canãa dos Carajás. Foto: João Marcos Rosa



**Figura 4.** Araras se alimentando de frutos de inajá (*Maximiliana maripa*) em área de alimentação na região de Canãa dos Carajás. Foto: João Marcos Rosa

Na hora de se reproduzir *A. hyacinthinus* se mostram conspícuas, residentes, monógamas, formando um único casal até que a morte de um dos indivíduos os separe e são fiéis aos sítios de nidificação, utilizando a mesma cavidade por mais de uma década (Guedes 1993, Miyaki *et al.* 1995, Presti 2006, Faria *et al.* 2007). Segundo Guedes (2009), as araras-azuis são escavadores secundários e constroem seus ninhos em ocos de grandes árvores. O casal permanece o tempo todo junto inclusive fora da estação

reprodutiva e divide todas as tarefas de seleção, reforma e cuidado com os ninhos e filhotes (Guedes 1993, Cardoso *et al.* 2000).

Assim, o objetivo deste trabalho foi coletar informações sobre o os aspectos da biologia reprodutiva das araras azuis (*A. hyacinthinus*), durante o período de 2007, 2008, 2013 e 2014, na região do mosaico Carajás e seu entorno, bem como observar as espécies vegetais que as araras utilizam para se alimentar e assim, ampliar o conhecimento sobre a espécie em toda a sua área de ocorrência e auxiliar os planos de manejo para a conservação da mesma.

## **2. Materiais e métodos**

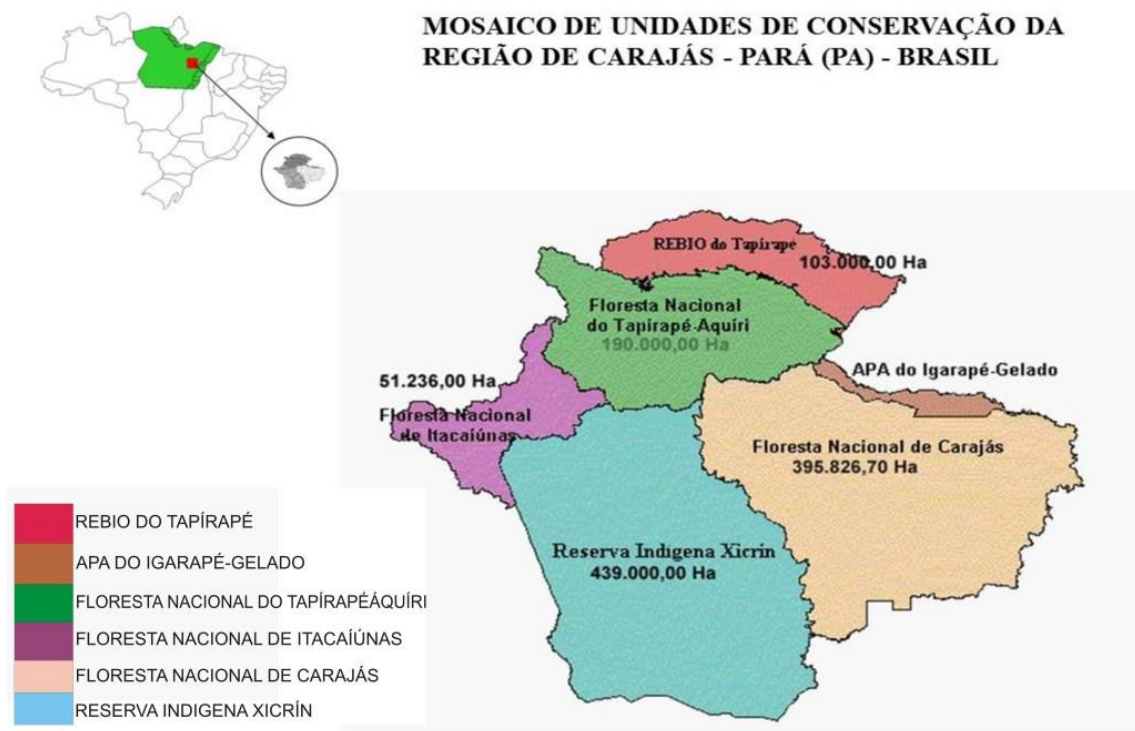
### *2.1 Área de estudo*

O presente estudo foi realizado no mosaico de Carajás e no seu entorno. O mosaico Carajás está localizado no sudeste do estado do Pará 06°00'S e 50°30'W em domínios da bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas, afluente do rio Tocantins, cuja confluência ocorre na cidade de Marabá, principal polo econômico do sudeste paraense. É formado por um extenso fragmento florestal de cerca de 12.000 km<sup>2</sup> (Martins *et al.* 2012) e em seu conceito de mosaico envolve a Floresta Nacional do Carajás, a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, a Floresta Nacional do Itacaiúnas, a Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado, a Reserva Biológica do Tapirapé (REBIO) e a Reserva Indígena Xikrin do Cateté (Figura 5). A FLONA Carajás foi criada em 1998 e ocupa uma área de 411.949,00 ha, em terras dos municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte (IBGE 1993). Em 2004, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) reconheceu a Floresta Nacional (FLONA) de Carajás como uma área de importância extremamente alta para a conservação da biodiversidade brasileira (MMA 2004). Apresenta clima tropical chuvoso tipo "Aw" (de Köppen), com seca de inverno e forte período de estiagem com o inverno do hemisfério sul e as precipitações flutuam 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).

Em termos de cobertura vegetal, mais de 95% da FLONA de Carajás é coberta por florestas, sejam elas ombrófilas ou estacionais. Dos 5% restantes, cerca de metade é formada por vegetação específica com fisionomias de savana (herbácea ou arbustiva) que ocorre sobre carapaças lateríticas (canga) formando ilhas em áreas isoladas nas partes mais altas dos trechos norte e sul da Serra Carajás entre as altitudes de 600 e 750 m (Silva *et al.* 1996, Secco & Mesquita 1983). Assim, a vegetação de Carajás pode ser classificada, de uma maneira bem generalizada, em dois grandes grupos distintos: a Floresta Ombrófila Tropical pluvial e a Savana Metalófila (Silva *et al.* 1987). Em nossa área de estudo a floresta ombrófila densa aberta é o principal tipo de cobertura vegetal com variações locais, principalmente relacionadas ao relevo (Cavalcanti 1986). A floresta densa apresenta uma estrutura de dossel mais uniforme, mas ambas são semelhantes floristicamente (IBAMA 2003), diferindo, principalmente, porque a floresta aberta apresenta maior espaçamento entre grandes árvores, muitas espécies semidecíduas, grande quantidade de lianas e a ocorrência de muitas palmeiras (Radambrasil 1974, Pires & Prance 1985, Silva & Rosa 1989, Paradella *et al.* 1994). Algumas das grandes árvores que podem ser observadas na FLONA Carajás são: *Bertholletia excelsa*, *Piptadenia suaveolens*, *Bagassa guianensis*, *Parkia pendula*, *Apuleia leiocarpa*, *Manilkara huberi*, *Dipteryx odorata*, *Caryocar villosum*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Erisma uncinatum*, *Parkia paraensis*, *Theobroma speciosum*, *Astronium lecointei* e *Parkia multijuga* (Silva & Rosa 1989, Silva *et al.* 1986, Silva *et al.* 1987, Salomão *et al.* 1988, Morellato & Rosa 1991, Paradella *et al.* 1994, Rolim *et al.* 2008 in Valentim & Olivito 2011). Também são comuns os grupamentos uniformes onde se destacam as palmeiras açai (*Euterpe oleracea*) e em alguns locais o inajá (*Maximiliana maripa*), o buruti (*Mauritia flexuosa*) e o babaçu (*Attalea speciosa*) (IBAMA 2006).

No entorno da Serra dos Carajás, a sudeste, se encontra um município de 11 mil habitantes, Canaã dos Carajás (que inclui o distrito de Mozartópolis), que se originou a partir de um assentamento agrícola. Sua economia se baseia na cultura do arroz, milho, feijão e pecuária. Praticamente toda área do município foi desmatada para a realização dessas atividades (Coelho *et al.* 2005, Palheta da Silva 2004, Cavalcanti 1986).



**Figura 5.** Mapa da área de estudo em seu conceito de mosaico envolvendo a FLONA do Tapirapé-Aquiri, a FLONA do Itacaiúnas, a FLONA do Carajás, a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado, a Reserva Biológica do Tapirapé e a Reserva Indígena Xicrin do Cateté.

O estudo foi conduzido em três regiões distintas, sendo elas: (1) rio Itacaiúnas, (2) região do entorno de Canaã dos Carajás e (3) FLONA Itacaiúnas, sendo alguns aspectos destas regiões analisados separadamente. Os esforços para a localização das araras-azuis, a busca de novas cavidades-ninho, o monitoramento dos ninhos já cadastrados e observações diárias de araras constituíram-se de registros visuais diretos ou com auxílio de binóculos Kowa 10x42 mm e informações de terceiros (moradores locais e funcionários da Vale). Para marcar os pontos de avistamento de araras, locais de alimentação, cavidades-ninho e rotas foi utilizado GPS Garmin etrex. Câmera fotográfica foi

usada para registrar as atividades das araras, os locais de avistamentos. Para a escalada até os ninhos, utilizaram-se equipamentos de alpinismo como corda, ascensores, descenderes, mosquetões, cadeirinha e peitoral. Para os deslocamentos diários pela FLONA, rio Itacaiúnas e cidade de Canãa dos Carajás foram utilizados veículos automotivos, além de barco a motor (Yamaha 30, 40). Para o deslocamento até a FLONA Itacaiúnas utilizou-se um veículo traçado Toyota Hylux. Equipamentos de EPI's como perneiras, bota, capacete e colete refletivo também foram utilizados durante o trabalho de campo. A identificação da espécie arbórea foi feita baseada em Torada (1980) e Gama *et al.* (2005).

As campanhas para coleta de dados foram realizadas uma vez ao ano em 2007 e 2008 e duas vezes ao ano em 2013 e 2014. Nos anos de 2007 e 2008 foram realizadas somente no período reprodutivo (Setembro/Outubro), enquanto que nos anos de 2013 e 2014, aconteceram no período reprodutivo (Setembro/Outubro) e não reprodutivo (Março/Abril). No período não reprodutivo, as ações foram voltadas para a educação ambiental com palestras e atividades em escolas e para funcionários da Vale/SA, exposições culturais e workshop com o objetivo de fazer a população da cidade de Canãa dos Carajás conhecer a espécie em estudo. Nesse período também foram realizadas excursões a campo para o reconhecimento de áreas com presença de araras e observação dos deslocamentos das mesmas. Moradores e proprietários de fazendas foram entrevistados para se obter informações sobre possíveis ninhos e presença de araras. Não houve monitoramento de ninhos nesse período, foram somente observados e em alguns deles não foi possível à aproximação devido às condições da estação, pois este período é considerado “época da cheia” e algumas áreas encontram-se alagadas. As cavidades encontradas foram divididas em 2 categorias: ninhos ativos (com postura de ovos e/ou presença de filhotes) e cavidades em potencial (com indícios de AA – arara-azul) e georeferenciadas para monitoramentos posteriores. O comportamento parental e de hábitos alimentares foram observados e descritos em planilha. Nas campanhas realizadas durante o período reprodutivo as atividades de localização, monitoramento e cadastro

dos ninhos foram intensos e os dados biométricos de filhotes e ovos de *A. hyacinthinus* foram adquiridos.

## *2.2 Localização e monitoramento dos ninhos*

Para a localização e monitoramento dos ninhos foram utilizados materiais e métodos já implantados pelo Projeto Arara Azul no Pantanal Sul (Guedes & Seixas 2002). Um total de 272 horas de observações foi realizado com auxílio dos guias de campo e ajudantes, desde o amanhecer até o anoitecer e os trajetos através de rio, estradas e trilhas ocorreram em diversos pontos da área estudada para a checagem de árvores com cavidades e presença de araras. Foram percorridos aproximadamente 38 e 18 km de rio respectivamente em duas estações (“cheia” e “seca”). Novos ninhos foram localizados através da observação e visualização de árvores que sobressaíam o dossel e/ou informações de terceiros, para tanto foram percorridos ambientes à procura de árvores com cavidades, presença da espécie e/ou indícios de ocupação tais como: restos de alimento dentro da cavidade ou no chão, fezes dentro da cavidade ou no chão, ovos ou filhotes no ninho ou marcas de beliscado na borda da cavidade (Guedes 1993, Guedes & Seixas 2002).

Atividades de monitoramento foram divididas em duas categorias:

1) A checagem do interior de ninhos com o auxílio de equipamentos de alpinismo, sempre que possível, uma vez que este trabalho foi realizado em áreas de difícil acesso. Para esta atividade foi estimado um tempo de no mínimo 120 minutos, uma vez que os monitoramentos na mata necessitavam de abertura de trilhas, limpeza ao redor da árvore e muita persistência para montar o equipamento de escalada uma vez que as árvores eram muito altas.

2) Observou-se cavidades com presença de araras, restos de coco quebrados no chão abaixo da cavidade, entrada do ninho beliscada, mas estas cavidades não foram escaladas no momento, foram apenas georeferenciadas para observações futuras. Para este procedimento estimamos entre 20 a 30

minutos. Algumas vezes a observação foi executada com o auxílio de um binóculo, quando de difícil acesso.

A cada campanha, novos ninhos foram procurados e juntamente com os ninhos cadastrados em anos anteriores, quando possível, foram monitorados durante o período reprodutivo. Alguns ninhos cadastrados em campanhas anteriores na região de Canãa dos Carajás não puderam ser encontrados uma vez que a região sofre constantes mudanças ambientais para implantação de projetos de mineração. Informações como: número do ninho, horário, data, espécie, se havia ovos, filhotes, se estava vazio ou sem indícios e observações diversas foram anotadas em planilha.

### 2.3 Cadastro de cavidades

As árvores com cavidades só foram consideradas ninhos após a observação de comportamento reprodutivo como a postura de ovos ou presença de filhotes de *A. hyacinthinus*, em pelo menos uma estação reprodutiva.

Para tal procedimento, o pesquisador acessou a cavidade com equipamentos de rapel e alpinismo onde as seguintes informações foram tomadas e anotadas em planilha contendo: 1) Quanto ao local: data, local, hora, número de identificação do ninho, coordenadas geográficas, espécie de ave, origem do oco (se por quebra de galho ou outros agentes, como cupins, fungos etc), distância que o ninho está de um local com água e se a área onde o ninho está localizado é área aberta (geralmente pasto), ecótono ou borda (a menos de 10 m da borda da vegetação de cordilheira ou capão) ou floresta (interior da mata, capão ou cordilheira); 2) Quanto à árvore: espécie arbórea, DAP (diâmetro na altura do peito), altura total da árvore, número de ocos, se a árvore está viva ou morta, se há indícios de araras (como presença de adultos, restos de alimento, fezes, penas, ovos, filhotes, informação de terceiros); 3) Quanto ao ninho: classe (se está localizado no tronco principal, tronco secundário, bifurcação primária ou bifurcação secundária), altura (da entrada

do ninho até o chão), largura e comprimento da cavidade. Do interior do ninho mede-se a profundidade lateral, profundidade vertical pra baixo e profundidade vertical pra cima (Guedes & Seixas 2002). Para tais medidas utilizou-se trena (30 m) e metro de madeira (2 m).

#### *2.4 Biometria de filhotes*

Para aferir as medidas dos filhotes, foi necessário descê-los do ninho até ao chão. Este procedimento foi realizado utilizando um saco de tecido (algodão) para colocar o filhote e de forma rápida e segura foi descido ao chão e após os procedimentos, devolvido ao ninho. A biometria dos filhotes foi transcrita em planilhas contendo número de identificação do ninho, data, hora, presença de araras e/ou outras espécies, peso (kg), comprimento total (mm), comprimento da asa normal (mm), comprimento da asa esticada (mm), tarso metatarso (mm), tamanho do papo (%), medidas do papo (mm), se os olhos e ouvidos estão abertos ou fechados e se o quebra ovo está presente ou ausente, medidas do bico (mm), número da anilha e microchip. Para a biometria utilizou-se trena (5 m), paquímetro (150mm) e pesola (até 2kg). Após a biometria, filhotes ou ovos foram devolvidos em segurança ao ninho.

#### *2.5 Análise estatística*

Para análise das medidas dos ninhos aplicamos a correlação de Pearson, a média e o desvio padrão com o programa do Excel. Os dados estão apresentados na forma de média e desvio padrão ( $x \pm dp$ ) Entre as variáveis independentes (altura e DAP da árvore) e as variáveis dependentes (altura do ninho, profundidade do ninho e diâmetro de entrada do ninho) foi realizado a correlação de Pearson para  $p < 0.05$ .

#### *2.6 Observação de recursos alimentares*



A observação de recursos alimentares foi realizada de maneira oportunista (Desenne 1994, Enkerlin-Hoeflich 1995, Martuscelli 1995), ou seja, durante os trajetos toda vez que uma arara-azul foi avistada se alimentando anotava-se o horário, local, coordenadas geográficas, a espécie arbórea e a parte do fruto que estava consumindo (endocarpo, mesocarpo, entre outros). Restos alimentares também foram recolhidos do interior dos ninhos, no chão abaixo do ninho ou próximo às palmeiras para posterior identificação.

### 3. Resultados

#### 3.1 Localização, monitoramento e cadastro de cavidades

Durante quatro anos não consecutivos (2007, 2008, 2013 e 2014) obtivemos um total de 67 registros de cavidades com presença ou indícios de araras nas três regiões observadas. Ao longo desses anos, 34 cavidades foram cadastradas como ninhos, destes, 24 ninhos estavam ativos com ovos ou filhotes de arara-azul. A Figura 6 mostra a localização dessas cavidades.



Figura 6. Localização dos ninhos e cavidades de araras na área do Mosaico Carajás

**Legenda:** pontos em azul: ninhos ativos da espécie; pontos verdes: cavidades localizadas mas não cadastradas, para monitoramento posterior.

Durante as estações reprodutivas de 2013 e 2014 foram cadastrados um total de quatorze (N=14) ninhos e 33 cavidades foram georeferenciadas para monitoramentos posteriores. Vinte (N=20) ninhos foram cadastrados em campanhas anteriores (2007 e 2008).

Um grupo de aproximadamente 40 araras-azuis reside na região (1) vivendo no interior da FLONA às margens do rio Itacaiúnas. Elas são avistadas sobrevoando por sobre a mata, pousadas nas árvores ou se alimentando de castanhas de frutos de palmeiras ou sobrevoando o leito do rio Itacaiúnas. É uma área de difícil acesso e não há alterações antrópicas na região. Três diferentes espécies de araras são avistadas nesta área: a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*) e araracanga (*Ara macao*), sendo *A. hyacinthinus* a espécie avistada com mais frequência. Essas araras nidificam em árvores de grande porte que sobressaem o dossel e oferecem cavidades capazes de suportar e abrigar ovos e filhotes durante o período reprodutivo (Santos *et al.* 2007).

A região (2) fica inserida no entorno da Cidade de Canãa dos Carajás e toda a área já sofreu alterações antrópicas. O grupo de araras avistadas ali é considerado o maior grupo de araras-azuis no mosaico Carajás até então.

A região (3) está inserida na FLONA Itacaiúnas, juntamente com pequenos fazendeiros (criadores de gado). Nessa área, parte da floresta foi removida para ceder lugar a pastos e bois, entretanto uma parte dela foi preservada.

### *Região 1*

Dezessete (N=17) cavidades foram localizadas às margens do rio. Destas, três cavidades estavam ativas com ovos e/ou filhotes e foram

cadastradas como ninho ativo. Outras (N=14) cavidades apresentaram indícios da presença de araras e foram georeferenciadas para acompanhamento posterior. Das cavidades localizadas nessa área, três (N=3) tiveram as medidas aferidas. A altura dessas árvores-ninho (N=3) variou entre 35 a 30 m, enquanto a altura dos ninhos em relação ao solo foi entre 27.20 a 25 m. O diâmetro maior da abertura do ninho não variou, foi de 0.3 m, enquanto o diâmetro menor variou de 0.29 a 0.26 m. O interior dos ninhos apresentou uma profundidade lateral entre 1.04 a 0.8 m, enquanto a profundidade vertical variou tanto para cima, 0 a 1 m ou mais, quanto para baixo 0.46 a 0.16 m. O diâmetro na altura do peito (DAP) das árvores-ninho variou de 4.10 a 4.0 m. A média e desvio padrão das medidas estão descritas na Tabela I.

**Tabela I:** Média e desvio padrão (metros) dos ninhos cadastrados na região (1).

	<b>AA</b>	<b>AN</b>	<b>DE</b>	<b>CA</b>	<b>PL</b>	<b>PVB</b>	<b>DAP</b>
<b>Média</b>	33.33	24.23	0.27	0.3	0.92	0.31	4.05
<b>Desvio Padrão</b>	2.88	3.41	0.02	0.0	0.16	0.21	0.07

**AA** = altura da árvore; **AN** = altura do ninho; **DE** = largura do diâmetro da entrada; **CA** = comprimento da abertura do ninho; **PL** = profundidade lateral; **PVB** = profundidade vertical para baixo; **DAP** = diâmetro na altura do peito. Medidas baseadas em Guedes e Seixas 2002.

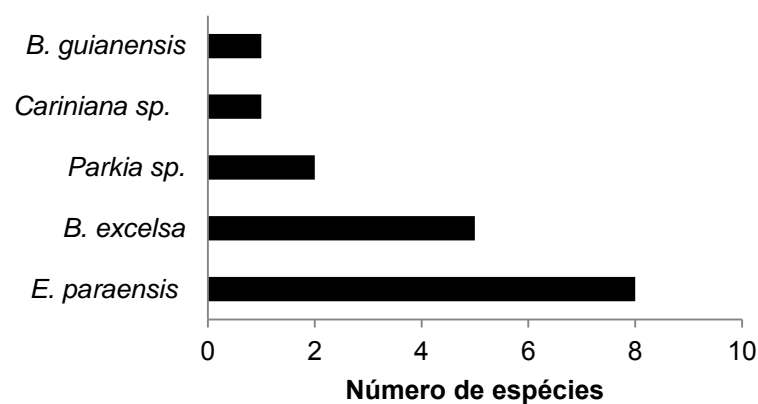
Nessa região, ninhos foram cadastrados em três diferentes espécies arbóreas, sendo 33,33% em *Euxylophora paraensis* (N=1), 33,33% em *Cariniana sp.* (N=1) e 33,33% em *Parkia sp.* (N=1). Investigação sobre a origem dos ocos mostrou que 33% dos ninhos tiveram origem na quebra de galho e 67% dos ninhos foram originados por outros agentes como fungos, bactérias ou aves da família Picidae como indica a figura 7.

▨ Quebra de galho    ■ Ação de fungos/outros agentes



**Figura 7.** Origem da formação de cavidades.

Três árvores com cavidades apresentaram mais de um indício de ocupação por araras, sendo uma (N=1) árvore com três indícios (adultos no oco, filhote e coco quebrado) e duas (N=2) árvores apresentaram dois indícios (adultos e ovos). Quatorze (N=14) árvores apresentaram somente um indício (presença de arara). Estas cavidades foram encontradas em cinco espécies arbóreas, sendo elas o amarelão (*Euxylophora paraensis*) (N=6), a castanheira (*Bertholletia excelsa*) (N=4), a estopeira (*Cariniana sp.*) (N=1), a faveira (*Parkia sp.*) (N=2) e a tatajuba (*Bagassa guianensis*) (N=1) como indica o Figura 8. Essas cavidades foram encontradas na mata ciliar distando não mais que 150 metros da margem do rio.



**Figura 8.** Espécies arbóreas que foram encontradas cavidades.

## Região 2

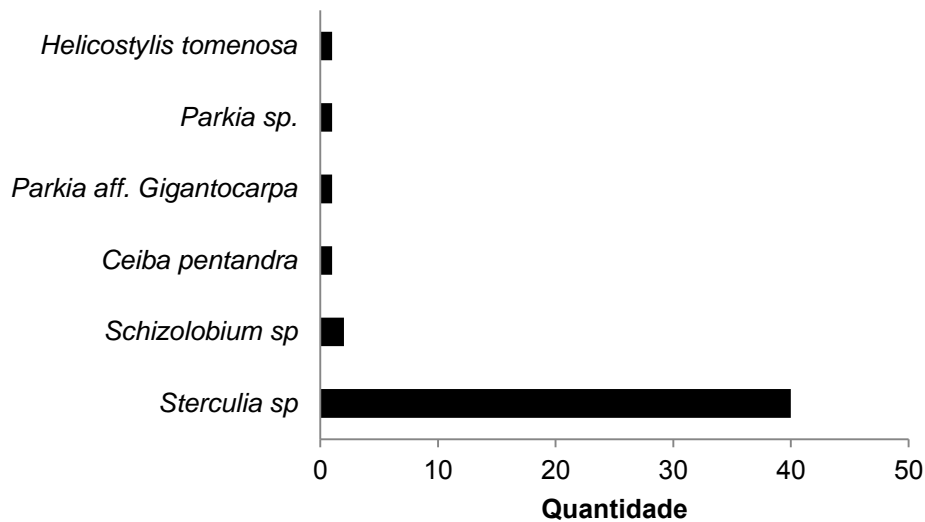
Monitoramentos foram realizados em 22 propriedades e quarenta e seis (N=46) registros de cavidades foram realizadas. Destas, trinta (N=30) cavidades foram cadastradas como ninhos, sendo vinte e dois (N=22) ninhos ativos com ovos e/ou filhotes e dezesseis (N=16) cavidades foram georeferenciadas para monitoramentos posteriores. Nos 22 ninhos cadastrados, a altura das árvores-ninho variou entre 37 a 17 m, enquanto a altura dos ninhos em relação ao solo foi entre 22.20 a 11.50 m. O diâmetro maior da abertura do ninho variou de 1.37 a 0.2 m, enquanto o diâmetro menor variou de 0.51 a 0.10 m. O interior dos ninhos apresentou uma profundidade lateral entre 1.10 a 0.33 m, enquanto a profundidade vertical variou tanto para cima, 0 a 1 m ou mais, quanto para baixo 0 a 2.5 m. O diâmetro na altura do peito (DAP) das árvores-ninho variou de 2.40 a 9.95 m. A média e desvio padrão das medidas estão descritas na Tabela II.

**Tabela II:** Média e desvio padrão (metros) dos ninhos cadastrados na região (2).

	<b>AA</b>	<b>AN</b>	<b>DE</b>	<b>CA</b>	<b>PL</b>	<b>PVB</b>	<b>DAP</b>
<b>Média</b>	25.32	16.02	0.20	0.50	0.59	0.44	4.50
<b>Desvio Padrão</b>	5.33	3.73	0.10	0.37	0.20	0.72	2.03

**AA** = altura da árvore; **AN** = altura do ninho; **DE** = largura do diâmetro da entrada; **CA** = comprimento da abertura do ninho; **PL** = profundidade lateral; **PVB** = profundidade vertical para baixo; **DAP** = diâmetro na altura do peito. Medidas baseadas em Guedes e Seixas 2002.

As possíveis cavidades e ninhos foram encontradas em seis diferentes espécies arbóreas, sendo 86,7% marcadas em *Sterculia sp.* (provavelmente *S. pruriens*), 4,5% em *Schizolobium sp.*, 2,2% em *Parkia sp.*, 2,2% em *Ceiba pentandra*, 2,2% em *Parkia aff. Gigantocarpa* e 2,2% em *Helicostylis tomenosa* (N=1), como mostra a Figura 9.



**Figura 9.** Ocorrência das cavidades com relação às espécies arbóreas da região.

Os ninhos foram mais comuns 90,9% (N=20) em áreas abertas (pastos), enquanto 9,1% estavam na borda da floresta (N=2). Investigação sobre a origem dos ocos mostrou que 71% dos ninhos tiveram origem na quebra de galho e 29% foram originados por outros agentes como fungos, bactérias ou aves da família *Picidae* como demonstra a figura 10.



**Figura 10.** Origem das cavidades na região de Canãa dos Carajás/PA.

### *Região 3*

Na região (3), quatro (N=4) espécies de araras foram avistadas, sendo *A. ararauna*, *A. macao*, *A. chloropterus* e *A. hyacinthinus*. Nessa região as araras nidificam em grandes castanheiras (*Bertholletia excelsa*), sendo que todas as cavidades avistadas (N=4) foram identificadas nesta espécie. Das quatro cavidades observadas somente uma (N=1) foi checada e cadastrada porque apresentava condições de monitoramento. Outras três árvores-ninho (N=3) foram somente observadas (estavam inviáveis para escalada uma vez que não possuíam copa).

Das cavidades observadas, uma (N=1) foi cadastrada com dois filhotes de arara-azul. Outras três (N=3) cavidades foram identificadas, sendo uma (N=1) cavidade com arara-azul, uma (N=1) cavidade com arara Canindé e uma (N=1) cavidade com arara vermelha.

#### *3.2 Ocupação das cavidades naturais*

Observamos que os ninhos cadastrados foram ocupados 38 vezes por casais de araras-azuis com uma média de 9,5 ocupações/ano, de acordo com o cadastramento gradativo das cavidades.

Com relação à situação das cavidades monitoradas, na região (1), dois (N=2) ninhos estavam ativos por araras em 2013, sendo um (N=1) ninho ativo com filhote de arara-azul e um (N=1) ninho ativo com ovos de *A. macao*. O ninho 03PAE estava vazio em 2013 e foi ativo com dois ovos de arara-azul em 2014, conforme pode-se verificar na Tabela III.

**Tabela III:** Situação dos ninhos cadastrados na região do rio Itacaiúnas, Pará.

Ninho	2013	2014
01	AA	Vazio
02	AM	-
03	Vazio	AA

**AA** = arara-azul; **AM** = *Ara macao*.

Na região (2), nove (N=9) ninhos foram ativos em 2007, 13 ninhos em 2008, oito (N=8) ninhos em 2013 e seis (N=6) ninhos em 2014. Ninhos com presença de arara-azul e abelhas na árvore e/ou cavidade foram 10, sendo que um (N=1) ninho teve esse comportamento por dois anos (2007 e 2013). Ninhos ativos e/ou com presença de outras espécies foram três (N=3), sendo dois (N=2) com presença de abelhas e um (N=1) com presença de gavião (*Micrastur semitorquatus*). Sete (N=7) ninhos estavam inviáveis (ninhos quebrados, sem possibilidade de monitoramento). A Tabela IV mostra os resultados dos monitoramentos dos ninhos.

**Tabela IV:** Histórico de ocupação dos ninhos naturais de arara-azul cadastrados na região de Canãa dos Carajás, Pará. (AA – Arara-azul; ABE – Abelha; GAV – Gavião (*Micrastur Semitorquatus*); Inviável – árvore quebrada, árvore morta ou árvores que caíram; Não ativo – sem atividade reprodutiva no período).

Ninho	2007	2008	2013	2014
N1	AA	AA	Inviável	Inviável
N2	AA	AA	ABE	Inviável
N4	-	AA	-	-
N5	-	AA/ABE	-	Inviável
N6	-	Não ativo	-	AA/ABE
N7	AA	AA	Não ativo	-
N8	AA	AA	Não ativo	AA
N9	AA	AA	AA/ABE	-
N10	AA	-	-	ABE
N11	AA	AA	AA	GAV
N12	AA/ABE	-	-	-
N13	AA/ABE	-	AA/ABE	-
N14	-	AA	AA	AA



N15	AA/ABE	-	-	-
N16	-	AA	-	-
N17	AA	AA		Inviável
N18	AA	-	-	-
N19	-	AA	-	-
N23	-	AA	-	ABE
N25	-	AA	-	AA/ABE
N33	-	-	AA	Inviável
N34	-	-	AA	AA/ABE
N36	-	-	AA	AA
N37	-	-	AA	Não ativo
N38	-	-	AA	Não ativo
N39	-	-	AA	Inviável
N42	-	-	-	AA
N44	-	-	-	AA
N52	-	-	-	AA
N59	-	-	-	AA/ABE

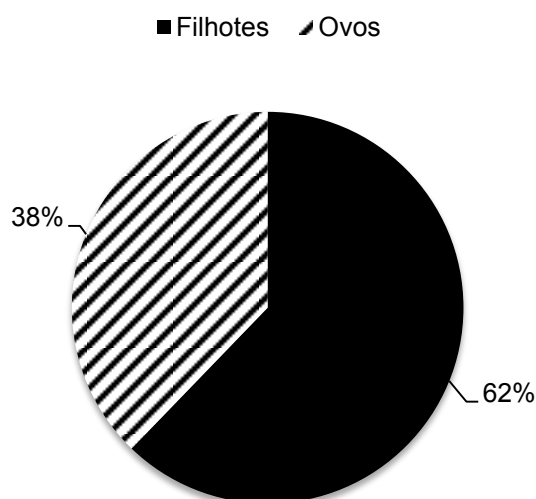
---

Do total de cavidades observadas e georeferenciadas (N=15), na região (1), em 11 cavidades havia presença de arara-azul. Em três (N=3) havia presença de arara-azul e abelhas ou marimbondos. Em duas (N=2) cavidades havia presença de outras espécies. Uma cavidade não foi ativa em 2013. Do total de cavidades georeferenciadas, 11 não foram verificadas em 2014.

Na região (2), foram georeferenciadas três (N=3) cavidades em 2013 e 13 cavidades em 2014. Das cavidades marcadas em 2013, em uma (N=1) cavidade havia presença de araras. Em uma (N=1) cavidade havia presença de araras e abelhas e uma (N=1) cavidade estava sem indícios de araras. Em 2014, cinco (N=5) cavidades foram monitoradas com presença de arara-azul. Em uma (N=1) cavidade havia presença de arara-azul e arara vermelha (*Ara sp.*). Em quatro (N=4) cavidades havia arara-azul e presença de enxames de abelhas e/ou marimbondo. Em uma (N=1) cavidade havia presença de arara canga e abelhas. Duas (N=2) cavidades estavam inviáveis para o monitoramento, mas havia presença de araras.

### 3.3 Ninhos com ovos e/ou filhotes

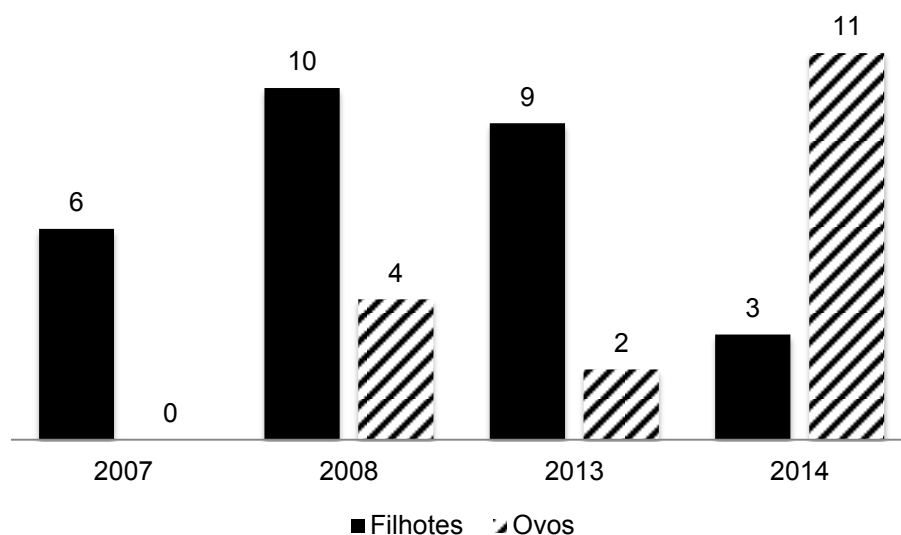
Dos ninhos (N=24) cadastrados nas três regiões estudadas, 17 ninhos foram ativos com filhotes e sete (N=7) ninhos foram ativos com ovos. Um total de 28 filhotes e 17 ovos foi encontrado nos ninhos (Figura 11). Três (N=3) ninhos foram encontrados com dois (N=2) filhotes cada. Seis (N=6) ninhos foram encontrados com dois ovos cada. Um (N=1) ninho foi encontrado com um filhote e um ovo. Em um ninho (N=1) havia postura recente de dois ovos de *Ara macao*.



**Figura 11.** Quantidade de ninhos encontrados com filhotes e ovos.

Na estação reprodutiva de 2007, foram encontrados seis (N=6) filhotes, sendo um filhote em cada ninho. Em 2008 foram encontrados 10 filhotes nos ninhos monitorados, sendo seis (N=6) ninhos com um filhote cada e dois (N=2) ninhos com dois filhotes cada. Um total de quatro ovos (N=4), dois ovos/ninho foram encontrados nesse período. Em 2013 foram encontrados sete ninhos (N=7) com um filhote em cada ninho, um (N=1) ninho com dois filhotes e um (N=1) ninho com dois ovos. Em 2014 foram encontrados dois ninhos com um filhote em cada ninho, quatro ninhos com um total de 11 ovos, sendo 2

ovos/ninho, com exceção de um ninho que continha um filhote e um ovo. Esses resultados estão expressos na figura 12 e tabela V.



**Figura 12.** Número de filhotes e ovos encontrados na região de Canã dos Carajás/Pará.

**Tabela V.** Situação dos ninhos na região de Canã dos Carajás/Pará.

Ninho	2007	2008	2013	2014
N1	Filhote	Filhote	Ninho quebrado	Ninho quebrado
N2	Filhote	Não ativo	ABE	Inviável
N4	-	Filhote	-	-
N7	Filhote	Ovos (2)	Não ativo	-
N8	Filhote	-	Não ativo	Filhote/ovo
N9	-	Ovos (2)	AA/ABE	-
N11	Filhote	Filhote	AA no ovo	Gavião
N14	-	Filhote	Filhote	Filhote
N16	-	Filhotes (2)	-	-
N17	Filhote	Filhote	-	Inviável
N19	-	Filhote	-	-
N23	-	Filhotes (2)	-	ABE
N33	-	-	Ovos (2)	Inviável

N34	-	-	Filhote	AA/ABE
N35	-	-	Filhotes (2)	
N36	-	-	Filhote	Filhote
N37	-	-	Filhote	Não ativo
N38	-	-	Filhote	Não ativo
N39	-	-	Filhote	AA
N42	-	-	-	Ovos (2)
N44	-	-	-	Ovos (2)
N52	-	-	-	Ovos (2)
N59	-	-	-	Ovos (2)/ABE

---

### 3.4 Biometria de filhotes

Realizamos a biometria de dezesseis (N=16) filhotes nos períodos de 2007, 2008, 2013 e 2014. Oito (N=8) filhotes tiveram todas as medidas aferidas (Tabela). Destes, quatro (N=4) filhotes estavam com olhos e ouvidos abertos e quebra-ovo ausente. Três (N=3) filhotes estavam com olhos e ouvidos abertos e quebra-ovo presente e um (N=1) filhote apresentava olhos e ouvidos semiabertos e quebra-ovo presente. A idade dos filhotes variou entre 07 e 80 dias de vida. O ninho 36 foi ativo com filhotes em duas estações reprodutivas (2013 e 2014). A Tabela VI traz as medidas referentes à biometria dos filhotes.

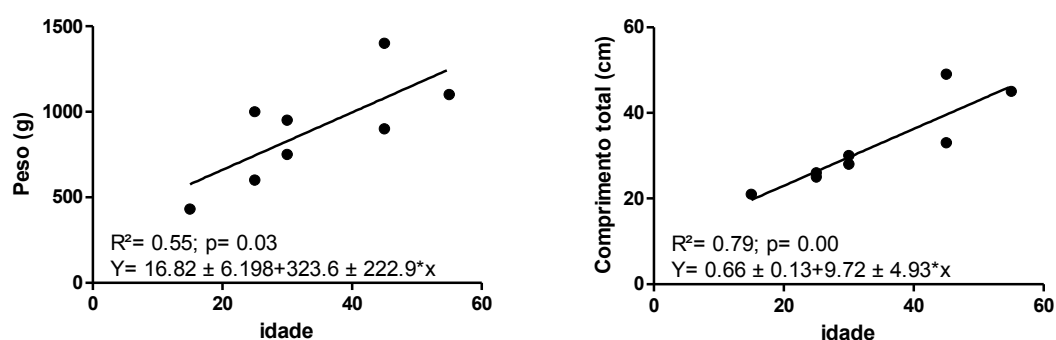
**Tabela VI:** Medidas dos filhotes encontrados no mosaico Carajás/PA

NINHO	ANO	PESO	CT (cm)	C (cm)	NA (cm)	AE (cm)	TN (cm)	P (mm)	MP (mm)	MB (mm)
01PAE	2013	1.1 kg	45	13,5	21	22	42	0%	0	71/37/73
08	2014	600 g	25	0,56	6,57	10,8	0,38	0	0	35/38/26
14	2014	900 g	33	2,73	11,3	15	0,45	100%	57/45	45/46/29
36	2014	750 g	28	1,63	8,34	12	0,41	25%	33/33	40/44/28
36	2013	1.4 kg	49	10	15	18	0,43	50%	73/50/45	79/38/73
37	2013	1 kg	26	3	6	6	0,45	80%	75/79/50	51/28/43
38	2013	950 g	30	4	8	9	0,41	0%	0	68/32/70
39	2013	430 g	21	0	0	0	0,40	100%	71/65/67	42/23/30

**Legenda:** CT – comprimento total, C – cauda, NA – asa normal, AE – asa esticada, TM – tarso metatarso, P – papo, MP – medidas do papo, B – medidas do bico.

### 3.5 Análises estatísticas

Na região (2), a correlação de Pearson mostrou que a altura do ninho estava correlacionada com a altura da árvore ( $r=0.57$ ;  $p=0.01$ ) e DAP ( $r=0.48$ ;  $p=0.048$ ). O diâmetro maior da entrada do ninho também está relacionado com o diâmetro menor da entrada do ninho ( $r=0.53$ ;  $p=0.01$ ) (Figura 13).



**Figura 13.** Correlação de Pearson para as medidas dos ninhos.

### 3.6 Observações de itens alimentares

Restos de frutos de palmeiras de inajá (*Maximiliana maripa*), tucum (*Astrocaryum sp.*), gueroba (*Syagrus oleracea*), macaúba (*Acrocomia aculeata*) e bacuri (*Scheelea phalerata*) foram coletados nas regiões 1 e 2, de modo

oportunistico. Restos de alimentos foram coletados em cinco (N=5) ninhos e em uma (N=1) cavidade marcada, sendo o ninho 01PAE, 34, 36, 38, 39 e a cavidade 5. Os alimentos foram coletados no interior e embaixo das cavidades-ninho e embaixo das palmeiras. Classificamos esse local como uma importante área de alimentação (Ponto 116), sendo avistada a maior concentração de araras-azuis (N=30) se alimentando juntas. Na região da FLONA Itacaiúnas, itens alimentares não foram coletados, porém indivíduos foram observados se alimentando especialmente em palmeiras de inajá.

#### 4. Discussão

Observações realizadas na FLONA às margens do rio Itacaiúnas (região 1), na região de Canãa dos Carajás (região 2) e na FLONA Itacaiúnas (região 3) mostraram que, nestes ambientes, as araras utilizam cavidades em espécies arbóreas de grande porte, que sobressaem o dossel. A mesma preferência foi encontrada no Pantanal por Guedes (1993) onde as araras selecionam árvores de grande porte com ocos e emergentes da vegetação ao redor. Possivelmente isso está relacionado a algumas vantagens como visibilidade, acessibilidade e disponibilidade de alimentos (Guedes 1993). *A. hyacinthinus* não são capazes de escavar seus próprios ocos, tendo que contar com as cavidades já existentes (Newton 1994), como pequenos ocos abertos por aves da família Picidae (Sick 1997, Sigrist 2006) ou ocasionados pela quebra de galhos ou ação de fungos (Guedes 1993, 2004). Em contrapartida, podem ampliar ou modificar cavidades preexistentes para adequá-las às suas necessidades, sendo mais bem-sucedidas especialmente em madeiras com baixa resistência mecânica (Newton 1994). A escassez de cavidades com dimensões adequadas e a competição pelas mesmas tem sido apontados como os principais fatores que restringem seu crescimento populacional (Guedes 1993, 2004).

Na região (1), *E. paraensis* foi mais abundante no que tange a oferta de cavidades seguida por *B. excelsa* e *Parkia sp.*, entretanto são poucas as árvores altas com DAP  $\geq$  50 cm avistadas nos trajetos pelo rio. Na região (2),

87% dos ninhos de araras foram encontrados em árvores de axixá (*Sterculia sp.*). Presti (*et al.* 2009) descreve essa espécie como sendo a espécie arbórea de preferência para a nidificação das araras-azuis nessa região. Guedes (1993) relata que no Pantanal Sul, 94% dos ninhos foram encontrados em troncos de manduvi (*Sterculia apetala*). Antas *et al.* (2010) observou na RPPN Sesc Pantanal que o manduvi foi a árvore mais utilizada na nidificação, com 91% de todos os ninhos, bem como no Pantanal de Poconé com 86%, seguido por *E. contortisiliquum* e *Vitex cymosa* (Pinho 1998, Pinho & Nogueira 2003). É interessante notar que ambas as espécies (tanto o manduvi quanto o axixá) pertencem ao mesmo gênero. Ambas são árvores grandes que sobressaem ao dossel, possuem madeira macia propiciando a formação de cavidades e são encontradas mais em áreas abertas (pasto) (Guedes 1995). Na região do rio Itacaiúnas, notamos a ausência natural de árvores de axixás, além da baixa oferta de cavidades com tamanho suficiente para a reprodução da espécie. Em 48 km de deslocamento pelo rio somente três exemplares de *Sterculia sp.* foram avistadas, os quais indicavam ser árvores jovens, de baixa estatura e sem cavidades. Nessa região também observamos a preferência das araras por árvores de grande porte e emergentes a vegetação.

Na região (2), Presti *et al.* (2009) observou em duas estações reprodutivas que a maioria dos ninhos foram encontrados em áreas de pastagem (92,7%) e os demais em borda de mata. Esses dados corroboram os resultados encontrados neste trabalho, onde 91,3% das cavidades foram encontradas em áreas de pastagem enquanto 8,7% foram encontradas em áreas de mata. O fato das araras-azuis preferirem áreas abertas às áreas de floresta pode estar relacionado à maior visibilidade, principalmente contra perturbações e acessibilidade devido ao seu tamanho corpóreo. (Guedes 1995, Presti *et al.* 2009).

Na região (3), 100% dos ninhos foram observados numa única espécie arbórea, *B. excelsa* (Castanheira-do-pará). Podendo chegar até 50 metros de altura (Ducke & Black 1954), as castanheiras parecem ser as únicas árvores que abrigam ninhos de araras nessa região. No meio da floresta densa, não

avistamos outras espécies arbóreas que oferecessem cavidades, somente as castanheiras-do-pará sobressaíam à mata e eram notadas com facilidade. Os ninhos marcados foram localizados em áreas de pasto, uma vez que a região abriga colonos e pequenos criadores de gado. As araras se refugiam no topo dessas árvores, nidificando em árvores mortas e inacessíveis ao homem. Essas informações corroboram parcialmente com estudos prévios realizados por Presti *et. al* (2009) na FLONA do Tapirapé-Aquiri onde as cavidades em sua maioria (64%) foram encontradas em castanheira-do-pará e (34%) em amarelão (*Euxylophora paraensis*). Ainda na região (3) não avistamos árvores vivas com cavidades, mas um grupo considerável de araras (*A. hyacinthinus*, *A chloropterus*, *A. macao* e *A. ararauna*) foi avistado pernoitando, se reproduzindo, se alimentando e vivendo no local.

Com relação á origem das cavidades, 60% originaram-se da quebra de galhos e 40 % pela ação de fungos e outros agentes. Analisando a origem da formação de ocos por região, notamos uma discrepância nos resultados. Os resultados mostraram que na região (1) 67% das cavidades tiveram origem com a ação de fungos e outros agentes e 33% tiveram origem com a quebra de galhos. Já na região (2), 71% das cavidades se originaram da quebra de galhos e 29% se originaram da ação de fungos e outros agentes. Na reserva do SESC Pantanal, Antas *et al.* (2010), verificou que a origem das cavidades se deu principalmente pela queda de galhos (81%), em contraposição ao que foi verificado no Pantanal de Nhecolândia, onde a ação de cupins, formigas, fungos e bactérias foi considerada responsável pela formação de 56% das cavidades, e a queda de galhos pelas restantes (somente 34%). Guedes (1993) e Antas *et al.* (2010) mencionam a ação de pica-paus para a formação de ocos, porem não foi observado neste estudo a ação dessa ave na formação de ocos na área estudada.

Segundo Mannan *et al.* (1980), em um ecossistema florestal o número de cavidades aumenta com a idade da floresta, sendo as mesmas formadas a partir da queda de galhos de árvores vivas, ação de pica-paus, insetos (especialmente cupins) e fungos, sendo os pica-paus os grandes responsáveis



pelo aumento no número de cavidades disponíveis para outras espécies. Sedgwick & Kropf (1992) afirmam ainda que nessas formações há um equilíbrio entre a taxa de ganho anual e a taxa de perda de cavidades (por deterioração, obstrução natural pela cicatrização da casca ou queda da árvore). A morte de árvores-ninhos parece ser um fator natural notado na região (2). Isso acontece porque as árvores normalmente são velhas, senescentes e há uma dinâmica natural em que ninhos se quebram e se perdem enquanto novos também vão surgindo (Guedes 1995, 2004). Na região (3), a morte dos ninhos foi provocada por ação antrópica (fogo) e não foi possível saber a origem da formação dos ocos, uma vez que as árvores estavam secas, queimadas e na maior parte com a copa quebrada. Na região (1) não foi observado árvores mortas. Parece que as árvores localizadas na floresta estão protegidas por um emaranhado de vegetação, o que dificulta a ação direta dos ventos, evitando a quebra de galhos e da própria árvore. Nas regiões (2 e 3) as árvores-ninho estão localizadas em áreas abertas (pasto), e estão sujeitos á ventos, tempestades e outras intempéries, podendo quebrar os galhos ou até mesmo cair. Ainda na região (3), as árvores avistadas com araras dentro da cavidade estavam localizadas em áreas de pasto, onde colonos assentados na região utilizam o fogo para o manejo dessas áreas. Assim, as árvores existentes são queimadas todos os anos durante o manejo do pasto e conseqüentemente quebram e caem. As araras fazem seus ninhos no alto das árvores que permanecem em pé, as quais muitas vezes tem a copa quebrada se tornando inviável para o monitoramento.

Devido a pouca oferta de cavidades observadas na área de estudo, outros casais de arara-azul ou diferentes espécies de araras podem utilizar os mesmos ocos, como por exemplo: arara-azul nidifica um ano e arara vermelha (*A. chloropterus*, *A. macao*) utiliza a cavidade no outro ano ou, após o voo do filhote, outro casal de araras pode preparar o ninho para postura como foi observado na cavidade 3 (região 1), onde havia fortes indícios de ocupação por arara-azul (no interior do ninho foi notado substrato fino e escuro, com restos de coco quebrado e cheiro característico de quando há filhote, além da borda da cavidade lisa e amarelada demonstrando que indivíduos pousaram bastante

ali para acessar o interior do oco). Entretanto, no momento do monitoramento havia indícios de que arara vermelha (*Ara sp.*) tinha começado a preparar o ninho para postura, pois sob o substrato escuro havia lascinhas de madeira arrancadas recentemente por arara vermelha. Os resultados mostram que 40% dos ninhos foram reutilizados pelas araras para reprodução. Estudos realizados no Pantanal Sul demonstram que as araras-azuis reutilizam cerca de 30% dos ninhos a cada ano (Guedes 2004). Isto denota certa fidelidade de *A. hyacinthinus* aos sítios de nidificação, sugerindo certo sedentarismo, o qual é comprovado pela conspicuidade das araras-azuis (Guedes 2004). Estes dados corroboram com os resultados obtidos para a região (2). Guedes (1993) observou no Pantanal que muitos casais não se reproduzem em anos consecutivos, ficam com os filhotes um ano e meio e só depois voltam a se reproduzir. A reutilização de alguns ninhos todos os anos pode demonstrar que outros casais de arara-azul podem ocupar o mesmo *loco*, reforçando que as araras são fiéis aos sítios de nidificação e não a ninhos individuais (Guedes 2004). O uso desses ninhos por outras espécies no mesmo período reprodutivo também foi observado no Pantanal. Entretanto cavidades podem permanecer vazias quando não há ocupação pelas araras, caracterizando um ninho não ativo. Informações que corroboram com observações realizadas na região (1) onde ninhos não foram ativos em anos consecutivos.

O número de ninhos monitorados variou a cada ano, devido à realização de outras atividades no campo, distância dos percursos e os recursos disponíveis em cada período. Além disso, algumas árvores se deterioraram e os ninhos se tornaram inviáveis ao longo do período analisado, algumas vezes impossibilitando apenas o monitoramento, mas sendo ainda utilizados pelas araras e outras vezes inviáveis também para estas aves. Desta forma foi encontrado um número diferente de árvores ninhos e ninhos ativos a cada ano. As aves no Brasil em geral, nidificam com a chegada do calor nos períodos de primavera e verão. Porém, não é somente o aumento da temperatura e das chuvas que define o início da fase reprodutiva. Diversos fatores ambientais podem antecipar ou atrasar o início da fase reprodutiva (Sick 1997). Nesse estudo não pudemos comprovar o quanto esses fatores influenciaram na

reprodução dessa espécie. O que notamos foi uma assincronia nas posturas de ovos, nascimentos e voo dos filhotes nas regiões estudadas. No mês de outubro (o mês onde os monitoramentos foram intensos) encontramos casais preparando o ninho, postura recente de ovos, ninhegos (filhotes recém-nascido), filhotes medianos e filhotes que voaram na temporada. Presti *et al.* (2009) relata para a região (2), que na estação reprodutiva de 2007, somente foram encontrados filhotes bem empenados. Já no período reprodutivo de 2008 foi observada reprodução bastante assincrônica, com ninhos contendo ovos até filhotes bem empenados. Presti *et al.* (2009), ainda discute que essa assincronia poderia estar relacionada com o período de chuvas, que, segundo a população local, estava atrasado naquele ano. Segundo Guedes (1993, 2009), o período reprodutivo da arara-azul tem início em julho, onde são encontrados os primeiros ovos. Nos meses de setembro/outubro há um grande índice de nascimentos de filhotes, esperando que esses filhotes voem em Dezembro/Janeiro. Porém, Guedes 1995, discute que a reprodução das araras-azuis pode variar de ano para ano, de acordo com as condições climático-ambientais, sendo que em anos de seca as araras retardam o início do período reprodutivo. Nós não encontramos um padrão que explicasse essa assincronia para as posturas, nascimentos e voo dos filhotes no mosaico Carajás durante esse estudo. Entretanto, como já discutido no texto, é provável que essa assincronia seja decorrente de mudanças climático-ambientais. Porém, monitoramentos a longo prazo são necessários para confirmarmos essa hipótese.

Muitas variáveis podem influenciar na escolha de um sítio reprodutivo para espécies que nidificam em ocos (Sedgwick & Knopf 1990). Porém, analisando os ninhos nas três regiões, vimos que algumas características com relação as medidas dos ninhos e espécie arbórea foram bastante variáveis, demonstrando que as araras-azuis não apresentam preferência por determinados tipos de ninhos, mas ocupam as cavidades disponíveis, assim como encontrado para o Pantanal (Guedes 1993, 1995, Guedes & Harper 1995). Entretanto vale ressaltar que variáveis como disponibilidade de alimento e local seguro do ninho, podem influenciar grandemente no sucesso

reprodutivo dessa espécie. Seguindo essa linha de pensamento, Sedgwick & Knopf (1990) estudando seis espécies de aves nidificando próximas a uma plantação de algodão no estado do Colorado (Estados Unidos) verificaram que a densidade de árvores grandes, quantidade de matéria orgânica e a quantidade de cavidades disponíveis são fatores importantes na escolha de um local de nidificação por essas espécies. Vale destacar que não só a disponibilidade de cavidades pode ser identificada como fator limitante para nidificação. Para algumas espécies de aves do extremo norte do Arizona, a disponibilidade de alimento e a territorialidade também são fatores importantes no processo de nidificação e sucesso reprodutivo (Brawn & Balda 1988).

Com relação à reprodução, podemos afirmar que as características são semelhantes às encontradas por Guedes (1994) no Pantanal. Dos ninhos encontrados nas três regiões, 68% deles apresentou somente um filhote e 13% dos ninhos apresentou dois (N=2) ovos. Guedes (1994) relata que taxa de reprodução da arara-azul em natureza é muito baixa e a maioria dos casais só se reproduz a cada dois anos. A postura da arara-azul é assincrônica e em média coloca dois ovos (pode colocar de um a três ovos), podendo nascer até três filhotes, mas com média de sobrevivência muito baixa (N=1 filhote /ninho).

Árvores-ninho com enxames de abelhas foram muito comuns na área de estudo, exceto na região (3). Observamos que abelhas nativas fazem sua casa em grandes cupins fixados no tronco, ou podem ocupar a mesma cavidade que a araras, convivendo ambas no mesmo ambiente sem problemas, ao contrário das abelhas do gênero *Apis sp.* que podem ocupar o interior das cavidades-ninho ou outra cavidade na mesma árvore. Guedes (1995) relata que a ocupação da cavidade por uma colmeia de abelhas *Apis sp.* impede a ocupação do ninho pela arara-azul e outras espécies de aves. Contudo, quando a colmeia se instala em outra cavidade ou galho, mesmo que seja próximo ao ninho, não impede que seja ativo pelas araras. Guedes (2009) e Pinho & Nogueira (2003) ainda relatam a disputas pelas cavidades de *A. hyacinthinus* com *A. chloropterus*, *M. semitorquatus*, *Coragyps atratus*, *Cairina moschata*, *Falco ruficularis* e *Ramphastos toco*. Na região estudada, a disputa

pelos ninhos entre as espécies não foi significativa, uma vez que na maioria dos ninhos ativos por araras e abelhas havia um convívio aparentemente harmonioso e somente em um ninho observamos a presença de *M. semitorquatus*.

Com relação às observações da dieta das araras-azuis, durante o período não reprodutivo as palmeiras de tucum praticamente não apresentavam frutos e as araras pareciam se alimentar preferencialmente de inajá. Nessa região, durante o período reprodutivo de 2013, foram coletados frutos de inajá (*Maximiliana maripa*) em maior quantidade, seguido por tucum (*Astrocaryum* sp.) e gueroba (*Syagrus oleracea*) no chão abaixo dos ninhos e no interior das cavidades. Palmeiras de tucum foram avistadas em maior quantidade às margens do rio, carregadas de frutos no período de Setembro/Outubro.

Na região de Canãa dos Carajás observamos que as araras se alimentam preferencialmente de inajá e tucum, seguido de gueroba, macaúba (*Acrocomia aculeata*) e bacuri (*Scheelea phalerata*). Restos de alimentos também foram coletados no chão abaixo do ninho e no interior desses. No período de Março/Abril, as palmeiras de gueroba foram avistadas carregadas de frutos, mas provavelmente os frutos que sustentam a população de arara-azul nessa região seja o inajá, uma vez que é avistado mais frequentemente e formam grandes grupamentos de palmeiras.

Na região da FLONA Itacaiúnas, itens alimentares não foram coletados, porém indivíduos foram observados se alimentando principalmente em palmeiras de inajá. No período não reprodutivo de 2013 realizamos observação de um grupo de aproximadamente 30 araras-azuis se alimentando numa área de pasto com predominância de palmeiras de inajá na região (2). Classificamos esse local como uma importante área de alimentação (Ponto 116), sendo avistada a maior concentração de araras-azuis se alimentando juntas.

Ao que parece, as araras-azuis do mosaico Carajás tem como seu principal alimento as castanhas dos frutos das palmeiras de inajá. O gênero

*Anodorhynchus* é integrado por espécies altamente especializadas. De acordo com sua área de ocorrência araras-azuis se alimentam do endosperma da semente de uma ou mais espécies de Palmae (Carciofi 2002). Segundo Munn *et al.* (1987) a espécie depende de cerca de oito espécies de palmeiras, sendo que duas ou três ocorrem simultaneamente em cada uma de suas áreas de distribuição, como inajá (*Maximiliana regia*), babaçú (*Orbignya martiana*) e tucumã (*Astrocaryum sp.*) na Amazônia; no pantanal o acuri (*Scheelea phalerata*) e bocaiúva (*Acrocomia sp.*) e nos Gerais os frutos de catolé (*Syagrus sp.*) e piaçava (*Attalea funifera*), sendo ocasional o consumo de buriti (*Mauritia flexuosa*). Ainda, algumas aves foram observadas nesta região ingerindo barro enquanto pousadas em um paredão (Bianchi *et al.* 2003). Na região das Gerais e no Pantanal, é comum ver as aves pousadas no chão, seja para comer os frutos diretamente das palmeiras acaules ou aqueles não digeridos pelo gado, respectivamente (Sick 1997, Bianchi *et al.* 2003, Guedes 1993). Outros tipos de espécies vegetais relatadas referem-se a *Ficus sp.* e plantas das famílias Myrtaceae, Pomaceae (Collar *et al.* 1992) e Letycidaceae (Bianchi *et al.* 2003). Existem registros ainda da ingestão de pequenos invertebrados e sal nos comedouros de gado (Collar *et al.* 1992).

Os dados coletados corroboram com outros estudos realizados na região e em outras regiões, entretanto um maior tempo de observações e trabalhos de conteúdo estomacal e fecal deve ser realizado para investigar melhor a alimentação das araras-azuis na região estudada.

## **5. Conclusões**

Avaliando as características dos ninhos no mosaico Carajás, observamos que as três regiões estudadas apresentam diferenças quanto as espécies arbóreas e a localização dos ninhos.

Com relação às medidas das árvores-ninho e cavidades não houve diferenças significativas entre as regiões.

Uma aparente diferença entre as araras-azuis do Carajás quando comparada com as araras-azuis do Pantanal é uma assincronia no que diz respeito ao preparo do ninho, a postura dos ovos e o nascimento dos filhotes.

Características reprodutivas no que diz respeito à quantidade de ovos e filhotes/ninho são semelhantes às encontradas no Pantanal por Guedes (1993, 1995, 2009).

Verificou-se que as araras-azuis se alimentaram de frutos de cinco espécies de palmeira, porém o que mantém a população nessa região são os frutos de inajá (*Maximiliana regia*).

É necessário que mais estudos sobre a biologia, comportamento e reprodução das araras-azuis nessa região sejam feitos para monitorar e promover a conservação dessa espécie.

## 6. Bibliografia

ANTAS, P. T. Z., CARRARA, L. A., YABE, R. S., UBAID, F. K., de OLIVEIRA JR., S. B., VASQUES, E. R. & FERREIRA, L. P. (2010) **A arara-azul na Reserva Particular de Patrimônio Natural SESC Pantanal**. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 192 p.

BIANCHI, C.A., P. SCHERER-NETO, Y.M. BARROS, E. CARRANO, L. BAUMGARTEN, H.J. CUNHA e C.F. RIBAS. (2003) **Distribuição e estimativa populacional de *Anodorhynchus hyacinthinus* na região central do Brasil**. Relatório para a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2014) ***Anodorhynchus hyacinthinus***. In: IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em 14/01/2015

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. (2007) **Ecologia: De Indivíduos a Ecossistemas**. Artmed, 4ª Edição.

BIBBY, C. J., BURGESS, D. N., HILL, D. A. (1992) **Bird Census Techniques**. Cambridge: The University Press. p. 97.

BRAWN, J. D. & BALDA, R. (1988) **Population biology of cavity nesters in northern Arizona: do nest sites limit breeding densities?** *Condor*, 90:61-71.

COELHO, M.C.N.; MONTEIRO, M. A.; LOPES, A. & LIRA, S. B. (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.

COLLAR, N. J. & JUNIPER, A. T. (1992) **Dimensions and causes of the Parrot conservation crisis**. In: S. R. Beissinger & N. F. R. Snyder (eds.). *New world parrots in crisis* (pp. 1-24). Washington: Smithsonian Institution Press.

CARCIOFI, A. C. (2002) **Estudos sobre Nutrição de Psitacídeos em Vida Livre: o exemplo da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*)**. In GALETTI M.; PIZO M. A. *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. Melopsittacus Publicações Científicas. Belo Horizonte.

CARDOSO, M. R. F., BERNARDO, V. M. & GUEDES, N. M. R. (2000) **A incubação artificial de ovo de arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* e reintrodução em ninho natural**. In: ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIDERP, II, Anais, Campo Grande-MS, p.104-105.



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.

COOPER, J. A. & AFTON, A. D. (1981) **A multiple sensor system for monitoring avian nesting behavior**. *The Wilson Bulletin*, 93(3), 325-333.

DESENNE, P. (1994) **Estudio preliminar de la dieta de 15 especies de psitfícos en un bosque siempreverde, cuenca del Rio Tawadu, Reserva Forestal El Caura, Edo. Bolivar**. P p. 25- 35, in G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy, F Rojas-Suárez, eds. *Biología y conservación de los psitfícos de Venezuela*. PROVITA, Caracas, Venezuela.

DUCKE, A. & G. A. BLACK. (1954) **Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira**. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte* 29: 1-48.

ENKERLIN-HÖEFLICH, E. C. (1995) **Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazona parrots in northeastern México**. College Station, TX, USA: Texas A & M University.

FARIA, P. J., GUEDES, N. M. R., YAMASHITA, C., MARTUSCELLI, E., MIYAKI, C. Y. (2007) **Genetic variation and population structure of the endangered Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*): implications for Biodiversity Conservation**. 17: 765-779.

FORSYTH, J. M. & COOPER, W. T. (1981) **Parrots of the World**. 2. ed. Melbourne: Lansdowne Press. 616p

GAMA, J. R.V., SOUZA, A. L., MARTINS, S. V., SOUZA, D. R. (2005) **Comparação entre florestas de várzea e terra firme do Estado do Pará**. *Revista Árvore* 29: 607-616.

GUEDES, N. M. R. (2009) **Sucesso reprodutivo, mortalidade e crescimento de filhotes de araras azuis *Anodorhynchus hyacinthinus* (Aves, Psittacidae), no Pantanal, Brasil.** Tese (doutorado) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

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. (2004). **Araras Azuis: 15 anos de estudos no Pantanal.** In: *IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*, Corumbá - MS. Embrapa Pantanal, 2004. p. 53-62.

GUEDES N. M. R.; SEIXAS G. H. F. (2002). **Métodos Para Estudos de Reprodução de Psitacídeos.** In GALETTI M.; PIZO M. A. *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil*. Melopsittacus Publicações Científicas. Belo Horizonte.

GUEDES, N. M. R. (1995). **Alguns Aspectos Sobre o Comportamento Reprodutivo da Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e a Necessidade de Manejo para a Conservação da Espécie.** Anais de Etologia, Pirassununga, SP.

GUEDES, N. M. R. & HARPER, L. H. (1995) **Hyacinth macaw in the Pantanal.** p. 394-421. In: Abranson, J., Speen, B. L. & Thonsen, J. B. (eds.). *The large Macaws: their care, breeding and conservation*. Fort Bragg: Raintree Publications.

GUEDES, N. M. R. (1993) **Biologia reprodutiva da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Pantanal – MS, Brasil.** 122f. Tese de Mestrado em Ciências Florestais – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo. Piracicaba.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2006) **Relatório de Atividades. Áreas de Soltura e Monitoramento**. I Encontro de ASM – Áreas de Soltura e Monitoramento de Animais Silvestres do Estado de São Paulo. São Paulo. 56 p

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2003) **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. MMA, Brasil. [http:// www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm) (Acessado em 14 de janeiro de 2015).

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). MMA 2014. <http://www.icmbio.gov.br/portal/comunicacao/noticias/4-destaques/6658-mma-e-icmbio-divulga-novas-listas-de-especies-ameacadas-de-extincao.html>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1993) **Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil**. Monteiro, C. A. F. 2000. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo, Brasil: Contexto. 250 pp.

JUNIPER, T. & PARR, M. (1998) **Parrots: a guide to Parrots of the World**. New Haven: Yale University Press.

MANNAN, R. W.; MESLOW, E. C. & WIGHT, H. M. (1980) **Use of snags by birds in Douglas fir forests**. Journal of Wildlife Management, Bethesda, v. 44, p. 787-797.

MARTINS *et al.* (2012) **Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres**. São Paulo: Nitro Imagens.

MIYAKI, C.Y.; GUEDES, N.M.R.; HERRERA, R.P. & WAJNTAL, A. (1995) **Estudo da variabilidade genética e da razão sexual de uma população silvestre de arara azul do Pantanal**. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 410, *Revista brasileira de Genética/Brazilian Journal of genetics*, 18(3), suppl., september. p. 314.

MARTUSCELLI, P. (1995) **Ecology and conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil**. Bird Conservation International, 5: 225-240.

MMA – Ministério de Meio Ambiente. (2008) **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Eds.). 2 vol. Brasília, DF. 1420p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. (2003) Portaria nº 126 de 27 de maio de 2004, Diário Oficial da União.

MORELLATO, L.P.C. & ROSA, N.A. (1991) **Caracterização de alguns tipos de vegetação na região amazônica, Serra dos Carajás, Pará, Brasil**. *Revista Brasileira de Botânica*, 14: 1-14.

MUNN, C. A., THOMSEN, J. B. & YAMASHITA, C. (1990) **The hyacinth macaw**. In: W. J. Chandler, *Audubon Wildlife Report 1989/1990* (pp. 404-419). New York: Academic Press.

MUNN, C.A.; THOMSEN, J.B.; YAMASHITA, C. (1987) **The distribution and status of the hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) in Brazil, Bolívia and Paraguay**. Report to the Secretariat of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. World Wildlife Fund and Wildlife Conservation International, Washington, D.C. and New York. 70p.

NEWTON, I. (1994) **The role of nest sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: a review**. *Biological Conservation*, Barking, v. 70, p. 265-276.

NUNES, A.P., TICIANELLI, F.A.G., TOMAS, W.M. (2006) **Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal**. Série Documentos, nº 83. EMBRAPA, Corumbá.

PALHETA da Silva, J.M. (2004) ***Poder, Governo e Território em Carajás***. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente.

PARADELLA, W.R., SILVA, M.F.F., ROSA, N.A. (1994) **A geobotanical approach to the tropical rain forest environment of the Carajás Mineral Province (Amazon Region Brazil) based on digital TM and DEM data**. *International Journal of Remote Sensing*, 15(8): 1633-1648.

PIVATTO, M.A.C., DONATELLI, R.J., MANCO, D.G. (2008) **Aves da fazenda Santa Emília, Aquidauana, Mato Grosso do Sul**. *Atualidades Ornitológicas*.143, p.33-37.

PRESTI, F. T., OLIVEIRA- A. M., SILVA, G. F., MIYAKI, C. Y. & GUEDES, N. M. R. (2009) **Notas sobre alguns aspectos da biologia da arara azul na região do Carajás**– PA. *Atualidades Ornitológicas* n 151. Setembro/Outubro.

PRESTI, F.T. (2006) **Caracterização da variabilidade genética em espécies de psitacídeos ameaçados**. 83f. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado.

PINHO, J.B. & NOGUEIRA, F.M.B. (2003) **Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) reproduction in the northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil**. *Ornitologia Neotropical* 14: 29-38.

PINHO, J.B. (1998) **Aspectos comportamentais da Arara-Azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na localidade de Pirizal, Município de Nossa Senhora do Livramento – Pantanal de Poconé**. 78p. Dissertação (Mestrado) -- UFMT, Cuiabá.

PIRES, M.P., PRANCE, G.T. (1985) **The Vegetation Types of the Brazilian Amazon**. In: Prance, G.T.; Lovejoy, T.E (eds). *Key environments: Amazonia*. Pergamon Press. Oxford. p.109-145.

RADAMBRASIL. (1974). **Levantamento de recursos naturais**. Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro, v.4.

ROLIM, *et al.* (2008) in Valentin & Olivito (2011) **Unidade espeleológica Carajás: delimitações dos enfoques regional e local, conforme metodologia da IN-02/2009 MMA**. SBE – Campinas, SP/ Espeleo-tema v. 22, n.1.

ROLIM, S. G., COUTO, H. T. Z., JESUS, R. M., FRANÇA, J. T. (2006) **Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Serra dos Carajás (PA)**. Acta Amazônica 36: 107-114.

SALOMÃO, R.P., SILVA, M.F.F. & ROSA, N.A. (1988) **Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará**. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 4(1): 1-46.

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

SECCO, R.S. & A.L. MESQUITA (1983) **Notas sobre a vegetação de canga de serra norte**. *Botânica* 59: 1-13.

SCHERER-NETO, P. (1994) **Projeto integrado de conservação do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758)**. Pesquisa no Estado do Paraná. [Relatório não publicado].

SEDGWICK, J. A. & KNOFF, F. L. (1992) **Cavity turnover and equilibrium cavity densities in a cotton- wood bottomland**. Journal of Wildlife Management, Bethesda, v. 56, p. 477-484.

SEDGWICK, J.A. & KNOPF, F. L. (1990) **Habitat relationships and nest site characteristics of cavity-nesting birds in cottonwood floodplains.** *Journal of Wildlife Management*, 54(1): 112-124.

SICK, H. (1997) **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 113-360.

SILVA, M. F. F., SECCO, R. S. & LOBO, M. G. (1996) **Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil.** *Acta Amazônica*, 26: 17-44.

SILVA, M.F.F. & ROSA, N.A. (1989) **Análise do estrato arbóreo da vegetação sobre jazidas de cobre na Serra dos Carajás - PA.** *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 5(2): 175-205

SILVA, M.F.F., ROSA, N.A. & OLIVEIRA, J. (1987) **Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás.** 5. Aspectos florísticos da mata do rio Gelado, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 3(1): 1-20.

SILVA, J.M.C. & WILLIS, E. O'N. (1986) **Notas sobre a distribuição de quatro espécies de aves da Amazônia Brasileira.** *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*. Belém, 2 (2):151-8.

SIGRIST, T. (2006) **Aves do Brasil: uma visão artística.** São Paulo. 672 p.

SNYDER, N., MCGOWAN, P., GILARDI, J. & GRAJAL, A. (2000) **Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004.** Gland, Switzerland: IUCN. 180p.

TORADA, N. (1980) **O gênero *Sterculia* L. no Brasil: revisão taxonômica e aspectos da biologia da reprodução.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TUBELIS, D. P., TOMÁS, W. M. (2002) **Revisão e Atualização da Listagem de Espécies de Aves Registradas na Planície do Pantanal.** *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa* 39: 5-59.

WRIGHT, T.W., C.A. TOFT, E. ENKERLIN-HOEFLICH, M. ALBORNOZ, S. BEISSINGER, V. BEROVIDES A., A. T. BRICE, J. EBERHARD, X. GÁLVEZ A., J. GILIARD, J. GONZALEZ-ELIZONDO, S. E. KOENIG, P. MARTUSCELLI, J. M. MEYERS, K. RENTON, A. M. RODRÍGUEZ, A. RODRÍGUEZ-FERRARO, F. ROJAS-SUÁREZ, V. SANZ, M. SOSA-ASANZA, S. STOLESON, A. TRUJILLO, F.VILELLA, & J. W. WILEY. (2001) **Nest poaching in Neotropical parrots.** *Conservation Biology* 15:710-720.

YAMASHITA, C. (1997) **Anodorhynchus macaws as followers of extinct megafauna: a hypothesis.** *Arara-juba: revista brasileira de ornitologia*, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 176-182.

YAMASHITA, C. & VALLE, M. P. (1993) **On linkage between *Anodorhynchus macaws* and palm nuts, and the extinction of the Glaucous Macaw.** *Bull. B.O.C. Oxford* 113: 53-60.

YAMASHITA, C. (1992) **Comportamento de araraúna (*Anodorhynchus hyacinthinus*) Psittacidae, Aves.** In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 10, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: Unesp.