BIOLOGIA REPRODUTIVA DA ARARA AZUL (*Anodorhynchus hyacinthinus*) NO PANTANAL-MS, BRASIL.

NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES
Bióloga

Orientador: Prof. Dr. ÁLVARO FERNANDO DE ALMEIDA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de "Mestre em Ciências" - Área de concentração: Ciências Florestais.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro/1993

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP.

Guedes, Neiva Maria Robaldo
G924b Biologia reprodutiva da Arara-azul(*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Pantanal-MS, Brasil. Piracicaba, 1993.
122p. ilus.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Arara-azul - Biologia - Pantanal Matogrossense 2. Arara-azul - Habitat - Pantanal Matogrossense 3. Arara-azul - Manejo I.Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 598.71

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA ARARA AZUL (*Anodorhynchus hyacinthinus*) NO PANTANAL-MS, BRASIL.

NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES

Aprovado em: 17 de novembro de 1993.

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Alvaro Fernando de Almeida	ESALQ/USP
Prof. Dr. Paulo Nogueira Neto	USP
Prof. Dr. Jacques Marie Edme Vielliard	UNICAMP
Prof. Dr. Fábio Poggiani	ESALQ/USP
Prof ª. Dr ª. Elizabeth Hofling	USP

Prof. Dr. Alvaro Fernando de Almeida
Orientador

DEDICO:

As araras-azuis,
grande paixão da minha vida
por me permitirem tantas experiências
e por continuarem livres colorindo o céu do Brasil.

À memória do meu pai,
pela firmeza e integridade
de caráter que sempre me transmitiu.
A minha mãe, por oferecer sempre carinho,
confiança, estímulo e amizade.
A tia Ivone, que tornou possível minha
permanência em Piracicaba.

OFEREÇO:

A alguns conservacionistas
que tenho o privilégio de tê-
los como amigos: Walfrido,
Eliza, Rabelo e Cecília.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Álvaro Fernando de Almeida, pela orientação, pelo apoio, colaboração no início do projeto, pela amizade e principalmente por ter acreditado em mim.

Ao Prof. Dr. Jacques Vielliard pela co-orientação em todas as fases deste trabalho, pelo estímulo constante, apreço e amizade.

A WWF - World Wildlife Fund-US que inicialmente financiou o projeto sozinha. À Toyota do Brasil S/A que cedeu o veículo desde o início. À outras instituições que deram suporte financeiro para a continuidade do projeto Conservation International, WWF do Brasil e Bamerindus Seguros S/A. À CAPES pela bolsa de estudos.

As instituições que deram apoio logístico ao projeto: Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal, Sociedade de Defesa do Pantanal, Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e Polícia Florestal de Mato Grosso do Sul.

As pessoas que de uma forma ou de outra foram muito importantes no contexto do projeto: Dr. Lee Harper, Dr. Torata, Dr. Nilson, Janice, Reinaldo, Paulo Jorge, Yamashita e Dr. C. Alho.

As pessoas que colaboraram nas atividades de campo, Erika, Cecília, Antonio, Duca, Karina, Everton, André, Eduardo, Zé das abelhas, Rita, Heitor e Percy.

Aos proprietários e funcionários das fazendas estudadas: Vicente, Luiz, Tânia, Ivan, Paulo, Zé Luiz e em especial a Rita e Heitor, da Faz. Alegria, Celso e Lúcia do Retiro Manduvi e Sebastião e Edineize da faz. Nhumirim.

Aos colegas e amigos do CPAP: Gui, Markin, Zilca, Suzana, Sandrinha, Débora, Agostinho, João Vila, Marta e Rodney; a Shirley e ao pessoal do Departamento de educação ambiental da SEMA; e ao prof. Paulo Robson da UFMS.

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP, aos Profºs Fábio Poggiani e Fernando Seixas que participaram do exame de qualificação. Em especial ao Miltinho, pelo companheirismo e amizade, pelas "dicas" no computador, pelas análises estatísticas e confecção final dos gráficos.

Aos colegas do curso de pós-graduação: Diva, Antonio, Mauro, New, Cecília, Fernando e a Valéria da Zootecnia.

À Gina pelo apoio logístico no final da dissertação.

As pessoas que representam tanto na minha vida que não há palavras suficientes para agradecê-las: Eliza, Rabelo, e principalmente ao Walfrido e a Cecília, que foram importantíssimos na fase conclusiva e tiveram grande participação nesta dissertação.

E, acima de tudo, a minha mãe Inocência, minha madrinha Ivanir, avó Deolinda, tias, irmãs(os), cunhadas (os) sobrinha(os) e primas(os) pelo apoio total, compreensão pelas longas ausências e o grande amor e carinho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....vi
LISTA DE TABELAS.....ix
RESUMO.....x
SUMMARY.....xii

1 - INTRODUÇÃO.....1

2 - REVISÃO DE LITERATURA 3
2.1 Espécies Ameaçadas de Extinção.....3
2.2 A família dos Psittacidae 5
2.3 O gênero **Anodorhynchus** e a situação atual 8
2.4 A espécie **A. hyacinthinus** 10
2.4.1 Morfologia 11
2.4.2 Vocalização e vôo 11
2.4.3 Distribuição.....12
2.4.4 Habitat.....13
2.4.5 Alimentação.....14
2.4.6 Reprodução 15
2.4.7 Situação atual da espécie.....16
2.5 O Pantanal - Considerações gerais.....17

3 - MATERIAL E MÉTODOS.....22
3.1 Local de estudo.....22
3.1.1 Clima.....24
3.1.2 Geologia e Geomorfologia.....25
3.1.3 Vegetação.....25
3.2 Procedimentos no campo.....26
3.2.1 Localização dos ninhos.....27
3.2.2 Caracteristica dos ninhos.....28
3.2.2.1 Distribuição e distância de ninhos.31
3.2.2.2 Disponibilidade de oco/árvore.....32
3.2.3 Biologia reprodutiva.....33
3.2.4 Dieta e forrageamento.....35
3.2.5 Dormitórios.....36

4 - RESULTADOS.....37
4.1 Localização dos ninhos.....37
4.2 Características dos ninhos.....43
4.2.1 Escolha da espécie arbórea.....43
4.2.2 Medidas das árvores e ninhos.....44
4.2.3 Características dos ocos.....45
4.2.4 Medidas da abertura das cavidades.....45
4.2.5 Medidas da cavidade interna.....47
4.2.6 Distribuição e distância dos ninhos.....48
4.2.7 Reutilização dos ninhos.....50
4.2.8 Disputa de ninhos.....51
4.2.9 Disponibilidade de ocos/árvores.....51

4.3 Biologia reprodutiva.....53
4.3.1 Postura e incubação dos ovos.....54
4.3.2 Crescimento e desenvolvimento dos filhotes 57
4.3.3 Sobrevivência dos filhotes.....60
4.3.4 Parasitismo.....60
4.3.5 Predação.....61
4.3.6 Sucesso reprodutivo.....61
4.4 Dieta e forrageamento.....63
4.5 Dormitórios.....68

5 - DISCUSSÃO.....71
5.1 Localização dos ninhos.....73
5.2 Características dos ninhos.....73
5.2.1 Escolha da espécie arbórea.....74
5.2.2 Medidas das árvores e ninhos.....74
5.2.3 Características dos ocos.....75
5.2.4 Medidas da abertura das cavidades.....77
5.2.5 Medidas da cavidade interna.....77
5.2.6 Distribuição e distância dos ninhos.....80
5.2.7 Reutilização dos ninhos.....81
5.2.8 Disputa de ninhos.....84
5.2.9 Disponibilidade de ocos/árvores.....85
5.3 Biologia reprodutiva.....88
5.3.1 Postura e incubação dos ovos.....88
5.3.2 Crescimento e desenvolvimento dos filhotes.89
5.3.3 Sobrevivência dos filhotes.....92
5.3.4 Parasitismo.....92
5.3.5 Predação.....93
5.3.6 Sucesso reprodutivo.....94
5.4 Dieta e forrageamento.....96
5.5 Dormitórios.....103
5.6 Manejo e conservação.....106
5.6.1 Manejo dos ninhos.....106
5.6.2 Tráfico.....109
5.6.3 Futuras pesquisas.....110

6 - CONCLUSÃO.....111

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....114

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Representação esquemática da extinção Vortex segundo BALLOU et al. (1992).....4

FIGURA 2: Análise de Viabilidade Populacional (AVP) mostrando a interação dos diferentes fatores que precisam ser conhecidos.....5

FIGURA 3: Perfil do relevo com vegetação e alguns hábitat do Pantanal.....19

FIGURA 4: Localização do Pantanal e suas sub-regiões, dividido de acordo com as características de solo, vegetação e drenagem (Silva,1992).....23

FIGURA 5: Diagrama climático mensal da Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, relativo ao período de janeiro/90 a março/93.....24

FIGURA 6: Medidas feitas das árvores e dos ocos.....30

FIGURA 7: Número de ninhos encontrados e número de ninhos ativos por **Anodorhynchus hyacinthinus** em cada fazenda monitorada, no Pantanal da Nhecolândia.....38

FIGURA 8 Ninhos de arara-azul **A. hyacinthinus**, que foram ativos no PR 1 e/ou PR 2 e/ou PR 3, nas fazendas monitoradas no Pantanal da Nhecolândia.....41

FIGURA 9: Número de ninhos ativos de **A. hyacinthinus**, classificados quanto a localização do tipo de "hábitat" e quanto grau de "perturbação" humana, no Pantanal da Nhecolândia, referente ao período de 1990 à 1992.....42

FIGURA 10: Diâmetro das árvores (DAP) e dos ninhos (DAN) e altura das árvores e dos ninhos utilizados por **A. hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia (N=53).....44

FIGURA 11: Características das cavidades dos ninhos utilizados por **A. hyacinthinus**, no Pantanal da Nhecolândia (N=53).....46

FIGURA 12: Características das cavidades dos ninhos que foram utilizados por **A. hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia (N=53).....47

FIGURA 13: Número de ninhos ativos de **A. hyacinthinus** que foram reutilizados, no período de 1990 a 1992, no Pantanal da Nhecolândia.....50

FIGURA 14: Frequência de ocupação dos ninhos por **A. hyacinthinus** e das principais espécies que disputam o ninho com ela no Pantanal da Nhecolândia.....52

FIGURA 15: Frequência, por classe de DAP, de todos os manduvis (**Sterculia Striata**) encontrados no Campo Dora.....53

FIGURA 16: Potencial reprodutivo das araras-azuis (**A. hyacinthinus**) no Pantanal da Nhecolândia, no PR 2 e PR 3.....54

FIGURA 17: Período de incubação, nascimento e permanência dos filhotes de **A hyacinthinus** no ninho, no PR 2 (1991/1992), no Pantanal da Nhecolândia...55

FIGURA 18: Curva de crescimentode todos os filhotes de **A. hyacinthinus** acompanhados no período reprodutivo do PR 2 (1991/1992), no Pantanal da Nhecolândia.....58

FIGURA 19: Sucesso reprodutivo e produtividade das araras azuiz (**A. hyacinthinus**) no Pantanal da Nhecolândia, no PR 2 e PR 3.....62

FIGURA 20: Infrutescência do acuri (**Scheelea phalerata**) e bocaiúva (**Acrocomia totai**) (N=10), no Pantanal da Nhecolândia.....67

FIGURA 21: Média mensal do número de indivíduos de **Anodorhynchus hyacinthinus** que estiveram no "Pouseiro" e tamanho dos grupos no momento da chegada, durante o período de novembro/91 à novembro/92, no Pantanal da Nhecolândia.....70

FIGURA 22: Ninho de arara-azul **A.hyacinthinus** (N° 39), com 10,80 m de altura, localizado na fazenda Barrinhos no Pantanal da Nhecolândia.....76

Figura 23: Dois filhotes de arara-azul **A. hyacinthinus**, com 86 e 89 dias de idade, num ninho (N° 65), localizado na Fazenda Porto Alegre.....79

FIGURA 24: Vegetação arbustiva/arbórea do Campo Dora, onde foi levantando todos os manduvis (**Sterculia striata**) existentes e área com cobertura vegetal de toda a faz. Nhumirim..87

FIGURA 25: Dois filhotes de **A. hyacinthinus**, com 23 e 19 dias de idade, nascidos em dezembro/91 no Pantanal da Nhecolândia.....90

FIGURA 26: Ninho artificial instalado na faz. Alegria, sendo explorado pelas araras-azuis **A. hyacinthinus** em setembro de 1992, no Pantanal da Nhecolândia.....108

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Comparação entre habitat dos ninhos ativos e não ativos por **Anodorhynchus hyacinthinus**, em cada período reprodutivo.....42

TABELA 2: Comparação entre ninhos ativos e não ativos de **A. hyacinthinus**, quanto ao grau de perturbação no PR 1, PR 2 e PR 3.....43

TABELA 3: Matriz de correlação de Pearson para as principais características dos ninhos utilizados por **A. hyacinthinus**, no período de 1990 a 1992 (N=53).....48

TABELA 4: Comparação de médias das principais características dos ninhos que foram ativos e não ativos, por **A. hyacinthinus** nos PRS: 1, 2 e 3.....49

TABELA 5: Medidas de 5 recém-nascidos e 4 filhotes de **A. hyacinthinus** com um dia de idade, no Pantanal da Nhecolândia.....57

TABELA 6: Análise bromatológica dos frutos de bocaiúva (Acrocomia totai) e acuri (**Scheelea phalerata**), principais alimentos da arara-azul.....66

BIOLOGIA REPRODUTIVA DA ARARA AZUL (*Anodorhynchus hyacinthinus*) NO PANTANAL-MS, BRASIL.

Autora: NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES
Orientador: Prof. Dr. ALVARO FERNANDO DE ALMEIDA

RESUMO

É impossível saber qual o tamanho e distribuição original da população de **Anodorhynchus hyacinthinus**, mas sabe-se que era uma espécie abundante no início do século. Hoje encontra-se ameaçada de extinção em toda a sua área de ocorrência e as últimas estimativas relatam a existência de aproximadamente 3.000 indivíduos na natureza.

Este trabalho foi realizado de janeiro de 1991 a março de 1993, em 11 fazendas com cerca de 250.000 ha no Pantanal da Nhecolândia. Os principais objetivos foram: (1) localizar e caracterizar ninhos de arara-azul, (2) estudar alguns aspectos da biologia reprodutiva, (3) determinar os requerimenos de habitat e (4) procurar alternativas de manejo para conservação da espécie.

Dos 94 ninhos localizados, 95% foram encontrados numa única espécie arbórea, o manduvi (**Sterculia striata**), espécie de cerne macio e susceptível a formação de ocos. As araras-azuis não pareceram selecionar ninhos com características padronizadas, como forma e tamanho das cavidades, mas mostraram preferência por locais com vegetação menos densa, mais acessíveis e bordas de cordilheiras ou capões.

Na natureza, a arara-azul faz postura assincrônica de 1 a 3 ovos, em média 2. A incubação dos ovos é feita pela fêmea, que permanece no ninho a maior parte do tempo, sendo alimentada pelo macho. O período de incubação varia de 28 a 30 dias e a taxa de eclosão é de 90%. Os

filhotes nascem em média com 31,6 g, e 82,7 mm de comprimento, mas crescem e ganham peso rapidamente. Permanecem no ninho aproximadamente 107 dias e quando vôam ainda são alimentados pelos pais. Há uma predação de 40% dos ovos, mas a taxa de sobrevivência dos filhotes varia de 75 a 83%. O sucesso reprodutivo nos dois anos foi de 1,27 filhotes/casal.

As araras-azuis mostraram-se uma das aves mais especializadas na alimentação, constituída basicamente de nozes de duas espécies de Palmae: bocaiúva (**Acrocomia totai**) e acuri (**Scheelea phalerata**). Na maior parte de ano, a alimentação é sustentada pelo acuri que é altamente energético, abundante (densidade de 183,4 acuri/ha em algumas áreas) e produz frutos o ano inteiro.

Os casais de araras-azuis mostraram alta conspicuidade, sedentarismo e certa fidelidade aos sítios de nidificação. Indivíduos não reprodutivos mostraram alto grau de socialização e formação de bandos, tanto nos locais de alimentação como nos dormitórios, que parecem funcionar como verdadeiros "centros de trocas de informações".

É baixa a disponibilidade de ocos de tamanho suficiente para caber uma arara e ainda há disputa com outras espécies pelos ninhos existentes. Este fator, aliado a destruição de ninhos potenciais por desmatamentos ou queimadas, pode estar limitando o crescimento da população no Pantanal. Em função disto, são feitas algumas proposições de manejo dos ninhos e outras alternativas que contribuam para a conservação da espécie em seu habitat natural.

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF HYACINTH MACAWS (*Anodorhynchus hyacinthinus*) IN THE PANTANAL - MS, BRAZIL.

AUTHOR: NEIVA MARIA ROBALDO GUEDES
ADVISOR: Prof. Dr. ÁLVARO FERNANDO DE ALMEIDA

SUMMARY:

It is impossible to know the population size and original distribution of **Anodorhynchus hyacinthinus**, but it is known it was an abundant species at the beginning of the century. Nowadays it is threatened of extinction throughout its occurrece range and the latest estimate reports the existence of about 3,000 individuals in nature.

This work was conducted from January 1991 to March 1993 in 11 ranches, in an area 250,000 ha in the Nhecolândia region of the Pantanal, Brazil. Its main aims were: 1) to locate and describe nests of hyacinth macaws; 2) to study some aspects of the reproductive biology; 3) to understand the habitat selection for feeding and nesting; 4) to look for management alternatives for the conservation of the species.

Of the 94 nests identified 95% were found only in one tree species, "manduvi" (**Sterculia striata**), which has a soft heart and is, thus, prone to the formation of hollows. Hyacinth macaws apparently do not select nests with standardized characteristics, such as shape and size of hollows. However they prefer relatively open vegetation cover or the edge of dense woodland and forest patches.

In nature hyacinth macaws lay asynchronously 1 to 3 eggs, 2 on the average. Egg incubation is done by female which stays in the nest most of the time and is fed by the male. The incubation period varies from 28 to 30 days and the rate of hatching is 90%. The chicks are born weighing

an average of 31.6 g and measuring 82.7 mm long. However, they grow and increase the weight rapidly. They stay in the nest for about 107 days and when they fledge they still being fed by the parents. There is a predation on 40% of the eggs, but the rate of the chicks survival varies from 75 to 83%. The reproductive success during the two years was 1.25 chicks/pair.

Hyacinth macaws proved to be one of the most specialized birds in their feeding habitats. The diet is based on nuts of two palm species: "bocaiúva" (**Acrocomia totai**) and "acuri" (**Scheelea phalerata**). During most of the year the diet is dependent on acuri, which is highly energetic, abundant (density of 183.4 acuri/ha in some areas) and produces fruit throughout the year.

The pairs of hyacinth macaws showed nigh conspicuousness, sedentariness and a certain degree of fidelity to the nesting sites. Non-reproductive individuals showed a nigh degree of socialization and flock formation, both in the foraging sites and in the roosts, the latter apparently functioning as veritable "information exchange centers".

The availability of suitable hollows for the size of macaws is low, and there is competition with other species for the existing nests. This factor, in addition to the destruction of potential nests by deforestation and or burning, may be limiting the increase of the population size in the Pantanal area. For this reason some proposals concerning the management of nests have been made, in addition to others that may contribute to the conservation of the species its natural habitats.

1 - INTRODUÇÃO

O aumento das populações, das necessidades e da pobreza humana, caminham em velocidade alarmantes, levando à destruição de muitos habitats, enquanto que a sensibilidade e o poder de decisão dos dirigentes prossegue em passos lentos, levando a extinção de muitas espécies.

Em relação a outros países, o Brasil dispõe de uma das melhores legislações em termos de proteção à fauna e flora. Mas isto de nada adianta se a lei não é aplicada e fiscalizada, eficaz e rigidamente. Enquanto isto não ocorre, a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção continua crescendo.

Contribuindo para a conservação das espécies, o Pantanal é considerado uma das mais ricas terras inundáveis do mundo, quanto à abundância da fauna. Os habitats do Pantanal estão distribuídos num complexo mosaico, formados por cordilheiras, matas ciliares e capões que com suas particularidades, seus recursos alimentares e outras condições vitais, favorecem a manutenção de grande comunidade animal. Muitas espécies consideradas ameaçadas de extinção em outras regiões, podem ser ali frequentemente observadas.

A arara-azul (**Anodorhynchus hyacinthinus**) é uma dessas espécies, cuja maior parte da população vive no Pantanal (FORSHAW, 1978, SICK, 1985 e RIDGELY, 1989).

Entretanto a convivência, por tantos anos harmoniosa, não só da arara-azul, como também de outras espécies animais, vem sendo afetada pelas ações antrópicas, principalmente desmatamentos e queimadas, causadas no frágil ecossistema pantaneiro.

Citada no apêndice I do CITES, no Red Data Book e na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, a situação da arara-azul, o maior psitacídeo do mundo, é crítica.

Um levantamento sobre o status da espécie, realizado por MUNN et al. (1987), estimaram um total de 3.000 indivíduos vivendo na natureza em 3 populações distintas: nordeste da Amazônia e Pará, na região chamada de Gerais, que é a confluência dos estados de Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia, e no Pantanal (incluíndo Brasil, Bolívia e Paraguai).

Os principais fatores que contribuem para o declínio das populações de arara-azul são: 1) a captura de aves para o comércio nacional e internacional, que foi intensa até meados da década de oitenta; 2) a alteração do habitat para implantaçao de pastagem cultivada no Pantanal e colonização em outras regiões do Brasil e 3) a caça para alimentação e adornos indígenas no norte e nordeste do país (MUNN et al. 1987).

É imprescíndivel, portanto, que algumas medidas sejam tomadas para se evitar que **Anodorhynchus hyacinthinus** tenha o mesmo destino das outras espécies do gênero: **A. glaucus**, provavelmente extinta (SICK, 1985), e **A. leari**, altamente ameaçada de extinção (YAMASHITA, 1987 e BRANDT & MACHADO, 1990).

Como existem muitas perguntas a serem respondidas e poucas informações sobre a biologia da espécie, os principais objetivos deste trabalho foram: localizar, medir e marcar ninhos de arara-azul no Pantanal da Nhecolândia; estudar alguns aspectos da biologia reprodutiva; conhecer os requerimentos de habitat e, propor alternativas de manejo para conservação da espécie na natureza.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Espécies ameaçadas de extinção

Segundo SOULÉ (1991), existe uma relação inversa entre o tamanho da população humana e a sobrevivência das espécies de vida silvestre, ou seja, o aumento da população humana leva a uma diminuição das populações silvestres. A maioria das extinções ocorre em pequenas populações com distribuição geográfica limitada.

BALLOU et al. (1992) afirmam que estas populações são altamente vulneráveis à extinção mesmo quando mantém número estável ou crescente de indivíduos. O simples fato de serem pequenas, cria uma séria de ameaças que aumentam consideravelmente sua probabilidade de extinção.

Pequenas populações isoladas perdem diversidade genética e tornam-se crescentemente consanguíneas com o tempo. Isto reduz a sua sobrevivência e reprodução. A taxa de crescimento é diminuída, levando a uma população de tamanho pequeno, criando um círculo vicioso: a população, por permanecer cada vez menor e mais consanguínea, torna-se mais suscetível a variações demográficas, doenças e severas variações ambientais. Cada fator exacerba os outros, resultando numa espiral negativa conhecida como redemoinho de extinção (Extinção Vortex) (GILPIN & SOULÉ, 1986), conforme pode ser observado na Figura 1.

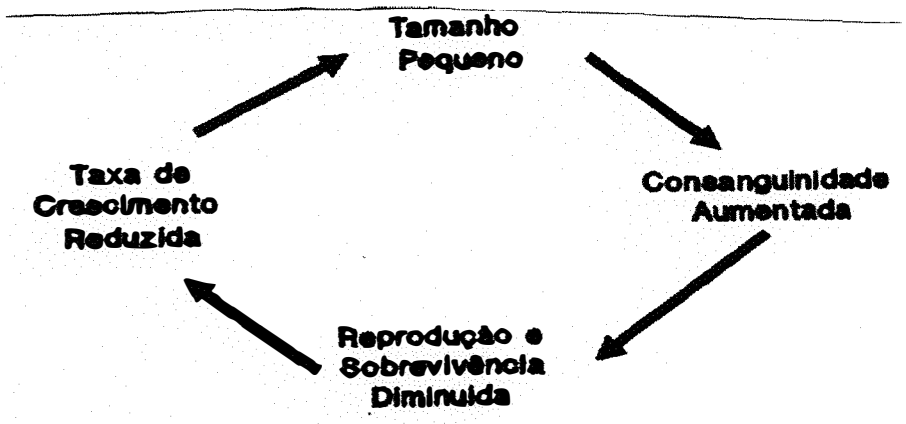


FIGURA 1: Representação esquemática da extinção Vortex, segundo BALLOU et al. (1992).

Segundo BALLOU et al. (1992) o prognóstico de extinção de populações ou espécies requer informações ecológicas e evolutivas. Muitos desafios enfrentados pelas populações pequenas são na realidade imprevisíveis e resultam de eventos ao acaso.

O fator demografia afeta a dinâmica populacional, incluindo a estrutura social, variações da história de vida causadas por alterações ambientais, dispersão e colonização (LANDE, 1988).

Para BALLOU et al. (1992), uma tentantiva de estimar a probabilidade de extinção e perda de variabilidade genética chama-se **Análise de Viabilidade Populacional (AVP)**. Define-se AVP como uma avaliação sistemática da interação dos fatores que atuam sobre a população em risco de extinção, como os representados na Figura 2.

Segundo LACY et al. (1992) as estratégias de conservação para espécies com números reduzidos, devem ser baseadas na manutenção de uma **População Mínima Viável (PMV)**, isto é, populações com número suficiente de indivíduos para garantir sua persistência a longo prazo, apesar dos problemas demográficos, genéticos e ambientais.

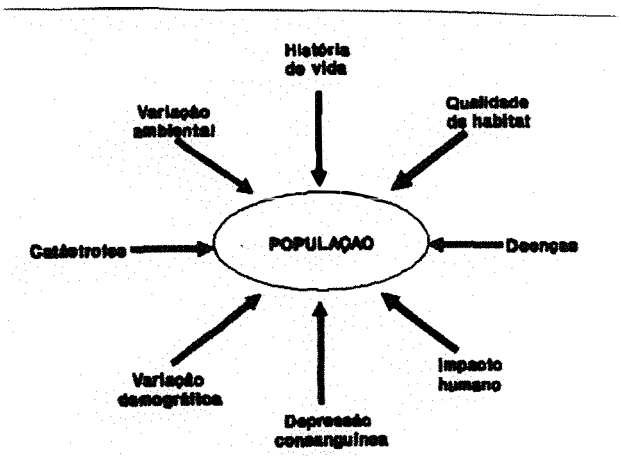


FIGURA 2: Análise de Viabilidade Populacional (AVP) mostrando a interação dos diferentes fatores que precisam ser conhecidos, porque contribuem para a extinção e retenção de variabilidade genética de uma população (BALLOU et al., 1992).

Segundo FOOSE (1992), para determinar o tamanho de uma População Mínima Viável (PMV) é necessário determinar os objetivos genéticos e demográficos: probabilidade de sobrevivência desejada para a população (por exemplo, 50% ou 95%), percentagem de diversidade genética a ser preservada (90%, 95%) e período de tempo durante o qual a estabilidade demográfica e a diversidade genética deverão ser mantidas (50 anos ou 200 anos). Para o mesmo autor, também é preciso analisar as características biológicas da espécie: tempo de geração, número de fundadores, tamanho da população efetiva (Ne) e taxa de crescimento.

2.2 - Família Psittacidae

A maioria dos Psittacidae vive aos pares, são monógamos, formando casais por toda a vida. Só haverá formação de um novo par se algum acidente causar a morte de um dos indivíduos (FORSHAW, 1978, SICK, 1985).

Segundo COLLAR & JUNIPER (1992), muitas espécies são sedentárias, embora possam fazer movimentos locais entre áreas de dormitórios e alimentação. Migrações locais não são comuns, com exceção daquelas que vivem em terras semi-áridas na Austrália.

Muitas espécies se alimentam de sementes ou castanhas, sendo que a dieta consiste também de frutos, pólen, néctar, raízes, líquens e alguns insetos. Várias espécies são gregárias e forrageiam em bandos (FORSHAW, 1978; SICK, 1985; COLLAR & JUNIPER, 1992).

De acordo com FORSHAW (1978), SICK (1985) e SHERER-NETO (1989) a maioria dos Psittacidae não constrói o ninho; e, excetuando a caturrita (**Myiopsitta monachus**), os demais são dependentes de árvores que apresentem cavidades para se reproduzir. Isto pode se tornar um fator limitante para o crescimento populacional.

Enfim, as características gerais dos psitacídeos, bem descritas nas obras de FORSHAW (1978) e SICK (1985), da mesma forma que os distinguem, os tornam apreciáveis pela população humana. Por causa da sua plumagem colorida, facilidade com que são alimentados, tamanho, habilidade para imitar a voz humana e outros sons e variedade, os psitacideos neotropicais são muito visados para o comércio, tornando-se companheiros favoritos do homem (THOMSEN & BRAUTIGAM, 1991).

Segundo SICK (1985), os psitacídeos estão entre as aves mais "inteligentes do mundo" e a "cerebralização" de uma arara (peso dos centros nervosos/peso do corpo) alcança o nível mais alto da classe. Além disso, muitas espécies são utilizadas no comércio de penas, cerimoniais indígenas e caça (THOMSEN & BRAUTIGAM, 1991).

O Novo Mundo abriga cerca de 140 espécies de psitacídeos, das quais não menos que 42 (30%) podem ser consideradas em perigo de extinção. Esta proporção tão alta é o resultado, principalmente, de uma combinação da

destruição dos habitats e a exploração para satisfazer a demanda de comércio de filhotes (COLLAR & JUNIPER, 1992).

Atualmente, a descaracterização do habitat tem sido um dos fatores que mais ameaçam a situação dos psitacídeos neotropicais, principalmente nas queimadas das árvores frutíferas e dos locais de nidificação (FORSHAW, 1978; ROTH, 1984; SICK, 1985).

Quanto ao tráfico, não se sabe o número exato de aves que foram e tem sido tiradas da natureza, pois em muitos países como o Brasil, não existe uma estatística oficial, uma vez que o comércio é proibido. THOMSEM & MULLIKEM (1992), calculam que 1.8 milhões de psitacídeos neotropicais foram legalmente exportados no período de 1982 a 1988. O maior importador foi os E.U.A. com 80%, seguido pela Comunidade Econômica Européia e Japão. O maior exportador foi a Argentina, com 920.000 indivíduos. Além disso, as estimativas de mortalidade indicam que o número de aves retiradas na natureza foi 2 ou 3 vezes maior. SICK (1985), afirma que ovos e filhotes são perdidos na retirada dos ninhos. Frequentemente, com a derrubada das árvores, se eliminam também os locais favoráveis à reprodução.

Possuindo aproximadamente 1/5 de todas as espécies que ocorrem, o Brasil é o país mais rico do mundo em Psitacídeos. São cerca de 70 espécies, distribuídas em 17 gêneros, entre papagaios, periquitos, maritacas, jandaias, maitacas, vivendo aqui, inclusive, seus maiores representantes, as araras (SICK, 1985).

Desde 1500, época em que aportaram no Brasil as caravelas lusitanas, duas surpresas dignas de registro, segundo MAGALHÃES (1939), acometeram os audazes navegantes "o corpo tostado das índias nuas e as penas vermelhas, amarelas e azuis das lindas araras que pousavam nos ombros roliços das bugras da terra bravia que acabava de ser descoberta". Assim, quando Pedro Álvares Cabral enviou a

Lisboa algumas penas de araras da recém-descoberta Ilha de Vera Cruz, suas cores e tamanho causaram tanta impressão que os membros da Corte passaram a se referir ao Brasil como "Terra dos Papagaios". SICK (1985) e MACHADO & BRANDT, (1990) afirmam que a expressão chegou a constar de mapas antigos. Este fato salientava a grande diversidade da familia.

Hoje a situação não é nada segura para algumas espécies dessa família. Isto pode ser observado na última Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, publicada na Portaria nº 1522 de 19 de dezembro de 1989. Dentre as aves não passeriformes há um total de 13 psitaciformes (BERNARDES et al. 1990).

Enfim, a família é a que apresenta o maior número de formas na lista das espécies ameaçadas. Entretanto, para SICK (1985), a situação de algumas espécies não é tão séria, mas poderá se agravar caso continue a destruição ambiental e a perseguição de que são objeto.

2.3 - O gênero *Anodorhynchus* e a sua situação atual

Descrito em 1824, este gênero contém apenas três espécies: **Anodorhynchus hyacinthinus**, ameaçada de extinção; **A. leari**, altamente ameaçada de extinção e **A. glaucus**, praticamente extinta.

Essas araras são alongadas, possuem a cauda graduada, de cor predominantemente azul com colorido amarelo na porção mandibular e anel periorbital. Em contraste com outras grandes araras, o loro e a área facial não são nuas. A maxila é móvel, articulada ao crânio, o que aumenta a potência do bico, maciço e curvo, usado para partir sementes duras. SICK (1985) diz que a faixa nua da pele entumescida que orla a base do bico, principalmente a mandíbula, é a principal característica dos **Anodorhynchus**.

Segundo FORSHAW (1978), **A. purpurascens** figurou nos escritos de um antigo viajante para as Ilhas de Guadalupe, Antilhas Menores. Outras araras insulares têm sido descritas do oeste da Índia, mas não há espécime de **A. purpurascens** em museu para comprovar sua existência.

VIELLIARD (1979) afirma que **Anodorhynchus** é certamente um gênero monofilético e que uma cisão da população ancestral deu origem a **A. hyacinthinus** e um outro mais recente a **A. glaucus** e **A. leari**.

A. glaucus, descrita pela primeira vez por Vieillot (1816), é a menor espécie do gênero: 68 cm de comprimento e retriz central (cauda) 39,5 cm (SICK, 1985).

No começo do século passado **A. glaucus** era comum ao longo do rio Paraná, perto de Corrientes, Argentina (VIELLIARD, 1979). Porém, SICK (1985), comentando sobre a fauna do cerrado, relata a espécie para o norte da Argentina, Uruguai, Paraguai e zonas limítrofes do Brasil. Não se conhece quase nada a respeito de **A.glaucus**, considerada rara já no final do século passado.

SICK (1985), suspeita que a espécie esteja extinta. Para ele, a provável causa de extinção poderia ser uma catástrofe natural provocada por epizootia ou esgotamento genético. Contudo, COLLAR et al. (1992) acreditam que o declínio foi provocado pelo impacto da colonização humana, com a destruição das florestas de galerias.

Anodorhynchus leari, descrita inicialmente por Bonaparte em 1856, possui aproximadamente 71 cm, retriz central de 40 cm e 940 gramas de peso (SICK, 1985).

SICK (1965) disse que a pátria dessa arara ainda não era bem conhecida, considerando-a uma ave enigmática. Porém, Helmut Sick, Dante M. Teixeira e Luiz P. Gonzaga localizaram, em 1978, uma população de **A. leari**, no Raso da Catarina, nordeste da Bahia (SICK, 1979 e VIELLIARD, 1979). É uma arara endêmica daquela região e utiliza como moradia ocos de pedras situados nos paredões mais íngremes de vales rochosos (SICK, 1985).

YAMASHITA (1987) localizou no Raso da Catarina, um total de 60 indivíduos de **A. leari**, divididos em duas colônias. O mesmo autor afirmou que a espécie tinha carência alimentar e observou **A.leari** com má formação genética (cauda cruzada), sugerindo forte endogamia entre os indivíduos. Relatou que a espécie estava altamente ameaçada devido a dois fatores principais: pressão direta pela caça e indireta pelo desaparecimento do habitat típico, a caatinga árborea.

BRANDT & MACHADO (1990) realizaram estudos sobre a área de alimentação e comportamento alimentar de **A. leari**, e concluíram que a oferta de recursos alimentares era um dos principais fatores limitantes para o crescimento da população. A escassez de cocos da palmeira licuri (**Syagrus coronata**), seu principal alimento, estava obrigando as araras a empreenderem grandes deslocamentos, além de estarem utilizando outras fontes de alimentação, como milho (**Zea mays**), flor de sisal (**Agave** sp) e pinhão (**Jatropha pohliana**). Baseado nestes resultados estabeleceram um programa de educação ambiental com os habitantes locais, para evitar a caça e captura. Organizações Não Governamentais, juntamente com o IBAMA, estão tentando adquirir as áreas de alimentação e reprodução de **A. leari** para garantir sua sobrevivência (MACHADO & BRANDT, 1990 e HART, 1992).

2.4 - A espécie *Anodorhynchus hyacinthinus*

É o maior psitacídeo do mundo. Foi descrita por Latham em 1790 (SICK, 1985). A etimologia da palavra **Anodorhynchus**, refere-se a bico sem dentes, de maxila sem entalhe e o nome **hyacinthinus** é dado pela cor, predominantemente azul (SILVA, 1989).

2.4.1 - Morfologia

Segundo SICK (1985), **A. hyacinthinus** alcança o comprimento de um metro, possui retriz central com cerca de 55 cm e 1,5 kg de peso. Nos adultos a plumagem é totalmente azul-cobalto, tão escura que de longe parece preta, a cor da face inferior das rêmiges e retrizes. À distância, ou em condições desfavoráveis de luz, parecem pretas, daí a razão do nome arara-preta ou ararauna, comumente empregado. O efeito contrastante é proporcionado pelo anel perioftálmico, pálpebras e uma faixa em torno da base da mandíbula, intensamente amarelos. A íris é marrom-escura. O bico cinza-escuro parece desproporcional, maior que o próprio crânio. Os jovens se parecem com os adultos, mas possuem a cauda mais curta (FORSHAW, 1978 e SICK, 1985). Não há diferenças morfológicas entre os sexos (CALLE & STEWART, 1987).

2.4.2 - Vocalização e vôo

Segundo SICK (1985) a vocalização é um "fortíssimo crocitar "kraa", "ara", "trára, trara" (advertência), "kraa... Kraa..." (macho) e "rraaka, rraaka..." (fêmea)".

O vôo é direto com batida das asas baixo (SILVA, 1989). Segundo FORSHAW (1978), é por serem grandes, mais ou menos rápidas, com caudas longas, que as araras-azuis causam boa impressão em vôo.

2.4.3 - Distribuição

A ocorrência da **A. hyacinthinus** é citada desde o século passado, quando grandes naturalistas passaram pelo Brasil (WALLACE[1] (1853) citado por COLLAR et al. (1992); BATES (1863); GOELDI[2] (1897) e SNETHLAGE[3] (1914) citados por SILVA & WILLIS (1986); NAUMBURG[4] (1930) e STONE & ROBERTS[5] (1935), citados por FORSHAW (1978) e PINTO (1936). Muitos destes cientistas consideraram a arara-azul abundante.

Distribuição mais ampla e recente é dada por MEYER DE SCHAUENSEE (1970), FORSHAW (1978), SICK (1985), SILVA & WILLIS (1986), MUNN et al. (1987) e COLLAR *et al.* (1992).

MUNN et al. (1987) distribuiram a espécie em três populações que estariam isoladas:

1) Pantanal, onde estaria a maior parte da população, nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, abrangendo áreas do Pantanal boliviano e paraguaio;
2) Na intersecção dos estados de Goiás (hoje Tocantins), Piauí, Maranhão e Bahia,
3) No Pará, nos estuários dos rios Xingu, Araguaia e Tocantins (incluíndo a Reserva Indígena Caiapó e a área do Carajás).

---

[1] WALLACE, A.R. A narrative of travels of the Amazon and Rio Negro. London. Reeve and Col. 1853.

[2] GOELDI, E.A. Ornithological results of a naturalist"s visit to the coast-region of south Guiana. Ibis. London. (7)3:149-85, 1897.

[3] SNETHLAGE, E. Catálogo das aves Amazônicas. Boletim Museu Goeldi. Belém. 8,1914.

[4] NAUMBURG, E.M.B. The birds of Mato Grosso: a report on the birds secured by the Roosevelt-Rondon. Bull.Amer.Mus. Nat.Hist. Washington. 60:1-432, 1930.

[5] STONE, W & ROBERTS, H.R. Zoological results of the Mato Grosso Expedition to Brasil in 1931 - III. Proc.Acad.Nat.Sci. Philadelpia. Philadelpia. 86:363-397,1935.

Contudo, SILVA (1989) afirma que há um fluxo populacional conhecido do Pantanal de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para o nordeste do Paraguai e Santa Cruz, na Bolívia. Segundo este autor, os grupos residentes da Bolívia e Paraguai são sazonalmente aumentados por aves vindas do Mato Grosso. RIDGELY (1989) corrobora com ele quando diz que o centro de abundância da espécie é, claramente, o Pantanal.

HAYES et al. (1990), relatam três indivíduos de arara-azul voando e cruzando ao longo do rio Paraguai, próximo a Vila Porto María, Paraguai. Embora não hajam dados conhecidos da espécie no Paraguai, existem algumas observações no Departamento de Concepción. Estes autores acreditam que o rio Paraguai e os campos cerrados do Departamento de Concepción, aparentemente, formam o limite sudoeste da distribuição de **A. hyacinthinus**.

2.4.4 - Habitat

Discutindo sobre a fauna do cerrado, SICK (1965) cita **A. hyacinthinus** como ave tropical de florestas de palmas que viaja regularmente pelas colinas circundantes e florestas secundárias, onde, às vezes, nidificam. MEYER DE SCHAUENSEE (1970), o reafirma, quando lista os habitats da arara-azul: pântanos, florestas e palmares. É encontrada nos buracos das grandes palmas Buriti (**Mauritia vinifera**), galerias florestais de grandes talhões, comuns no cerrado, segundo FORSHAW (1978).

MUNN et al. (1987, 1989) e COLLAR et al. (1992) definiram três habitats, ecologicamente diferentes, onde se encontraria a **A. hyacinthinus**:

1) Palmares úmidos no Pantanal;
2) Bosques estacionalmente muito secos em vales rochosos no norte do Brasil;
3) Bosques semi-úmidos com árvores de **Bertolettia excelsa**, árvores baixas e bambus na área de Carajás.

MUNN et al. (1989) sugerem que a arara-azul tem uma habilidade para coletar diferentes cocos em cada parte do seu território, permitindo sua sobrevivência em habitats com extraordinária diferença topográfica, de vegetação e clima.

2.4.5 - Alimentação

No primeiro encontro de BATES (1863) com as araras-azuis no Pará, ele observou que elas comiam nozes de macujá (**Acrocomia** sp) e tucuman (**Astrocaryum** sp).

Segundo MEYER DE SCHAUENSEE (1970) e FORSHAW (1978), a alimentação de **A. hyacinthinus** consiste de sementes, nozes e frutos. O resultado da análise do conteúdo estomacal de duas araras-azuis coletadas em Miranda, Mato Grosso do Sul, apresentou três nozes de palma para uma delas e frutas, provavelmente de **Ficus** sp, para a outra (FORSHAW, 1978).

No Pantanal, MUNN et al. (1987) estimaram que a maior parte da alimentação vem do acuri (**Scheelea phalerata**) e bocaiuva (**Acrocomia** sp) e, menos frequentemente de carandá **(Copernicia australis)** (SILVA, 1989).

Contudo, no Piauí, Tocantins, Maranhão e Bahia a espécie só se alimenta de endocarpo e mesocarpo de piaçava (**Atalea funifera**) e catolé (**Syagrus coronata**) (COLLAR et al., 1992). Para os mesmos autores, elas também comem o endosperma ou plântula da palmeira buriti (**Mauritia vinifera**).

Na região de Carajás e Altamira a arara-azul se alimenta de mesocarpo e endocarpo de inajá (**Maximiliana regia**) e tucuman (**Astocaryum** sp) (MUNN et al. 1987). No Pará, COLLAR et al. (1992) cita inajá, tucuman e o babaçu (**Orbignya martiana**) como componentes da dieta de arara-azul.

MEYER DE SCHAUENSEE (1970) e SILVA (1989) afirmam que as araras visitam barreiros, solos argilosos, normalmente próximos a água, para satisfazerem suas necessidades minerais.

O único relato de alimentação diferente é o de Paul Roth, que observou em setembro de 1979, no Pantanal de Poconé, quatro araras-azuis coletando grandes caracóis (**Pomacea** sp) de uma poça d`àgua, depois elas voaram para uma árvore próxima para comê-los (ROTH, 1984).

2.4.6 - Reprodução

No rio das Mortes-MT, a arara-azul pode nidificar em galhos ocos e pouco espaçosos das grandes árvores (SICK, 1985). Em outras regiões, entretanto, pode nidificar em paredões rochosos, nos buracos ou fendas formadas naturalmente, segundo o mesmo autor.

RIDGELY (1983) acredita que no Pantanal poucas árvores tornem-se suficientemente grandes para prover sítios de ninhos. Assim, os ocos são usados anos após anos pelos pares reprodutivos.

MUNN et al. (1987) afirmam que no Pantanal quase todos os ninhos estão em duas espécies de árvores: **Enterolobium** sp e **Sterculia striata**. Nos habitats mais áridos e rochosos da confluência dos quatro estados brasileiros, a espécie faz ninhos nas cavidades de grandes buritis mortas ou que estão morrendo e em penhascos de 200 a 400 metros, sobre o vale plano.

As araras-azuis que vivem na região de Carajás, no estuário do rio Xingu, fazem seus ninhos nas fendas dos ramos de **Bertolettia excelsa**, a 40 ou 50 metros de altura.

RIDGELY (1983) relata que a reprodução das araras-azuis no Pantanal ocorre de setembro a dezembro. SILVA (1989), observou que a nidificação na Bahia e sul do Maranhão começa em agosto.

Baseado em estimativas e censos de uma estação reprodutiva no Pantanal, MUNN et al. (1989) e YAMASHITA (1992) sugerem que a taxa de reprodução da **A. hyacinthinus** é baixa. Os autores acreditam que apenas 15 a 30% da população adulta se reproduz a cada ano, e que essa taxa pode ser menor no norte. Segundo MUNN et al. (1989), esta informação coincide com os resultados preliminares encontrados para a arara canindé (**Ara ararauna**), arara canga (**Ara macao**) e arara vermelha (**Ara chloroptera**) no Parque Nacional de Manu, na Amazônia Peruana, onde somente uma fração das araras adultas nidificam a cada ano.

2.4.7 - Situação atual da espécie

MUNN et al. (1987) realizaram um estudo de campo sobre o "status" da espécie. Eles estimaram a população de **A. hyacinthinus** na natureza entre 2.500 e 5.000 indivíduos, mais provavelmente 3.000. A maior parte da população foi mencionada para o Brasil, sendo que a Bolívia teria entre 100 e 300 indivíduos remanescentes e no Paraguai estaria praticamente extinta, pois somente dois indivíduos foram relatados.

Uma das razões para o declínio da espécie é a captura para o comércio. COLLAR et al. (1992), estimam que pelo menos 10.000 foram tiradas da natureza durante a década de 80. Outras razões são: a descaracterização do habitat em todos os locais de sua distribuição; o comércio de penas promovido pelos índios na Amazônia e a combinação de todos estes fatores na confluência dos quatro estados do Brasil.

Enfim, apesar de ser a espécie mais abundante do gênero, **A. hyacinthinus** não desfruta de uma situação privilegiada quanto ao futuro de sua sobrevivência.

2.5 - O Pantanal - Características gerais

O Pantanal é uma imensa planície sedimentar sujeita a inundações periódicas, com área de 139.111 km^2, situanda entre os paralelos de 16 ° e 21° Sul e os meridianos 55 ° e 58 ° Oeste.

Apesar do nome, o Pantanal não é um imenso pântano; segundo ADÂMOLI (1981) as áreas com características ecológicas de pântanos são reduzidas. Ele apresenta acumulações de água devido as suas condições topográficas e baixa declividade provocando diferentes perfis de inundação e tempo de duração (ADÂMOLI, 1986a). Em média o tempo de trânsito das águas é de 5 a 6 meses, desde o Norte até o Sul.

O clima do Pantanal classifica-se, segundo Koeppen, como Aw ou clima tropical úmido, com verão chuvoso e inverno seco. A precipitação pluviométrica média anual oscila entre 1.000 e 1.400 mm anuais (CADAVID GARCIA, 1984). Cerca de 80% das chuvas caem no período do verão (pico: dezembro a janeiro), quando tudo se modifica. Segundo AGUIRRE (1945), as águas transbordam para os campos, dando lugar a um interminável manancial, que cobre macegas, invade as matas e faz desaparecer o leito dos rios, deixando descoberto a vegetação arbórea e as terras mais altas onde os animais se refugiam. A temperatura média anual é superior a 25° C e a umidade relativa, 82%.

No Pantanal Matogrossense os solos são de origem sedimentar, ocorrendo em fases argilosas e arenosas de forma alternada e descontínua, com a predominâcia dos solos hidromórficos (92,5%) (AMARAL, 1986).

A vegetação do Pantanal é um mosaico de diferentes comunidades, usualmente correlacionada com a topografia e diversos ecótipos (PRANCE & SCHALLER, 1982). Segundo ADÂMOLI (1986b) ela é influenciada por elemenos de quatro províncias fitogeográficas da América da Sul:

Amazônica, Cerrado, Chaquenha e Atlântica. Maiores informações sobre a vegetação do Pantanal podem ser encontradas em ADÂMOLI (1981), PRANCE & SCHALLER (1982), CONCEIÇÃO & PAULA (1986), POTT & POTT (1986), POTT et al. (1986), Van den BERG (1986), RATTER et al. (1988) e CUNHA (1992).

A associação da vegetação com os diferentes níveis de inundação forma um complexo mosaico de habitats no Pantanal, permitindo a manutenção de uma fauna rica e abundante, oriunda das áreas limítrofes. Entre os diversos tipos de habitats, citados por POTT et al. (1986), RATTER et al. (1988) e mais recentemente por SILVA et al. (1992a), os principais são:

Baías - nome regional dado às lagoas rasas, de origem fluvial, delineando formas circulares, semi-circulares ou irregulares.

Salinas - lagoas de água alcalina, caracterizadas pela ausência de cobertura vegetal no espelho d´água.

Cordilheiras - são pequenas elevações de terreno, variando de 1 a 3 metros acima do relevo adjacente. A vegetação é composta basicamente por espécies de cerrado, cerradão e mata. Área quase nunca inundada.

Vazantes - áreas de drenagem estacional, sem calha definida, geralmente cobertas por gramíneas no período seco.

Corixos - canais de escoamento, possuindo calha definida e em alguns trechos, mata ripária.

Capões - ou ilhas de mata, são formações circulares, mais altas que o nível do campo, com vegetação densa.

Brejos/várzeas- áreas permanentemente inundadas, com níveis de inudação variáveis; possuem cobertura vegetal com espécies arbustivas, trepadeiras, gramíneas e ciperáceas.

Campo inundado - área com vegetação herbácea inundada.

Chaco - vegetação arbustiva, caducifólia, com folhas pequenas e características espinescente. Geralmente associada a solos salinos.

Cerradão - composto por árvores semi-decíduas, de porte alto, e diversas categorias intermediárias com elevada frequência de espécies arbóreas, situado em terreno elevado.

Cerrado (*sensu strictu*) - campo cerrado composto por árvores esparsas, de menor porte, e arbustos espaçados sobre um campo de gramíneas.

Um perfil do relevo com vegetação e alguns tipos de habitats do Pantanal é mostrado na Figura 3.

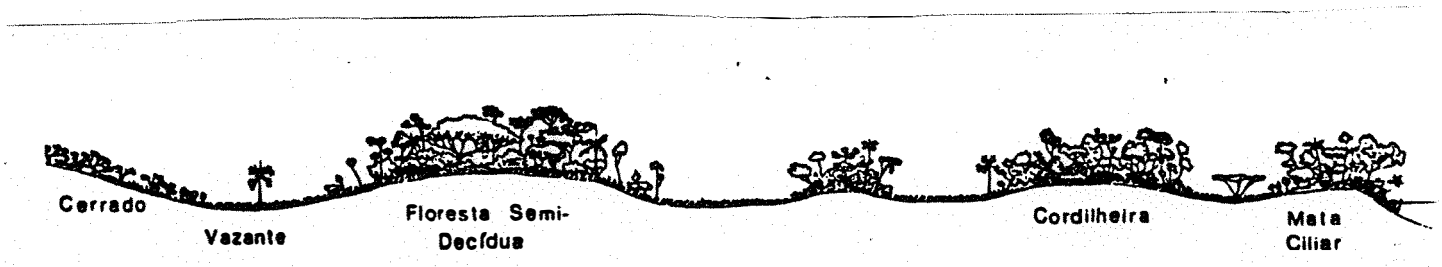


FIGURA 3: Perfil do relevo com vegetação e alguns habitats do Pantanal, adaptado de ALMEIDA (1987).

Quanto à fauna, BROWN JR. (1986) considerou que a planície não é geradora de endemismo nem em animais adaptados a ambientes aquáticos ou vida predatória. Porém, o trabalho realizado por VANZOLINI & VALÊNCIA (1965), identificou a distribuição de **Dracaena paraguayensis**, como restrita ao Pantanal. Já a investigação de SCHALLER (1976) mostrou pouco endemismo de mamíferos, apesar da abundância. Trabalhos realizados por SCHALLER (1976), LACHER et al. (1987) e ALHO et al. (1987) incluem 80-85 espécies de mamíferos como normalmente ocorrentes no Pantanal.

Segundo CINTRA & YAMASHITA (1990) o Pantanal é uma das vias mais importantes para as aves migratórias vindas do hemisfério norte e das partes norte e sul da América do Sul. Várias espécies migratórias, entre biguás, garças, colheireiros, gaivotas, maçaricos e andorinhas nidificam no Pantanal, onde também abundam outras aves características como a anhuma, a ema e uma variedade de araras, papagaios e periquitos. Levantamentos têm relatado entre 300 e 350 espécies de aves para os diferentes ambientes (BROWN JR., 1986; CINTRA & YAMASHITA, 1990 e TOMÁS & TUBELIS, 1992).

Baseado em aspectos florísticos, pedológicos e das inundações, o Pantanal é dividido em dez subregiões: Cáceres, Poconé, Barão do Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Aquidauana, Paraguai, Miranda, Nabileque e Abobral (ALLEM & VALLS, 1987) (Figura 4).

Infelizmente, apesar desta riqueza faunística, poucas pesquisas têm sido feitas sobre a fauna pantaneira. BROWN Jr. (1986), considera muitas dificuldades no trabalho zoogeográfico na planície: difícil acesso, trânsito impraticável, grandes flutuações temporais e espaciais de clima, nível de água, recursos e populações. Não existe dentro dele cidades nem núcleos urbanos; todas as cidades a ele ligadas situam-se na periferia (ADÂMOLI, 1981).

A principal atividade econômica do Pantanal é a criação extensiva de gado. O manejo é feito com a rotação de pastagem nativa, que anualmente é queimada. O uso das matas e cerradões restringe-se à retirada de madeira para cercas e construções nas propriedades.

Porém, atualmente, o desmatamento deixou de ser um problema do entorno do Pantanal e já atinge a planície. Levantamento aéreo realizado em 1991, por SILVA et al. (1992a) mostrou que o desmatamento abrange 4,5% ou 6.260 km^2 da área do Pantanal, concentrado na borda leste e noroeste, com tendência ao crescimento exponencial. A fitofisionomia mais desmatada foi o cerrado, exceto no Pantanal de Miranda, que foi a mata.

Igualmente grave são as queimadas. SILVA et al. (1992b) verificaram que 2,3% ou 3.199 km² da área total do Pantanal foi queimada, concentrando-se nas áreas de baixa inundação, norte e nordeste (Pantanal de Barão do Melgaço) e no sul (Pantanal do Abobral e Nabileque).

Para SCHALLER (1983), a mudança de um habitat heterogêneo para um homogêneo - a conversão da mata para pasto com manejo intensivo - poderá levar a uma diminuição da capacidade de suporte destas áreas e mesmo a extinção de muitas espécies. Já a retirada de madeira, as queimadas constantes, o pisoteio e o forrageamento pelo gado, poderão afetar, diminuir ou desabrigar espécies da fauna nas cordilheiras.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local de Estudo

Este trabalho foi realizado na sub-região da Nhecolândia, no Pantanal de Mato Grosso do Sul, que abrange 24.762 km^2 (17,8% da área total do Pantanal), localizada entre os rios Negro e Taquari (Figura 4).

Nesta sub-região foi encontrada a maior abundância de arara-azul no Pantanal, em torno de 1500 indivíduos, segundo levantamento realizado por MUNN et al. (1987). Este foi um dos fatores decisivos na escolha do local para a realização dos estudos, aliado ao apoio logístico recebido do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal - CPAP/EMBRAPA, através de convênio firmado com a ESALQ/USP.

Pelo fato de apresentar grandes áreas primitivas, baixa densidade humana, relativamente longos períodos de inundação e dificuldades de acesso, na Nhecolândia ainda é possível encontrar animais ameaçados de extinção como a onça pintada (**Panthera onca**), o tamanduá-bandeira (**Myrmecophaga tridactyla**), o veado campeiro (**Ozotoceros bezoarticus**), o cervo-do-pantanal (**Blastocerus dichotomus**), a ariranha (**Pteronura brasiliensis**) e muitos outros.

Os estudos foram iniciados na fazenda Nhumirim (18° 59'S e 56° 39'W), a uma altitude estimada em 89 metros. Esta fazenda é uma estação experimenal do CPAP/EMBRAPA, com 4.310 ha (Figura 4), localizada a 120 km de Corumbá e a 420 km de Campo Grande.

Porém, a medida que os trabalhos prosseguiram, a fazenda Nhumirim tornou-se uma base de campo e novas fazendas foram investigadas. Por fim, mais 10 fazendas foram percorridas, num área aproximada de 250.000 ha. Todas estas fazendas são de propriedade particular, típicas do Pantanal, cuja principal atividade econômica é a criação extensiva de gado de corte. Com raras exceções não há desmatamento de cordilheiras para implantação de pastagem cultivada. O manejo do gado é feito com a rotação de pastagem nativa, a qual esporadicamente é queimada.

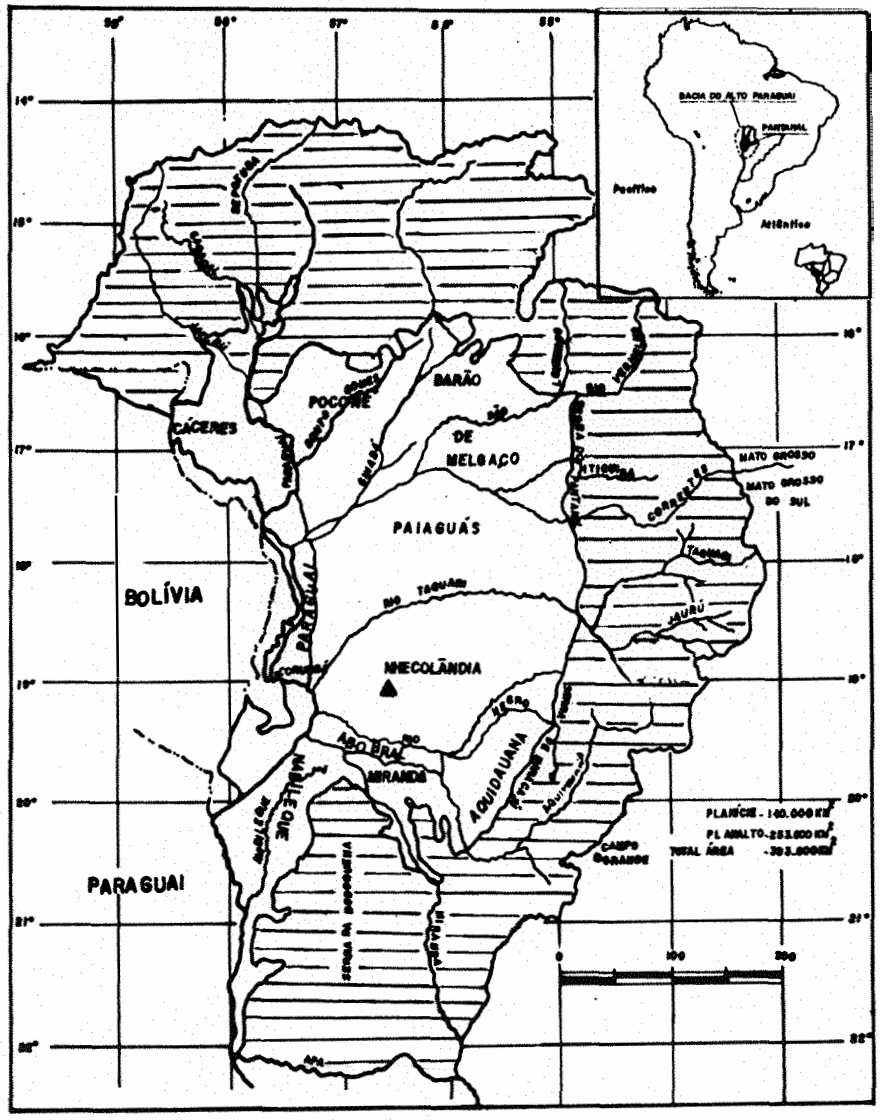


Figura 4: Localização do Pantanal e sub-regiões, dividido de acordo com as características de solo, vegetação e drenagem (Silva,1992). * área de estudo, fazenda Nhumirim, no Pantanal da Nhecolândia.

3.1.1 - Clima

O clima é tropical com estações chuvosas e secas bem definidas, sendo que a precipitação pluviométrica anual é de 800 a 1.400mm . A temperatura média mensal é de 18 °C a 28 °C, podendo ocorrer geadas esporádicas (CADAVID GARCIA, 1984).

Um diagrama climático mensal, referente a precipitação, temperatura máxima e mínima absoluta, coletadas na Estação Agroclimatológica da Fazenda Nhumirim, no período de janeiro de 1990 a março de 1993, é apresentado na Figura 5.

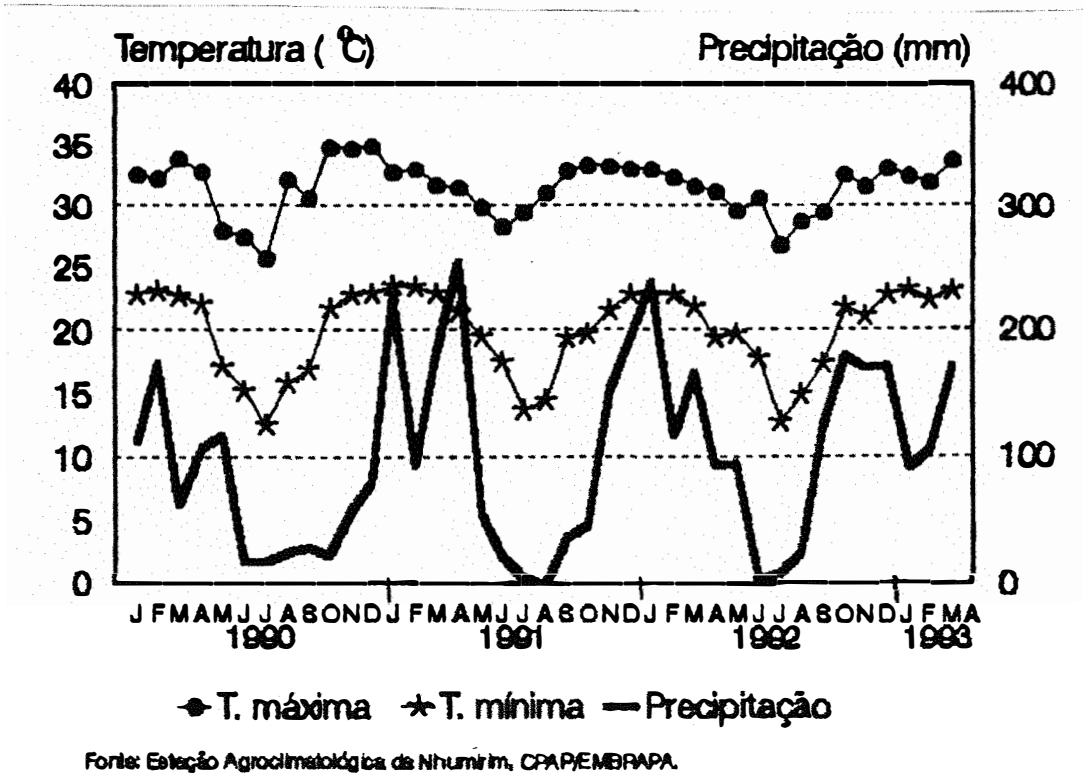


FIGURA 5: Diagrama climático mensal da Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, relativo ao período de janeiro/90 a março/93.

3.1.2 - Geologia e Geomorfologia

A região está localizada na porção sul do leque aluvial do rio Taquari, o qual é caracterizado por sedimentos totalmente areno-silicosos, periodicamente submetidos a um acentuado hidromorfismo (AMARAL, 1986 e ALLEM & VALLS, 1987).

Na parte sudeste da Nhecolândia ocorrem pequenas baías e algumas salinas. O meso-relevo apresenta depressões quase permanentemente alagadas, as baías, e os cordões arenosos, as cordilheiras, geralmente livres da cheia (ALLEM & VALLS, 1987). Os solos das cordilheiras, cobertas de mata e/ou cerradão, são os que apresentam os teores mais elevados de nutrientes, enquanto os solos de "coronal", com dominância de capim-corona **Elyonurus muticus**, são os mais pobres.

Na sub-região da Nhecolândia a planície sedimentar tem declividade muito baixa e, em função da falta de gradiente hidráulico, a região é alagadiça.

3.1.3 - Vegetação

ADÂMOLI (1981) discorda de trabalhos botânicos e fitogeográficos que utilizam a expressão Complexo do Pantanal para caracterizar toda a planície pantaneira. Para ele, somente o Pantanal da Nhecolândia, apresenta todos os tipos de habitat: baías, salinas, cordilheiras, vazantes e corixos, anteriormente descritos, explicam que a vegetação seja chamada de complexo, pela efetiva interpretação de elementos que alí ocorrem.

Neste Pantanal encontram-se também diversas comunidades vegetais com domínio típico de uma espécie. Neste caso, a comunidade toma o nome da espécie dominante. As mais conhecidas são: Canjiqueiral (**Byrsonima intermedia**), Carandazal (**Copernicia australis**), Paratudal

(**Tabebuia caraiba**), Gravatal (**Bromelia balansae**), Caronal (**Elyonurus muticus**), acurizal (**Scheelea phalerata**), babaçual (**Orbignya oleifera**), bocaiuval (**Acrocomia totai**) e muitas outras (POTT & POTT, 1986; POTT et al.; 1986 e RATTER et al., 1988).

Um levantamento da flora da Fazenda Nhumirim foi realizado por POTT et al. (1986). Foram listadas 606 espécies (incluindo as cultivadas), pertencentes a 377 gêneros e 116 famílias. As famílias mais numerosas foram: Gramineae (9 espécies), Leguminosae "lato sensu"(85, sendo 53 Faboideae, 18 Caesalpinioideae e 14 Mimosoideae), Compositae (28 espécies), Euphorbiaceae (26 espécies) e Cyperaceae (25 espécies). Os gêneros mais representativos foram: **Cassia, Paspalum, Panicum, Aeschinomene, Axonopus, Croton, Desmodium, Digitaria, Eleocharis, Eupatorium, Ludwigia, Polygala e Tabebuia.**

3.2 - Procedimentos no campo

Devido a extensão da área, a distância entre os ninhos e a dificuldade de acesso na região, foi estabelecida uma rotina de traçar um roteiro diário, de maneira a aproveitar melhor o tempo e verificar o máximo de ninhos, dormitórios e/ou áreas de alimentação. Geralmente, partindo da Nhumirim ao amanhecer e retornando ao anoitecer. Quando houve necessidade de observações noturnas, foi promovido um acampamento no local.

Os trechos foram percorridos a pé, a cavalo, de trator, de caminhão, de canoa (localmente chamada de "chalana") e, principalmente, de Toyota.

Para realização de grande parte das atividades de campo, foi necessária a participação de pelo menos mais uma pessoa: estagiário acadêmico, assistente e/ou auxiliar de campo.

3.2.1 - Localização dos ninhos

Estes estudos foram iniciados em janeiro/91, com a localização, marcação e medição dos ninhos para serem acompanhados no próximo período reprodutivo, pois esta estação de reprodução já estava terminando. Nesta fase a permanência no campo foi integral até fevereiro/91. Os dados relativos a este período foram considerados como Período Reprodutivo (**PR**) **1**.

A segunda fase teve início em setembro/91 e prosseguiu até março/92, quando foram realizados os monitoramentos dos ninhos já marcados e outros foram procurados. Este período foi chamado **PR 2**.

A terceira e última etapa da localização, levantamentos das características e monitoramento dos ninhos ocorreu de julho/92 a março/93 e foi chamado **PR 3**.

Para localizar os primeiros ninhos, foram coletadas informações com os moradores locais, fazendeiros e peões; os campos foram percorridos à procura de árvores que apresentassem oco com diâmetro suficiente para abrigar uma arara com filhote.

As árvores foram marcadas com placas de alumínio de 2X10 cm, sendo adotados alguns critérios (indícios) que evidenciassem a presença de araras, tais como: presença de araras-azuis com comportamento de defesa, cocos quebrados dentro da cavidade ou no chão, fezes, penas dentro da cavidade ou no chão, filhotes no ninho ou informações prévias.

O estudo procurou determinar o tipo de "hábitat", ambiente em que estava localizado cada árvore com ninho marcado. Para tanto, foram estabelecidas 3 categorias: 1) **ambiente aberto**, ninho localizado no campo aberto ou em locais alterados, principalmente com pastagem cultivada; 2) **borda**, quando situados até 5 m da borda da cordilheira ou capão; 3) **interior**, quando o ninho estava localizado a mais de 5 m da borda da cordilheira ou capão.

Para estabelecer a influência dos diferentes graus de perturbação humanas na utilização dos ninhos, estes foram classificados segundos os seguintes critérios: 1) **ninho não perturbado** (isolado), no campo; 2) **ninho sujeito a pouca perturbação**, próximo a caminhos, roça; 3) **ninho sujeito a grandes perturbações**, próximo a residências, sedes, currais, estradas, etc.

3.2.2 - Características dos ninhos

Das árvores que apresentaram três ou mais indícios, registraram-se suas características e dos ninhos, conforme itens abaixo e Figura 6:

1 - Espécie arborea;
2 - Altura da árvore, medida até o ninho e estimada para cima (ALT);
3 - Diâmetro altura do peito (DAP)(D);
4 - Origem e número de aberturas da cavidade (A e B);
5 - Classe da abertura da cavidade na árvore, se em tronco principal (1), tronco secundário (2), bifurcação de tronco primário (3), ou bifurcação de tronco secundário (4);
6 - Altura da abertura da cavidade até o chão (ALTN) (C);
7 - Diâmetro da árvore na altura da base do ninho (DAN)(E);
8 - Coordenadas geográficas;

Das cavidades mediu-se o seguinte:
9 - Diâmetro maior da abertura (F);
10 - Diâmetro menor da abertura (G):

11 - Profundidade lateral (PLA) (H);
12 - Profundidade vertical para baixo (PVB) (I);
13 - Profundidade vertical para cima (PVC)(J);
14 - Sentido da abertura.

Quando a árvore tinha mais de uma abertura, foram anotadas as características da abertura mais próxima a base do ninho, desde que este fosse utilizado para entrada e saída das araras-azuis.

As variáveis quantitativas DAP, DAN, altura da árvore, altura do ninho, diâmetro maior da abertura, diâmetro menor da abertura, profundidade lateral, profundidade vertical para baixo e profundidade vertical para cima, apresentaram distribuições não normais pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Em função destes resultados optou-se por análises não-paramétricas.

Para as medições foram utilizadas: régua (2 metros), trena (10 metros), bússola, "Geographycal Position Satellite" (GPS) e equipamento de alpinismo com corda (45 metros), cinta, mosquetões, ascendedores e descendedores .

Foram observados os comportamentos de defesa dos ninhos pelas araras-azuis, com intensidade forte, média e fraca. Assim, foi considerada **intensidade forte**, quando os adultos estavam sempre presentes e apresentavam comportamento de defesa do ninho, a qualquer aproximação; **intensidade média**, quando estavam presentes nas proximidades, mas voavam para longe, diante de qualquer perturbação; **intensidade fraca**, quando as araras eram encontradas esporadicamente no ninho.

Um **ninho** foi considerado **ativo** quando houve postura de ovos, mesmo que eles tenham sido predados. Porém, nem todo **ninho** considerado **não ativo**, significa que tenha sido abandonado pelas araras-azuis, pois ele pode ter sido explorado com diferentes graus de intensidade e comportamento de defesa, mas falhou sem postura de ovos e

ou pode ter sido abandonado ou ocupado por outras espécies. O **ninho** foi considerado **com sucesso** quando dele voou pelo menos um filhote de arara-azul.

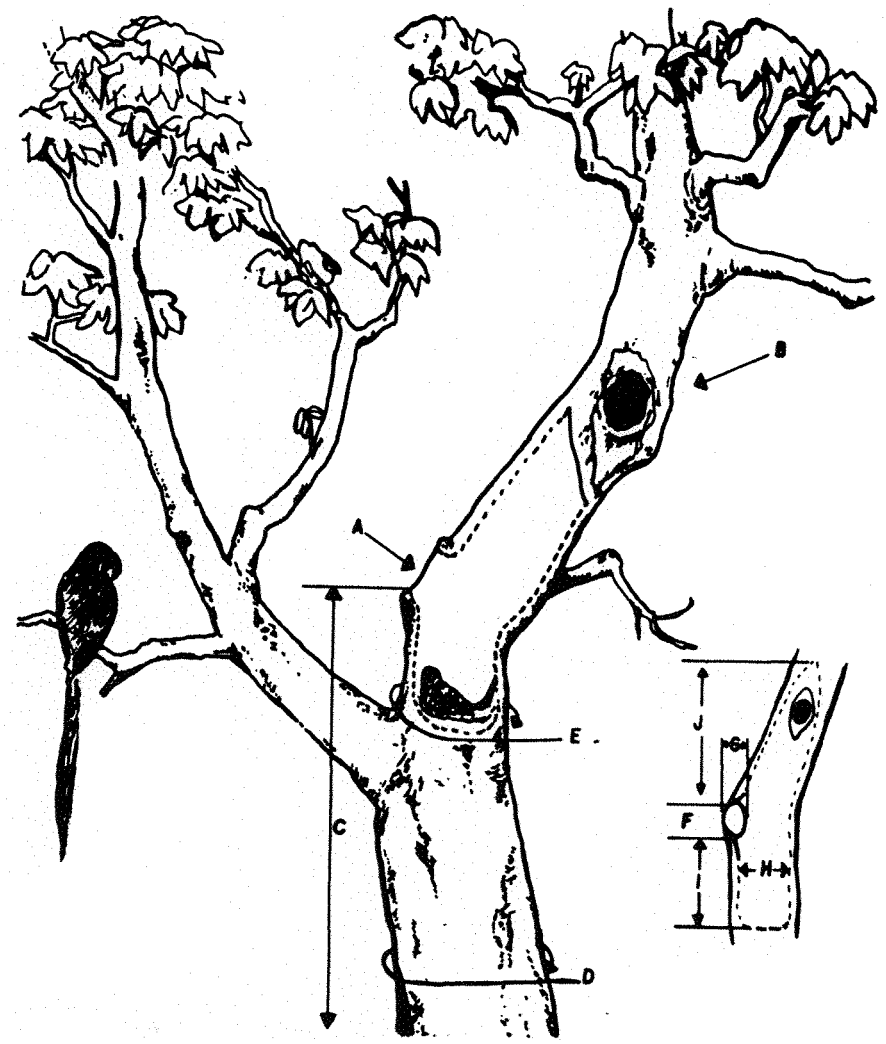


FIGURA 6: Medidas feitas das árvores e das cavidades A abertura 1 e B abertura 2; C, altura do ninho até o chão; D, diâmetro altura do peito (DAP) das árvores; E, diâmetro da árvore na base do ninho (DAN); F, diâmetro maior da abertura; G, diâmetro menor da abertura; H, profundidade lateral do ninho;I, profundidade vertical para baixo e J, profundidade vertical para cima.

3.2.2.1 - Distribuição e distância dos ninhos

Foram tiradas as posições geográficas, com GPS, no sistema decimal (UTM - Marcador Transverso Universal), de cada árvore marcada, plotando todos os ninhos ativos num mapa cartográfico na escala de 1:100.000.

Para verificar o tipo de distribuição dos ninhos no ambiente, foi feita uma amostragem da área deste mapa, criando quadrantes de 200 X 200 m^2, num total de 225 quadrantes. Depois, foi calculada a média e variância da frequência dos ninhos por cada quadrante. O coeficiente de dispersão é dado pela seguinte Fórmula:

$$CD = \frac{s^2}{X}$$

Onde: CD = coeficiente de dispersão

S^2 = variância

X = média

Segundo ODUM (1988) quando a variância é igual a média, a distribuição é aleatória; se a variância é significativamente maior que a média, a distribuição é agrupada; se a variância for significativamente menor que a média, a distribuição é uniforme. O mesmo autor diz que existem cinco tipos de distribuições na natureza, que são combinações dos três primeiros: (1) uniforme, (2) aleatória, (3) aleatória agrupada, (4) agrupada uniforme e (5) agrupada.

Para testar a significância do coeficiente de dispersão foram formuladas duas hipóteses:

H_0 - a variância é igual a média,

H_1 - a variância é diferente da média.

As hipóteses foram testadas pela expressão:

$$t_{cal} = \frac{CD - 1}{\frac{2}{n-1}}$$

Onde: t_{cal} = t calculado
CD = coeficiente de dispersão
n = número de quadrantes

Se o t calculado for maior que o t tabelado, a H_0 é adotada, indicando que a distribuição é significativamente diferente de 1.

Foram calculadas as densidades de todos os ninhos monitorados e dos ninhos ativos por 100 ha.

Para calcular a distância entre os ninhos, foi aplicado o Teorema de Pitágoras para as coordenadas de cada ninho. A distância é dada pela seguinte fórmula:

$$D = (X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2$$

D = distância entre dois ninhos
X_1 e Y_1 = coordenadas do ninho 1
X_2 e Y_2 = coordenadas do ninho 2

3.2.2.2 - Disponibilidade de oco/árvore

Foi realizado um levantamento com medição e marcação de todos os manduvis (**Sterculia striata**) com oco, para se conhecer a disponibilidade de ocos e calcular a densidade por hectare. A área escolhida foi uma parte da fazenda Campo Dora, com 5.124 ha, que é mais aberta, com capões de vários tamanhos, situada entre a sede e a fazenda Nhumirim. Optou-se por esta área por ser bem conhecida, próxima a base de estudos, ter facilidade de acesso e possuir vários ninhos. O levantamento de campo foi feito no período de 30/11/91 a 19/01/92.

3.2.3 - Biologia reprodutiva

Os estudos sobre a biologia reprodutiva de **A. hyacinthinus** foram realizados nos períodos PR 1, PR 2 e PR 3, já citados na localização dos ninhos.

Procurou-se fazer monitoramento com periodicidade de 7 a 10 dias para cada ninho, mas quando isto não foi possível, foram priorizados aqueles cujas araras apresentaram forte comportamento de defesa ou ovos ou filhotes.

No PR 3 os trabalhos de campo ficaram prejudicados pelas chuvas, que causaram grandes inundações, dificultando ou impossibilitando alguns deslocamentos. Por isso, o monitoramento dos ninhos foi quinzenal ou mensal.

Durante o monitoramento das árvores marcadas, foi registrada a atividade em cada ninho: se as araras estavam ou não presentes, se exibiam comportamento de defesa e com que intensidade, a presença de ovos ou filhotes e a ocupação por outra espécie.

Como a procura por novos ninhos prosseguiu por todo o período reprodutivo, alguns ninhos foram encontrados quando já estavam com filhotes.

Ovos e filhotes foram medidos e pesados. Para tanto, foi utilizado um paquímetro de 150 mm; uma pesola de 500 g e outra de 2 kg; régua; marcador permanente para marcar a posição do ovo; pulsa ou concha grande de cozinha para pegar ovos ou filhotes e saco de tecido para pesá-los. Os filhotes foram levados até o chão, dentro de um balde, para que as medições fossem feitas e depois foram, imediatamente, devolvidos aos ninhos.

Dos ovos, foram tiradas medidas de comprimento, largura e peso. Porém, nem todos os ovos foram medidos e pesados, devido as dificuldades para marcar ou pegar os ovos com segurança, principalmente, nos ninhos com base mais funda ou que tinham abelhas nas proximidades do oco.

Foram tiradas medidas de comprimento total, peso, cauda, asa (normal e esticada), penas primárias e tarsometatarso dos filhotes. Foram anotadas a idade em que os olhos e ouvidos foram abertos, que o dente de ovo desapareceu e a presença de ectoparasitas.

Para padronizar e comparar o peso dos filhotes, foi estimado o volume de alimento contido no papo que podia variar de filhote para filhote e com o horário do dia em que a medição foi procedida. Foram tiradas as medidas do papo e foram adotadas cinco categorias de quantificação do alimento no papo, que variaram desde papo vazio=0 a papo muito cheio=100%. Posteriormente, em laboratório, as castanha de acuri e bocaiúva, principal alimento dos filhotes, foram trituradas e pesadas. Foi obtido, dessa forma, uma relação do peso com o volume.

Até a idade de 21 dias, os filhotes foram anilhados com anel de aço fechado; após este período receberam uma anilha aberta, a qual foi fechada com alicate próprio. Todas as anilhas registraram um número e a inscrição CEMAVE, Centro de Estudos de Migrações de Aves.

Os estudos sobre comportamento reprodutivo foram realizados em dois ninhos com ovos: um no início e outro no final do período de incubação; e dois ninhos com filhotes: um com 30 dias e outro com 107 dias de idade. As observações foram iniciadas antes do sol nascer, permanecendo até ao anoitecer, perfazendo em média 60 horas por ninho. Geralmente, o observador ficou camuflado na vegetação a uma distância de 12 a 30 m, e fez observações do tipo "varredura" de 5 em 5 minutos.

Segundo ALTMANN (1974) "varredura" é a técnica em que o observador registra a atividade corrente do(s) indivíduo(s) num momento pré-selecionado de tempo. Cada amostra é usada para estudar o percetual de tempo gasto em cada atividade. Como este método é de estado e não de evento, foram registrados todos os comportamentos ou

atividades diferentes, que ocorreram nos intervalos. As observações foram feitas com o auxílio de binóculo Minolta Weathermatic 10X42 e telescópio Bausch & Lomb 15X60 com "zoom" de 60 mm.

Para os PR 2 e 3 foram calculados a fecundidade, a taxa de produtividade, a taxa de reprodução e o sucesso reprodutivo. Segundo VIELLIARD (1974) a **fecundidade** é o número médio de ovos posto por cada fêmea reprodutiva numa estação, ou seja é o **potencial reprodutivo** da população. A **taxa de produtividade** é o número de filhotes que voaram dividido pelo número de casais que tentaram se reproduzir. A **taxa de reprodução** é o número de filhotes que voaram em relação ao número de casais que se reproduziram e o **sucesso reprodutivo** é dado pelo número total de filhotes que voaram pelo número de casais que tiveram filhotes.

3.2.4 - Dieta e Forrageamento

As observações sobre alimentação foram feitas de outubro de 1991 a dezembro de 1992. Entretanto, não foi desenvolvido nenhum método específico para obter tais informações. Elas foram coletadas diariamente, através de observações diretas ao acaso, durante a permanência no campo, a qual variou de 7 a 30 dias por mês.

Uma ficha diária constando: data, equipe, roteiro, condições climáticas, horário, local, número de indivíduos e atividades/comportamento, foi preenchida todas as vezes que se encontrou uma arara.

As observações foram feitas com binóculos Minolta Weathermatic 10X42 e telescópio Bausch & Lomb 15X60 com Zoom de 60 mm. Pelo fato das araras-azuis estarem frequentemente agrupadas e de ser difícil a sua identificação individual, os resultados são baseados nas anotações das atividades realizadas pela maior parte do grupo observado.

Dos locais de alimentação das araras-azuis, foram coletados alguns frutos de bocaiúva e acuri, para mensurar o peso e tamanho dos frutos e amêndoas. Parte deste material foi enviada ao Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para análise bromatológica.

3.2.5 - Dormitórios

O encontro de um dormitório, em novembro/91, com dezenas de indivíduos de **Anodorhynchus hyacinthinus** numa única árvore, foi acompanhado mensalmente até novembro/92, com objetivo de se fazer observações do comportamento e censo dos indivíduos.

As observações foram feitas de 50 a 80 m de distância, com binóculos e telescópio. Geralmente, chegou-se ao local antes das 16 horas e permaneceu-se até o anoitecer, quando as araras silenciavam e dormiam. Cinco vezes acampou-se no local para fazer observações noturnas e das saídas. Numa única vez, fizeram-se observações por 24 horas initerruptas. O local foi chamado "Pouseiro".

De cada visita, foi anotada a data, condições climáticas, horário de chegada e saída, tamanho dos grupos, frequência e comportamento das araras-azuis que chegaram ao dormitório. Os grupos foram definidos quando as aves voavam a poucos metros uma da outra. Dois pares chegando simultaneamente, mas voando a 5 m de distância, foram considerados como dois pares e não como um grupo de 4 indivíduos. Grupos de 3 e 4 araras, foram considerados como casal com 1 e 2 filhotes, respectivamente, denotado não só pela diferença de tamanho entre os indivíduos, como também pela aparência em vôo: dois adultos (casal) na frente e o(s) filhote(s), ligeiramente atrás.

4 - RESULTADOS

4.1 - Localização dos ninhos

No PR 1 foram localizadas, medidas e marcadas 52 árvores com ninhos, das quais 21 apresentaram todos os indícios que foram ninhos ativos de araras-azuis. No PR 2 foram encontrados mais 24 ninhos, perfazendo um total de 76 árvores monitoradas, dos quais 28 foram ativos. No PR 3 mais 18 ninhos foram localizados, totalizando 94 árvores marcadas e destas, 32 tiveram ninhos ativos.

Os 94 ninhos foram localizados em 11 fazendas, abrangendo uma área de aproximadamente 250.000 ha. À princípio, as fazendas foram percorridas aleatoriamente, empregando-se o mesmo esforço na procura de ninhos para todas as áreas. Porém, com o prosseguimento do monitoramento, observou-se que tanto os ninhos como as araras-azuis estavam mais concentradas em algumas áreas. A partir daí, essas áreas de maior concentração foram investigadas de forma mais intensiva. Algumas áreas foram exaustivamente exploradas, de forma que nenhum ninho deixou de ser localizado. No restante da área, onde a investigação não foi exaustiva, apesar de constante, devido ao seu tamanho poderá eventualmente ter a ocorrência de novos ninhos.

Na Figura 7 é mostrado o número de ninhos potenciais que foram encontrados e o número de ninhos que foram ativos em cada fazenda. E a seguir é dada uma breve descrição das fazendas e habitats em que foram encontradas as araras-azuis e os ninhos.

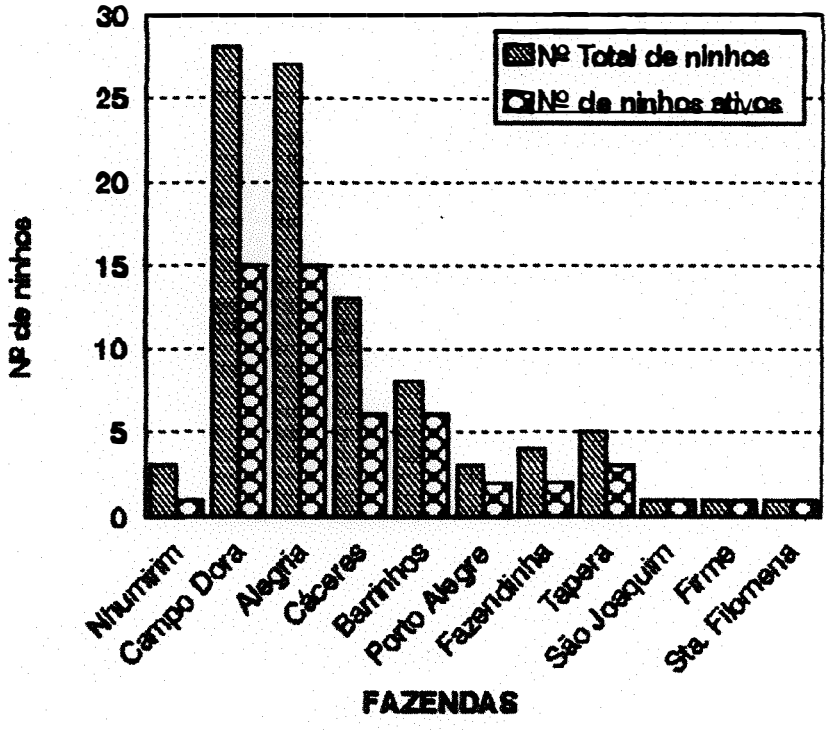


FIGURA 7: Número de ninhos potenciais encontrados e número de ninhos ativos por **A. hyacinthinus** em cada fazenda monitorada, no Pantanal da Nhecolândia.

Fazenda Nhumirim (4.310 ha), cuja posição geográfica em UTM é km 7900,488 em latitude e km 540,157 em longitude. Os hábitats desta fazenda foram descritos por ALHO et al. (1987b). As manchas de floresta semi-caducifolia, cerradão e cerrado cobrem cerca de 50% do total da área da fazenda. Os campos sazonalmente inundáveis ocupam 24% da área e os 26% restantes, são constituídos por salinas e baías, permanentes ou temporárias (CAMPOS, 1991). Nesta fazenda foi encontrado apenas um ninho ativo.

Fazenda Campo Dora, localizada entre o km 7906,822 em latitude e km 530,070 em longitude, com aproximadamente 46.000 ha, dos quais cerca de 10.000 ha foram bem investigados. Segundo CAMPOS (1991), os hábitats desta fazenda são distribuídos em gradientes. Vastos campos

de inundação ocupam 50% da área, manchas de florestas 30% e rios intermitentes 20%. A maior quantidade de ninhos de araras-azuis (N=27) foram encontrados nesta área.

Fazenda Alegria, km 7883,510 em latitude e km 521,687 em longitude. Possui uma área de 19.500 ha e faz divisa com Nhumirim, Campo Dora, Cáceres, Ipanema e Santa Filomena. Apresenta grandes cordilheiras cobertas por cerradão, mas as araras-azuis praticamente só foram encontradas nos ambientes de campo aberto, que são uma extensão do Campo Dora. Foram encontrados 26 ninhos potenciais.

Fazenda Cáceres, km 7881,927 em latitude e km 515,282 em longitude, tem 56.000 ha de área, sendo que 8.000 ha foram bem investigados. É de campo aberto com pequenos capões e uma grande área de campos inundáveis, mas também apresenta áreas com cerrado. Das fazendas estudadas, esta é a que possui a maior população estimada de arara-azul, com bandos de até 60 indivíduos concentrados só nos arredores da sede.

Fazenda Barrinhos, km 7908,048 em latitude e km 563,594 em longitude e **Fazenda Tapera**, km 7899,964 em latitude e km 565,492 em longitude. Cada uma, com aproximadamente, 5.000 ha de área. A primeira apresenta terrenos ligeiramente mais elevados, com salinas, babaçual e cerrado. A maior parte da fazenda foi desmatada para implantação de pastagem cultivada. A segunda é formada por cerrado, campos sujos, campos limpos e pastagem nativa. Ambas apresentam uma população de 20 a 30 araras-azuis.

Fazenda Porto Alegre (km 7909,684 e km 550,359), **Fazenda Ipanema** (km 7892,385 e km 543,561), **Fazenda Santa Luzia** (km 7889,791 e km 549,405) e **Fazenda São Joaquim** (km 7883,737 e km 540.097), com área aproximada de 20.000 ha cada uma. Assemelham-se aos ambientes da Nhumirim, com cerrado e cerradão. As duas primeiras já iniciaram um processo de desmatamento de pouco mais de 1.000 ha. Nestas propriedades as araras-azuis estão

presentes, porém em pequeno número. As **fazendas Firme, Fazendinha** e **Santa Filomena** também foram esporadicamente monitoradas.

Entretanto, as fazendas Campo Dora, Alegria e Cáceres tiveram maior ocorrência de arara-azul e por isso, foram as mais monitoradas, juntamente com a Nhumirim. Juntas perfizeram uma área de aproximadamente 40.000 ha, onde foram encontrados 71 ninhos potenciais dos quais 37 foram ativos no PR 1 e/ou PR 2 e/ou PR 3 apresentados na Figura 8.

Com relação ao "hábitat" dos 94 ninhos marcados, 53% estão no interior de cordilheira ou capão, 26% em ambiente aberto e 21% na borda de cordilheiras ou capões. Considerando apenas os ninhos que foram ativos (N=53), 39% estão no interior de cordilheiras ou capões, 33% em ambientes abertos e 28% na borda (Figura 9).

A comparação da frequência de ninhos ativos e não ativos de arara-azul, em cada período, para os três hábitats é mostrado na Tabela 1. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre frequência de ninhos ativos e não ativos nos três tipos de hábitats para PR 1 e PR 3. No PR 2 houve uma diferença estatisticamente significativa ($X^2=6.13$, $P < 0.05$), quanto a localização do hábitat entre os ninhos ativos e não ativos. A proporção de ninhos ativos foi maior para os ninhos localizados na borda do capão. Não houve nenhuma relação estatisticamente significativa da localização do ninhos quanto ao hábitat e a predação de ovos.

Quanto à classificação dos ninhos de arara-azul sujeitos a diferentes graus de perturbação humana, detectou-se que dos 94 ninhos marcados 67% estavam em ambientes isolados, sem perturbação humana, 19% estavam sujeitos a pouca perturbação e 14% dos ninhos estavam sujeitos a grandes perturbações humanas, por estarem localizados próximos a sedes, residências e estradas.

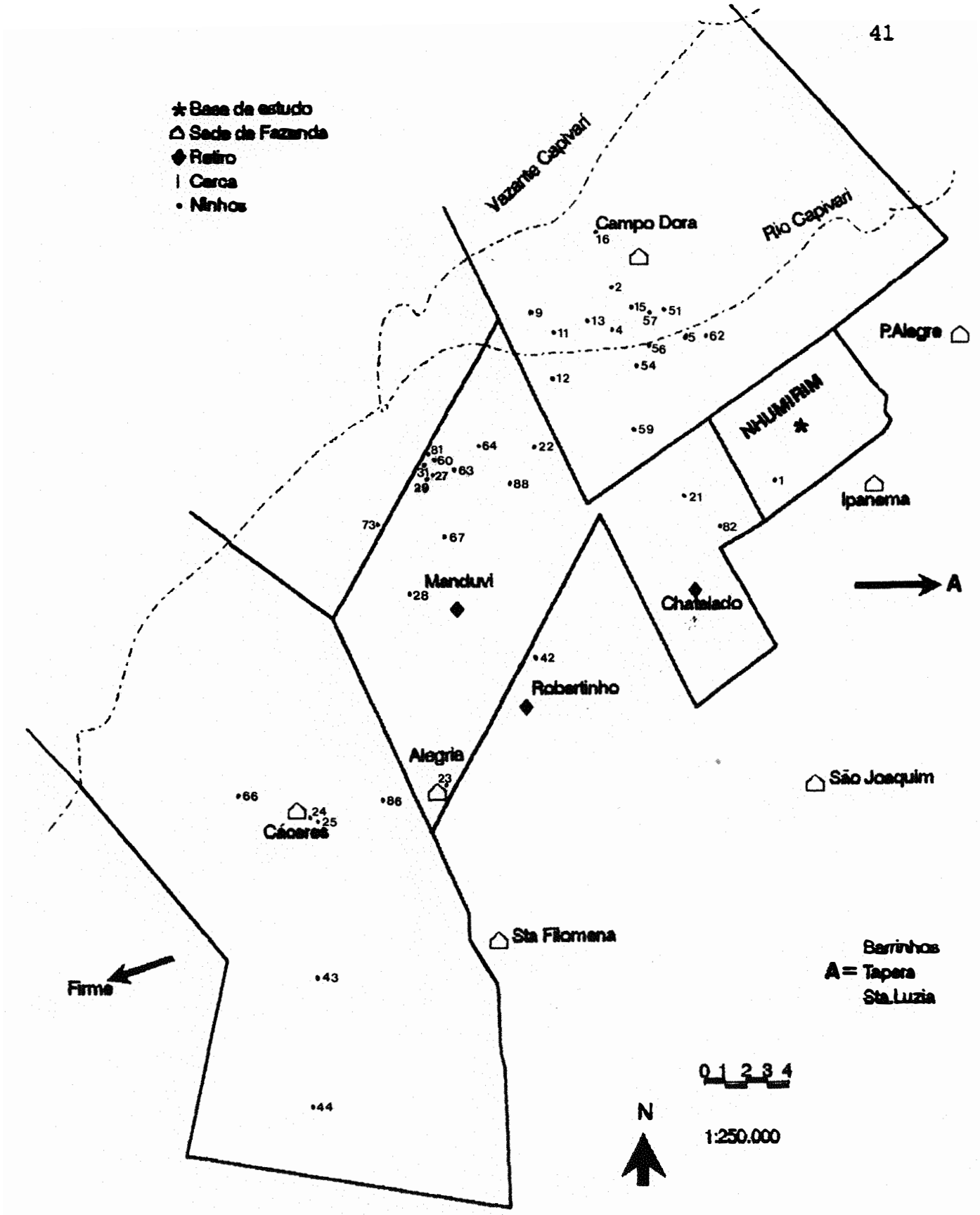


FIGURA 8: Localização dos ninhos de arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* que foram ativos no PR 1 e/ou PR 2 e/ou PR 3 nas fazendas Nhumirim, Cáceres, Campo Dora e Alegria, monitorados no Pantanal da Nhecolândia.

TABELA 1: Comparação entre "hábitat" dos ninhos ativos e não ativos por **A. hyacinthinus**, em cada período reprodutivo.

PERÍODO	NINHOS	Ambiente aberto	Borda capão	Interior capão/cor.	Total por PR	X^2
			%			
PR 1	Ativos	11	13	19	47	3.12
	Não ativos	13	06	38		(ns)
PR 2	Ativos	12	15	13	68	6.13
	Não ativos	15	09	36		(*)
PR 3	Ativos	11	10	19	79	0.89
	Não ativos	13	13	34		(ns)

Hipótese nula = "hábitat" dos ninhos ativos e não ativos são iguais.
* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo X^2 de Pearson
ns = Não significativo.

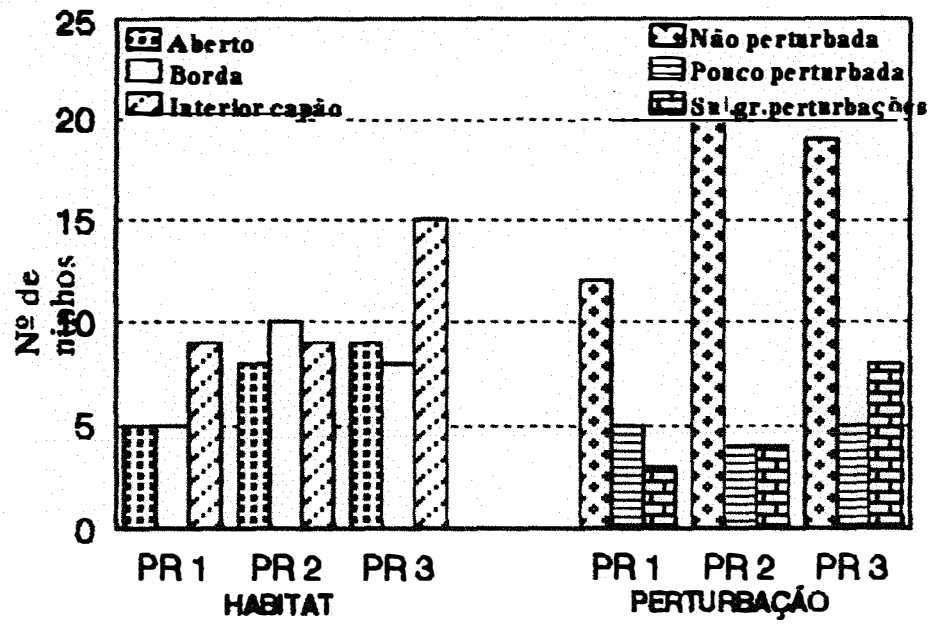


FIGURA 9: Número de ninhos ativos de **A. hyacinthinus**, classificados quanto a localização do "hábitat" e quanto ao grau de "perturbação" humana, no Pantanal da Nhecolândia, referente aos PR 1, PR 2 e PR 3.

A comparação entre os ninhos ativos e não ativos quanto ao grau de perturbação humana, em cada período é apresentada na Tabela 2. Não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os ninhos ativos e não ativos em cada período, localizados em ambientes isolados, ambientes sujeitos a pouca perturbação e aqueles próximos, ou sujeitos a grandes perturbações humanas. Porém, a maioria dos ninhos ativos nos 3 períodos estava em locais mais isolados, longe de perturbações humanas (Figura 9). Não foi encontrada nenhuma relação estatisticamente significativa para o fator predação de ovos com os diferentes níveis de perturbação humana.

TABELA 2: Comparação quanto ao grau de perturbação entre ninhos ativos e não ativos por **Anodorhynchus hyacinthinus**, em cada período reprodutivo.

PERÍODO	NINHOS	Não perturbado	Pouco Perturb.	Sujeito a gdes Per.	Total por PR	X^2
			%			
PR 1	Ativos	26	11	06	47	0.55
	Não ativos	40	11	06		(ns)
PR 2	Ativos	28	06	06	70	0.15
	Não ativos	40	14	06		(ns)
PR 3	Ativos	24	07	10	79	4.02
	Não ativos	43	11	05		(ns)

Ho: grau de perturbação nos ninhos ativos é igual nos ninhos não ativos
ns = Não significativo

4.2 - Características dos ninhos

4.2.1 - Escolha da espécie arbórea

Dos 21 ninhos ativos no PR 1, 95% foram encontrados numa espécie arbórea, localmente chamada de manduvi (**Sterculia striata**) e 5% no angico-branco

(**Pithecellobium edwallii**). No PR 2, 100% dos ninhos ativos (N=28) foram localizados numa única espécie arbórea, o manduvi. No PR 3, novamente, a maioria dos ninhos ativos (N=32), 94% ocorreu no manduvi e o restante, no angico-branco.

Um total de 81 pares reprodutivos foi observado e, excetuando a reutilização de ninhos, obtém-se que 53 ninhos foram ativos, pelo menos uma vez durante os 3 períodos.

4.2.2 - Medidas das árvores e dos ninhos

O DAP médio das árvores foi 93,2 centímetros (N=52, desvio padrão (s) = 27,5 cm). O DAN médio foi 77 cm (N=52, s=25 cm) (Figura 10-A). A altura média das árvores com ninhos foi igual a 14,3 metros (N=52, s = 2 metros), enquanto que a altura média dos ninhos, foi 7,9 m (N=52, s=2 m) (Figura 10-B).

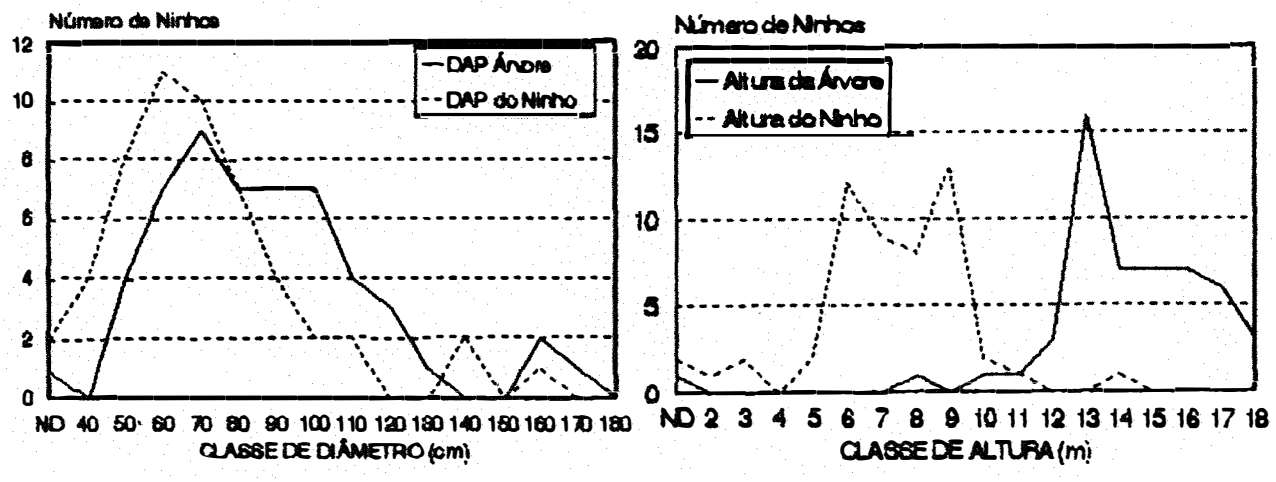


FIGURA 10: Diâmetro (DAP) das árvores e dos ninhos (DAN)(10-A) e altura das árvores e dos ninhos (10-B) utilizados por **A. hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia (N=53).

4.2.3 - Características dos ocos

O resultado da classificação dos ocos quanto à origem e formação é mostrado na Figura 11-A. Dos 53 ninhos ativos 34% foram formados com a quebra de galhos e 56% parecem ter sidos formados por outros motivos, oque inclui a ação de cupins, formigas, fungos e bactérias. O número de aberturas em cada ninho (Figura 11-B) variou de um a cinco, sendo que dos 53 ninhos ativos 53% apresentaram apenas uma abertura, 17% tiveram duas aberturas, 21% tiveram três aberturas e os 9% restantes quatro e cinco aberturas. Com relação a localização dos ocos nas árvores, foi visto que dos 53 ninhos ativos 64% foram encontrados no tronco principal, 26% em troncos secundários e os demais na bifurcação de tronco primário ou secundário (Figura 11-C).

Quanto ao sentido da abertura, o resultado é mostrado na Figura 11-D. Pode-se observar que dos 53 ninhos ativos, 18%, estão abertos no intervalo de 226-270 graus, mas os demais estão quase que igualmente distribuídos em todos os sentidos. O teste do X^2 (X^2=9.96, $P < 0.191$) mostrou que a distribuição da orientação é aleatória.

4.2.4 - Medidas da abertura das cavidades

Na Figura 12-A, pode-se observar o tamanho da abertura dos ninhos de arara-azul. A forma de abertura dos ninhos foi bastante variada: redonda, retangular e outras totalmente irregular. O diâmetro maior da abertura variou de 14 a 240 cm, enquanto que o diâmetro menor variou de 9 a 120 cm.

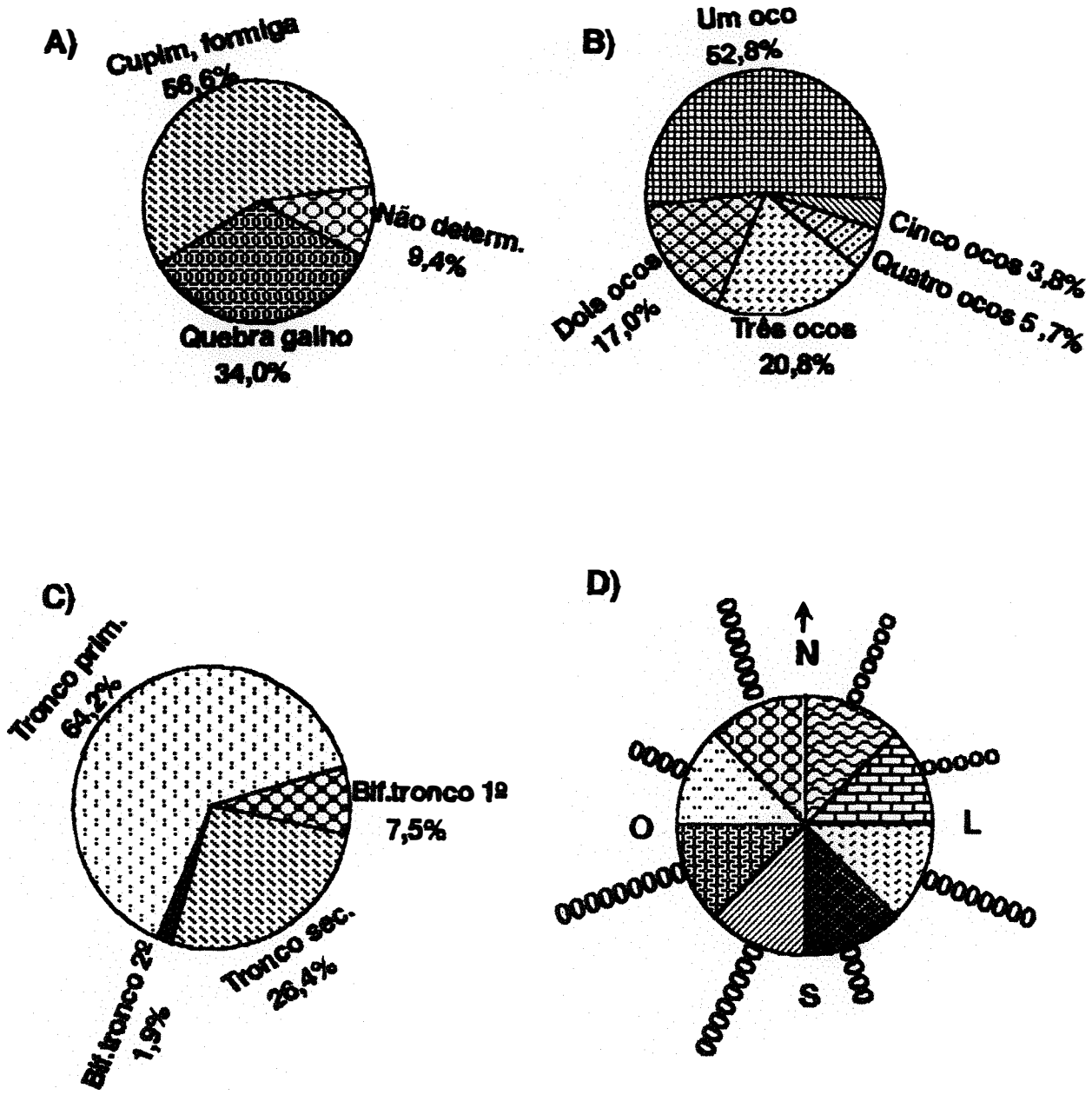


FIGURA 11: Características das cavidades dos ninhos utilizados pelas **Anodorhynchus hyacinthinus**, no Pantanal da Nhecolândia (N=53): A-Origem dos ocos, B-Número de ocos, C-Classe, quanto a localização dos ocos nas árvores, D-Orientação das aberturas dos ocos

4.2.5 - Medidas da cavidade interna

A profundidade lateral (PLA) do ninho teve uma média de 63,5 cm (N=52, s=24,8 cm). A profundidade vertical para baixo (PVB) foi bastante variada, tendo ninhos ativos desde 2,0 cm até 220,0 cm de PVB. A profundidade vertical para cima (PVC) teve média igual a 113,8 cm (N=52, s=59,1 cm). Na Figura 12-B é possível visualizar o tamanho das cavidades dos ninhos. Foram plotadas a PLA e a profundidade vertical total (PVT), que é a somatória de PVB e PVC.

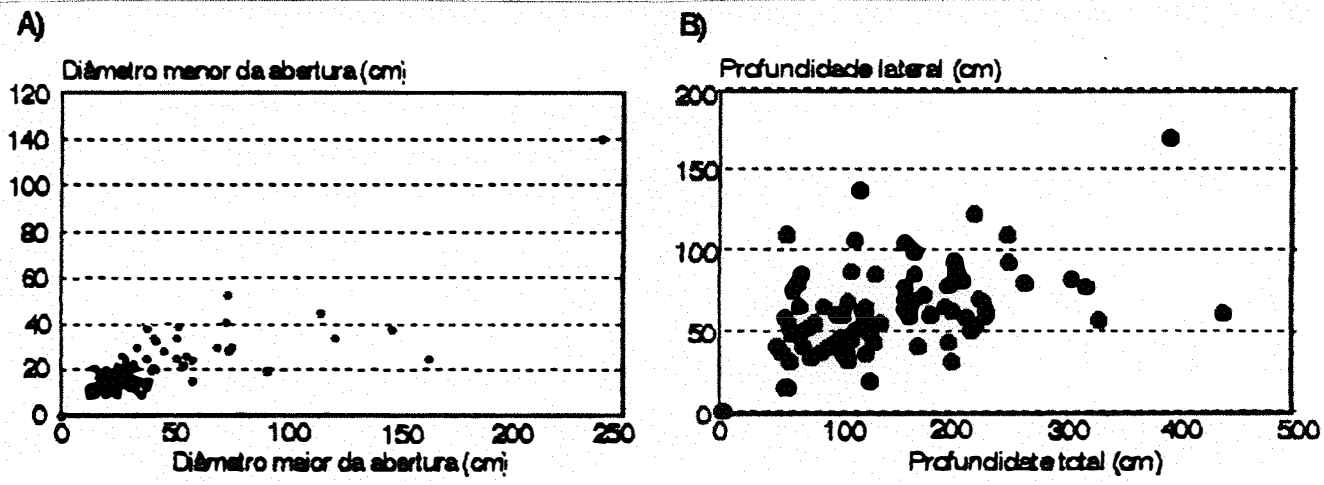


FIGURA 12: Características das cavidades (A-Tamanho da abertura, B-Tamanho das cavidades) dos ninhos que foram utilizados por **Anodorhynchus hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia (N=53).

Na Tabela 3 é apresentada a matriz de correlação de Pearson para as principais variáveis que caracterizam os ninhos utilizados pelas araras-azuis. Pode-se observar que o DAN mostrou uma correlação altamente significativa com o DAP das árvores (0,51, $P < 0,001$). Por outro lado, PLA também mostrou correlação altamente significativa com o DAN (0,57, $P < 0,001$) e o mesmo tipo de correlação foi observado para PVT e a PLA dos ninhos (0,43, $P < 0,001$). A altura dos ninhos tem correlação altamente significativa com a altura das árvores (0,61, $P < 0,001$).

TABELA 3: Matriz de correlação de Pearson para as principais características dos ninhos utilizados por **A. hyacinthinus**, no PR 1 PR 2 PR 3 (N=53), no Pantanal da Nhecolândia.

	DAP	DAN	ALT	ALTN	PLAT	PVC	PVB	PVT	COMP
DAN	0.51 **								
ALT	0.43 **	0.11 ns							
ALTN	0.35 **	-0.13 ns	0.61 **						
PLAT	0.32 **	0.57 **	0.05 ns	-0.04 ns					
PVC	-0.07 ns	-0.01 ns	0.05 ns	0.04 ns	0.15 ns				
PVB	0.25 *	0.42 **	-0.04 ns	-0.08 ns	0.39 **	-0.06 ns			
PVT	0.18 ns	0.38 **	-0.02 ns	-0.05 ns	0.43 **	0.52 **	0.81 **		
COMP	0.11 ns	0.51 **	-0.19 ns	-0.08 ns	0.21 *	0.16 ns	0.33 **	0.38 **	
LARG	0.64 ns	0.52 **	-0.23 *	-0.12 ns	0.29 **	0.19 ns	0.31 **	0.37 **	0.80 **

ns = nao significativo
** = significativo a 1% de probabilidade
* = significativo a 5% de probabilidade

Na Tabela 4 é mostrada a comparação entre a média e o desvio padrão das principais características variáveis dos ninhos ativos e não ativos do PR 1, PR 2 e PR 3. Observa-se que houve pequenas variações nas médias entre os ninhos ativos e não ativos em cada período reprodutivo, mas estas diferenças não foram estatisticamente significativas.

4.2.6 - Distribuição e Distância dos ninhos

O coeficiente de dispersão mostrou que a distribuição dos ninhos é agrupada e o teste de significância resultou que este coeficiente é altamente significativo (CD=1.3400, t=3.59**).

A localização dos 94 ninhos de arara-azul em toda a área monitorada apresenta uma densidade mínima de 0,037 ninhos por 100 ha no Pantanal da Nhecolândia. Porém, como apenas 53 ninhos foram ativos nos três períodos reprodutivos observados, essa densidade diminui para 0,021 ninhos/100 ha.

TABELA 4: Comparação de médias das principais características dos ninhos que foram ativos e não ativos, por **A. hyacinthinus** nos PRs: 1, 2 e 3.

CARACTERÍSTICAS	PR 1				PR 2				PR 3			
	Ativos		Não ativos		Ativos		Não ativos		Ativos		Não ativos	
	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s
DAP da árvore (cm)	85.02	22.61	80.23	13.74	96.30	32.31	85.63	21.52	91.94	26.26	86.69	28.12
	U = 0.411 ns				U = 1.307 ns				U = 0.730 ns			
Diâmetro ninho (cm)	73.71	24.04	69.01	20.68	80.04	28.81	73.87	24.32	75.97	26.62	77.00	23.45
	U = 0.708 ns				U = 0.0166 ns				U = 0.010 na			
Altura da árvore (cm)	13.95	2.27	14.03	1.56	14.46	2.31	19.76	9.56	14.42	1.91	14.15	1.91
	U = 0.80 ns				U = 0.211 ns				U = 0.009 ns			
Altura do ninho (cm)	7.67	1.79	7.69	2.05	8.03	2.07	7.88	2.05	8.16	2.17	7.82	1.81
	U = 0.019 ns				U = 0.078 ns				U = 0.056 ns			
Prof. lateral (cm)	60.52	25.44	57.28	24.00	64.07	25.06	59.26	23.50	64.59	25.42	64.07	28.24
	U = 0.113 ns				U = 0.059 ns				U = 0.008 ns			
Prof.vertical p/ cima (cm)	102.91	62.36	96.31	70.45	115.07	54.67	104.71	71.85	112.66	55.13	119.76	78.64
	U = 0.681 ns				U = 1.653 ns				U = 0.000 ns			

Hipótese nula: Ativos = Não ativos
U = Teste MANN-WHITNEY
* = significativo ao nível de 5% de probabilidade
ns = não significativo

Entretanto, considerando somente os 38 ninhos que foram ativos nos 40.000 ha, exaustivamente bem investigados, nas quatro fazendas: Alegria, Cáceres, Campo Dora e Nhumirim, observa-se que a densidade foi 0,093 ninhos por 100 ha.

A densidade dos 15 ninhos ativos, nos 10.000 Ha bem investigados na fazenda Campo Dora foi 0,15 ninhos/100 ha. Na fazenda Alegria, a densidade mínima foi 0,076 ninhos/100 ha para toda a fazenda. Na fazenda Cáceres em 8.000 ha foi 0,062 ninhos/100 ha. Na fazenda Nhumirim 0,023 e na fazenda Barrinhos foi 0,12 ninhos/100 ha. Na fazenda Tapera foram encontrados 3 ninhos ativos numa área de apenas 2,28 ha e a distância média entre eles foi 518 m.

A distância média mínima de todos os ninhos ativos (N=53) foi 2.071 m enquanto que a distância média entre todos os ninhos monitorados (N=94) foi de 1.154 m.

4.2.7 - Reutilização dos ninhos

Dos 53 ninhos ativos nos três períodos reprodutivos 41% foram reutilizados, sendo que 11% foram utilizados todos os anos e 30% foram utilizados duas vezes.

Dos 21 ninhos ativos no PR 1, 47% foram reutilizados no PR 2. Do PR 2, 50% dos 28 ninhos ativos foram reutilizados no PR 3. Além destes, mais 4 ninhos ativos do PR 1 foram reutilizados no PR 3. Assim, mais da metade dos 32 ninhos ativos no PR 3, 56% foram utilizados nos anos anteriores. A Figura 13 mostra o número de ninhos ativos de arara-azul que foram reutilizados em cada período.

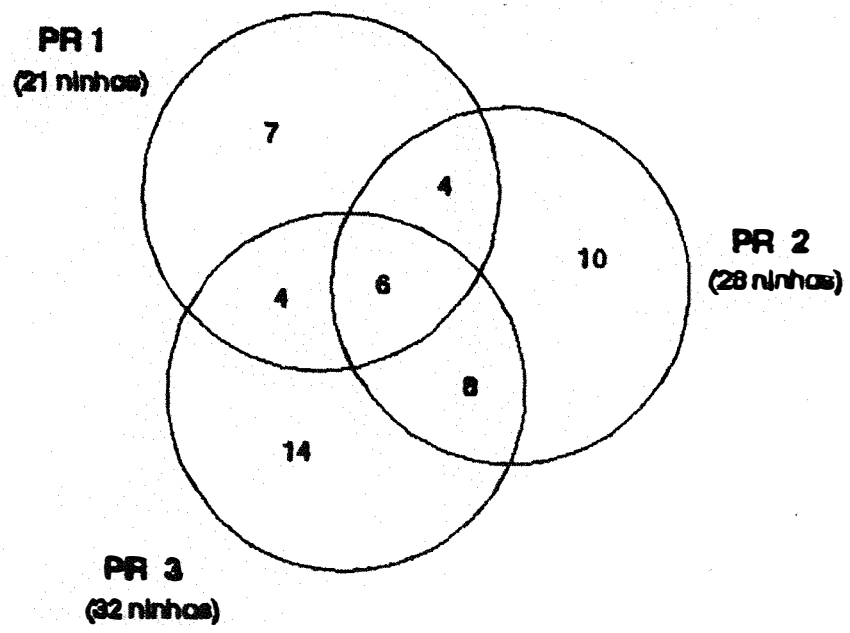


FIGURA 13: Número de ninhos ativos de **Anodorhynchus hyacinthinus** que foram reutilizados, no período de 1990 a 1992, no Pantanal da Nhecolândia.

4.2.8 - Disputa dos ninhos

Houve uma disputa direta dos ninhos das araras-azuis com outras espécies de aves que nidificam em cavidades na mesma época do ano. Essa disputa foi detectada, principalmente, pela permuta de ninhos ativos entre araras-azuis e araras vermelhas (**Ara chloroptera**), gavião-relógio (**Micrastur semitorquatus**), urubu (**Coragyps atratus**) e pato-do-mato (**Cairina moschata**).

Foram observados alguns casais de araras-azuis defendendo o ninho das araras vermelhas. O comportamento é sempre o mesmo: quando as araras vermelhas pousam na árvore, as araras-azuis cobrem a entrada do ninho, postando-se lado a lado. Em seguida um dos adultos vai pousar exatamente no mesmo galho e posição que estão as araras vermelhas, expulsando-as, enquanto a outra continua cobrindo o ninho. Durante esse período de tempo, permanecem em silêncio, vocalizando quando as araras vermelhas voam.

Embora não tenha sido observado disputa, registrou-se a ocupação de ninhos ativos de **A. hyacinthinus** por abelhas (**Apis mellifera**). Foram encontrados também indícios de ocupação dos ninhos das araras-azuis pelo porco espinho (**Coendou prehensilis**). Na Figura 14 pode-se observar a proporção de ocupação dos ocos pela arara-azul e pelas espécies que disputam o ninho com ela.

4.2.9 - Disponibilidade de ocos/árvores

Foram localizados 241 manduvis (**Sterculia striata**) em 5.124 ha na fazenda Campo Dora, com densidade de 0,037 indivíduos por hectare. O DAP médio destes manduvis foi 52,9 cm (s=24,9 cm) e variou desde 1,2 até 148,5 centimetros. Na Figura 15 é mostrada a frequência por classe de DAP de todos os manduvis encontrados. Houve uma

diferença altamente significativa entre o DAP médio das árvores com ocos e o DAP médio dos manduvis encontrados na fazenda Campo Dora (X^2=102,014, P<0,001). Porém, não foi encontrada diferença significativa entre o DAP médio dos manduvis dos ninhos ativos e o DAP médio dos manduvis encontrados no Campo Dora (X^2 =2,831, P>0,05).

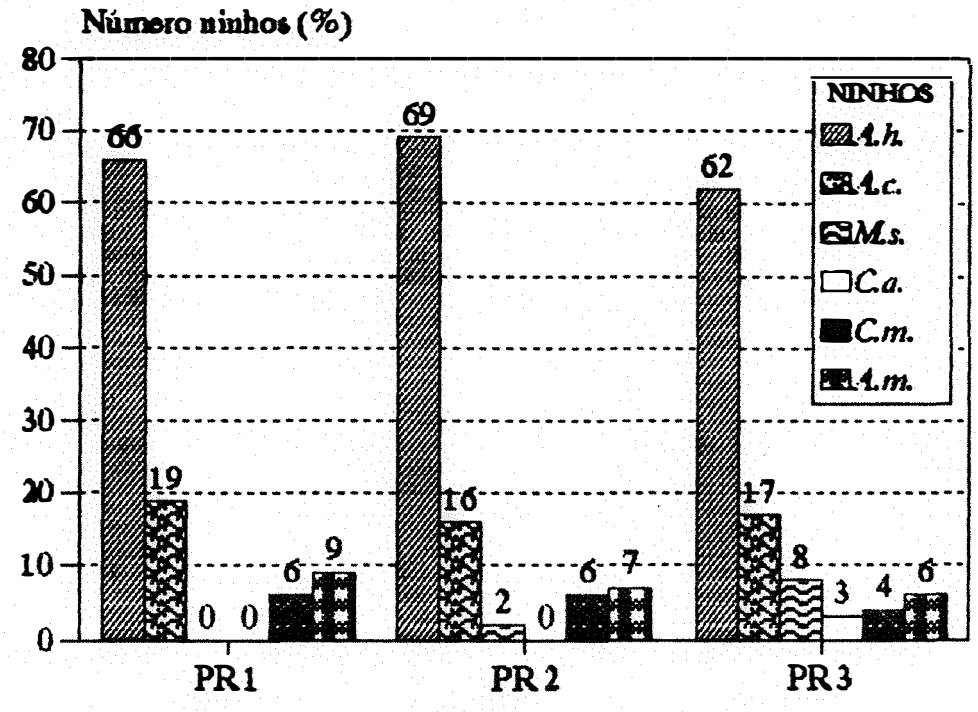


FIGURA 14: Proporção de ocupação dos ocos pelas araras-azuis e pelas principais espécies que disputam o ninho com ela, no Pantanal da Nhecolândia (Ah= ***A. hyacinthinus***, Ac = ***A. chloroptera***, Ms = ***M. semitorquatus***, Ca = ***C. atratus***, Cm = ***C. moschata*** e Am = ***A. mellifera***).

Dos 241 manduvis encontrados no levantamento da fazenda Campo Dora, 15% apresentavam oco. Apenas 6% eram suficientemente grandes para caber uma arara, mais nem todos estavam disponíveis. Dois ocos grandes e mais 6 ocos pequenos estavam ocupados por abelhas. Em 25% dos manduvis foi anotado a presença de formigas e em 56% a presença de cupins.

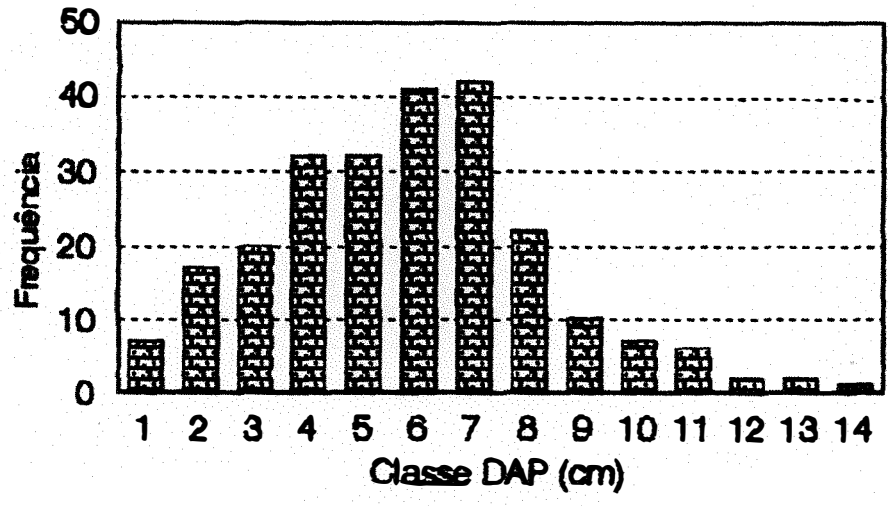


Figura 15: Frequência por classe de DAP, de todos os manduvis (**Sterculia Striata**) encontrados no Campo Dora.

4.3 - Biologia reprodutiva

No PR 1 foram encontrados apenas 5 ninhos com filhotes, um deles com dois filhotes e os demais com um filhote. Todos os filhotes voaram. Um total de 38 casais formaram a população reprodutiva de arara-azul no PR 2. Porém, sete ninhos foram constantemente explorados, mas não foram ativos, 3 foram perdidos na disputa para outras espécies e apenas 28 casais conseguiram se reproduzir: produção de ovos ou filhotes. Um resumo do potencial reprodutivo deste ano é apresentado na Figura 16.

No PR 3, devido as cheias, somente 80 ninhos foram monitorados e destes, 59% (N=47) foram ocupados pelas araras-azuis. Seis ninhos foram só explorados e nove foram perdidos na disputa para outras espécies. Trinta e dois casais conseguiram se reproduzir Figura 16.

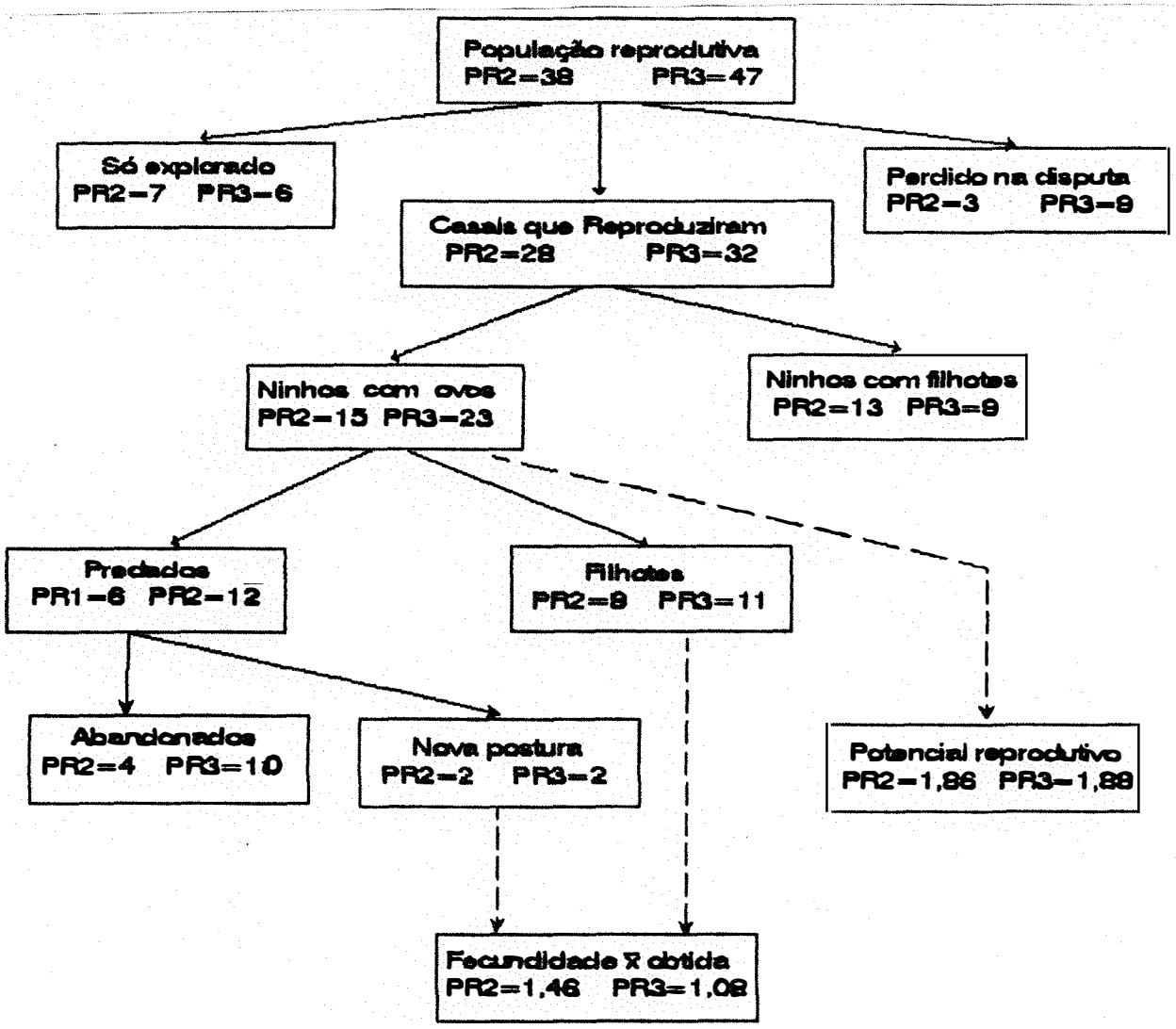


FIGURA 16: Potencial reprodutivo das araras-azuis **Anodorhynchus hyacinthinus**) no PR 2 (91/92) e PR 3 (92/93) no Pantanal da Nhecolândia.

4.3.1 - Postura e incubação dos ovos

Encontrou-se um total de 28 ovos em quinze ninhos do PR 2. A fecundidade média das fêmeas neste ano foi 1.86. A postura média, incluíndo duas novas posturas, foi de 2 ovos em 65% dos ninhos, 1 ovo em 24% dos ninho e 3 ovos em 12% dos ninhos.

No PR 3 foram encontrados 18 ninhos com total de 34 ovos. A fecundidade média foi 1.88. Dos 18 ninhos encontrados com ovos, 5 foram predados e destes, 2 tiveram novas posturas, totalizando 38 ovos. A postura média foi 89% dos ninhos com 2 ovos e o restante com 1 ovo. Posteriormente, mais 6 ninhos foram encontrados com os ovos já predados.

Os ovos são brancos, de forma esférico-elipsóide, com uma das pontas ligeiramente pontiaguda. A casca é lisa, praticamente sem porosidade aparente. O comprimento médio do ovo é 47,0 mm (N=47, s=5,7 mm) e a largura média é 36,9 mm (N=47, s=3,1 mm) e o peso médio é 33,2 g (N=33, s=4,9 g).

O período de incubação é de 28-30 dias, e foi de agôsto a dezembro, com pico de eclosão, assincrônica, em outubro (Figura 17). A taxa de eclosão foi de 91% no PR 2 (N=11 ninhos) e de 90% no PR 3 (N=18).

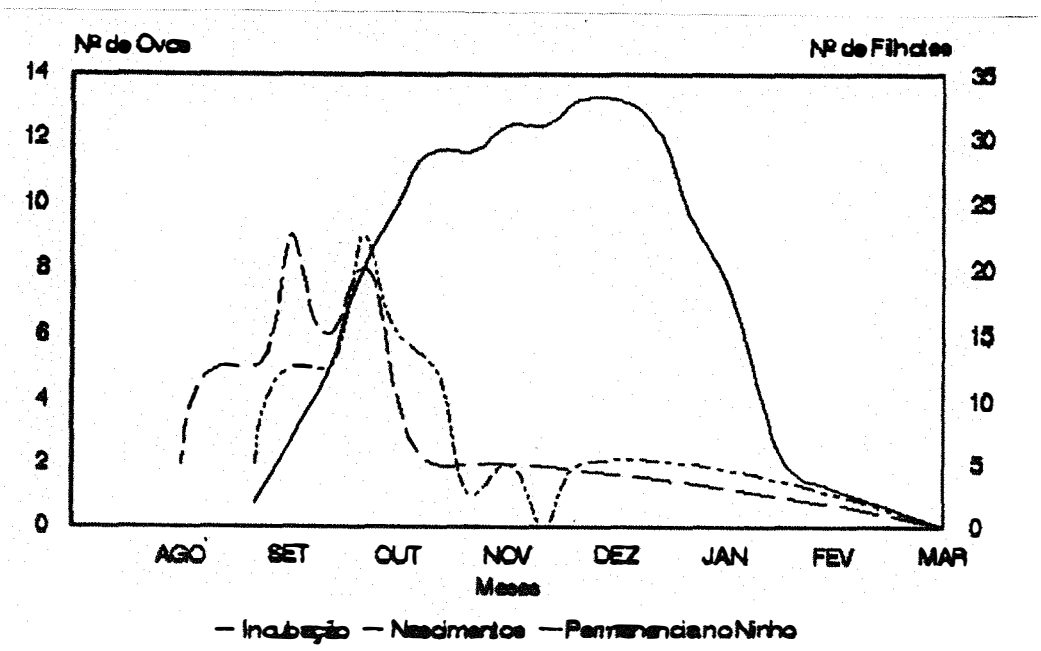


FIGURA 17: Período de incubação, nascimento e permanência dos filhotes de **Anodorhynchus hyacinthinus** no ninho, no período de 1991/1992, no Pantanal da Nhecolândia.

A incubação dos ovos é feita pela fêmea que permanece, praticamente em tempo integral dentro do ninho. As principais atividades do macho consistem em ficar de sentinela na árvore, e de 4 a 6 vezes por dia, sair para se alimentar e trazer comida para a fêmea. O macho geralmente volta com côco no bico, come-o pousado na árvore e depois vai até o ninho onde regurgita para a fêmea. Ou então, esta sai do ninho para receber a alimentação, quando aproveitam para fazer "alopreening" e copular.

Quando surge algum intruso, estando o macho de sentinela na árvore e a fêmea dentro do ninho, ele dá o grito de alerta, a fêmea sai do ninho e juntos começam a vocalizar. Nesse momento, as penas da cabeça ficam eriçadas e os gritos são curtos, fortes e constantes, enquanto durar o perigo.

No final do período de incubação ocorrem pequenas saídas da fêmea em alguns ninhos, quando estas voam para buscar côco nas proximidades, juntamente com o macho. Entretanto, a maior parte da alimentação da fêmea continua sendo regurgitada pelo macho. O casal faz bastante "preening" mas as cópulas são menos regulares. A presença de co-específico não é bem aceita e visitantes são expulsos no mais absoluto silêncio.

Neste período, a fêmea apresenta a cauda bastante danificada, pois geralmente, o espaço dentro do ninho é apertado, obrigando a fêmea a mantê-la erguida para cima. Apenas a fêmea dorme dentro do ninho, o macho dorme na árvore.

Alguns dias antes da eclosão e após o nascimento do filhote, o macho entra várias vezes no ninho, juntamente com a fêmea. Parecem mais carinhosos entre si e tornam-se mais agressivos a qualquer aproximação de estranhos. Nas primeiras 48 horas após o nascimento do filhote, a fêmea permanece maior parte do tempo dentro do ninho.

4.3.2 - Crescimento e desenvolvimento dos filhotes

Medidas de comprimento total, peso, tarsometatarso e asa de cinco recém-nascidos e quatro filhotes com 1 dia de idade são apresentados na Tabela 5. Os filhotes nascem praticamente nus, com poucas penugens brancas recobrindo o corpo, olhos e ouvidos fechados. A pele é rosada, fina e transparente, permitindo ver alguns órgãos internos e restos de vitelo. O bico é branco e mole.

TABELA 5: Medidas de cinco recém-nascidos e quatro filhotes de **A. hyacinthinus** com um dia de idade, no Pantanal da Nhecolândia.

Parâmetros	N	Média	Desvio pad.	Máximo	Mínimo
Comprim.total(mm)	9	82,7	2,9	86,0	77,0
Peso (g)	9	31,6	8,1	43,0	20,0
Tarsometatarso (mm)	8	10,7	1,1	12,0	9,0
Asa (mm)	8	15,6	1,0	17,7	14,8

N = Tamanho da amostra

Após a eclosão a fêmea passa a maior parte do tempo dentro do ninho com o filhote, sendo alimentada pelo macho. No 2° dia o filhote já é alimentado.

Aos poucos, o corpo do filhote vai sendo recoberto por penugens pretas. Penas azuis na cabeça, asa e cauda surgem em média no 22° dia de vida (N=11, s=2.36 dias). Os olhos se abrem em média no 23° dia de vida (N=10, s=1.75 dias). O dente de ovo desaparece em média com 73 dias de vida (N=10, s=10.15 dias). Com a idade média de 77 dias de idade (N=10, s=4.47 dias) os filhotes atingem o peso máximo, cuja média é igual a 1.452,50 gramas (N=10, s=132,65 gramas), conforme pode-se observar na Figura 18.

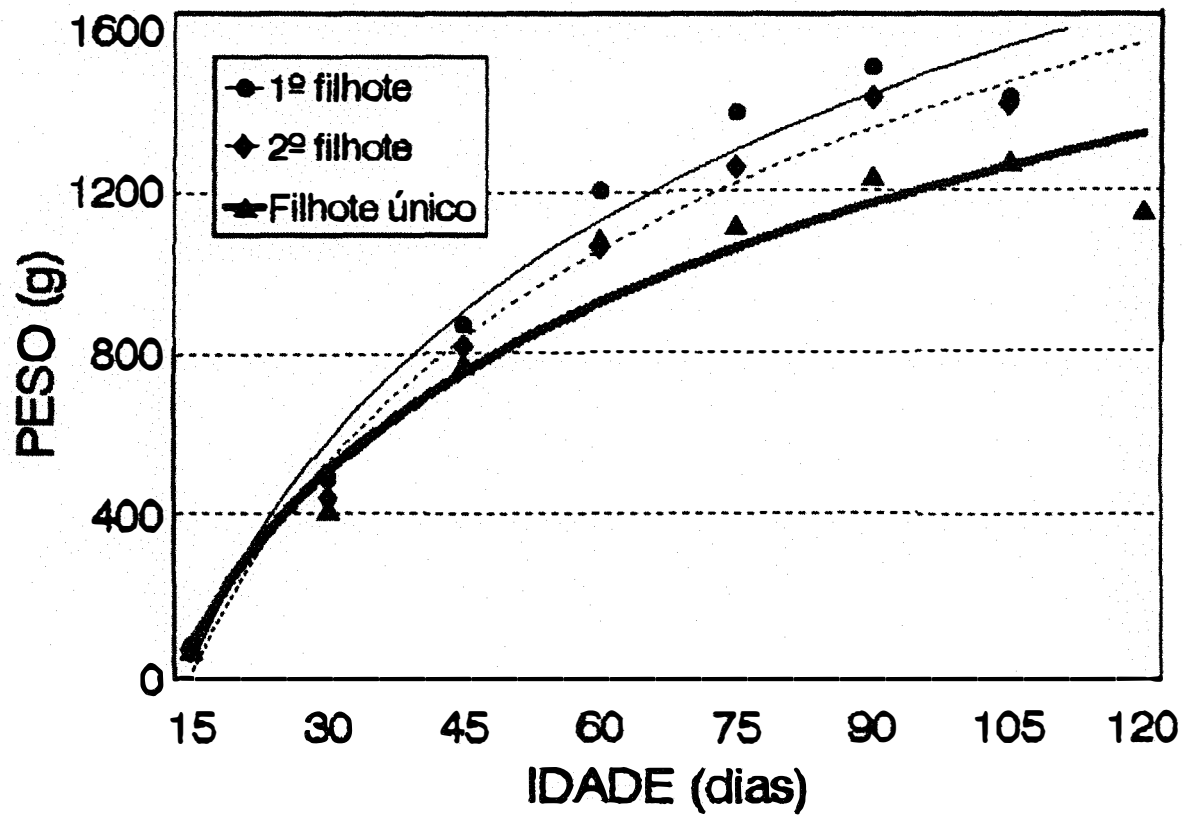


FIGURA 18: Curva de crescimento do 1º e 2º filhote e filhote único de **Anodorhynchus hyacinthinus**, acompanha-dos no PR 2 (1991/1992), no Pantanal da Nhecolândia. Linhas = esperado, símbolos = observado.

A distribuição das atividades do casal com filhotes pequenos, 30 dias de idade, mostrou-se bem diferente das anteriores. O casal permanece mais tempo pousado na árvore, com maior interação social: "preening", "alopreening". Verificou-se que os dois saem para se alimentar, embora não demorem muito a cada saída, e no retorno, ambos alimentam o filhote por regurgitação. A fêmea alimenta primeiro. Vinte por cento do tempo do casal é gasto dentro do ninho com o filhote.

Com o crescimento do filhote e a aproximação da hora do vôo (mais de três meses), o casal se ausenta por um período mais longo, gastando 34% do seu tempo se alimentando e trazendo comida para o filhote, constituída de amêndoa de acuri e bocaiúva.

Nesta fase, observou-se um verdadeiro revezamento nas tarefas do casal, tanto na sentinela do ninho, quanto na limpeza das penas do filhote. Começam os ensaios de vôo e há uma maior interação social entre eles. O filhote que é extremamente curioso, aproveita a ausência dos pais para fazer inspeção do local, andando no interior ou na abertura do ninho, exercitando seu bico, beliscando a árvore e observando tudo ao seu redor.

Os filhotes voam em média com 107 dias de idade (N=10, s=7 dias). Os primeiros vôos são inseguros e desajeitados, mas os pais estão sempre atentos e cuidadosos. Nesta fase, eles perdem um pouco de peso, cuja média é 1.283,00 gramas (N=10, s=93,00 gramas). O comprimento total médio é 648 mm (N=10, s=38 mm), a cauda mede em média 300 mm (N=10, s=26 mm) e o tarsometatarso médio é 43 mm (N=10, s=0,63 mm).

Os filhotes voam assincronicamente e continuam sendo alimentados pelos pais por mais algum tempo. Por exemplo, observou-se um casal alimentar seu filhote de 4 meses de idade, com líquido de bocaiúvas verdes. Os filhotes permanecem com os pais até 1 ano e 4 meses, aproximadamente. A separação dos pais se dá lentamente, começando por algumas horas do dia, e vai aumentando gradativamente, com o filhote ficando longe dos pais o dia todo, até deixar de dormir junto com eles.

A presença de araras vermelhas num ninho de arara-azul, um dia após o vôo do filhote, provocou o comportamento de defesa pelos adultos. Também foi observado o comportamento de defesa de um casal com filhote de 2 meses, na presença de tucanos.

4.3.3 - Sobrevivência dos filhotes

Dos 24 casais que tiveram filhotes no PR 2, 13 tiveram dois filhotes, dos quais 62% sobreviveram e voaram os dois filhotes. O restante, 38%, sobreviveu apenas um filhote. Nove ninhos já foram encontrados com um filhote e destes, 89% sobreviveram.

No PR 3, 20 casais produziram filhotes e destes 13 tiveram dois filhotes. Dois ninhos tiveram apenas 1 filhote e 5 já foram encontrados só com um filhote. Ao total foram produzidos 33 filhotes. Dos ninhos que tiveram ou só foram encontrados com 1 filhote, a sobrevivência foi de 100%. Dos 13 ninhos com 2 filhotes, sobreviveram e voaram os 2 em 46% deles.

4.3.4 - Parasitismo

Alguns filhotes de arara-azul apresentaram piolhos nas penas ou pequenas manchas na pele, causadas por fungos, mas parece que isto não afetou o crescimento e desenvolvimento dos filhotes. O único caso mais severo foi observado no PR 2, com a infestação de um filhote, entre o 31º e 37º dia de idade, por bernes, provavelmente do gênero **Philornis** sp. A infestação aumentou rapidamente e com 54 dias de idade ele chegou a ter 31 ectoparasitas por todas as partes do corpo. O filhote tinha mal aspecto e temperatura mais alta que o normal, ao tato; entretanto, sem nenhuma interferência, ele sobreviveu. Aos poucos as larvas foram saindo do seu corpo e com 96 dias de idade não tinha mais nenhum parasita. Embora demorasse mais tempo para atingir o pico máximo de peso e comprimento, o filhote voou. Ao compará-lo com os indivíduos sadios, seu crescimento foi bem lento. Ele voou com 120 dias de idade, sendo o filhote que permaneceu mais tempo no ninho.

4.3.5 - Predação

Dos 15 ninhos encontrados com ovos no PR 2, 40% foram predados. Dois casais fizeram nova postura e um deles foi novamente predado. Houve um único caso de predação de filhote no PR 2, e este tinha 36 dias e o predador não foi identificado.

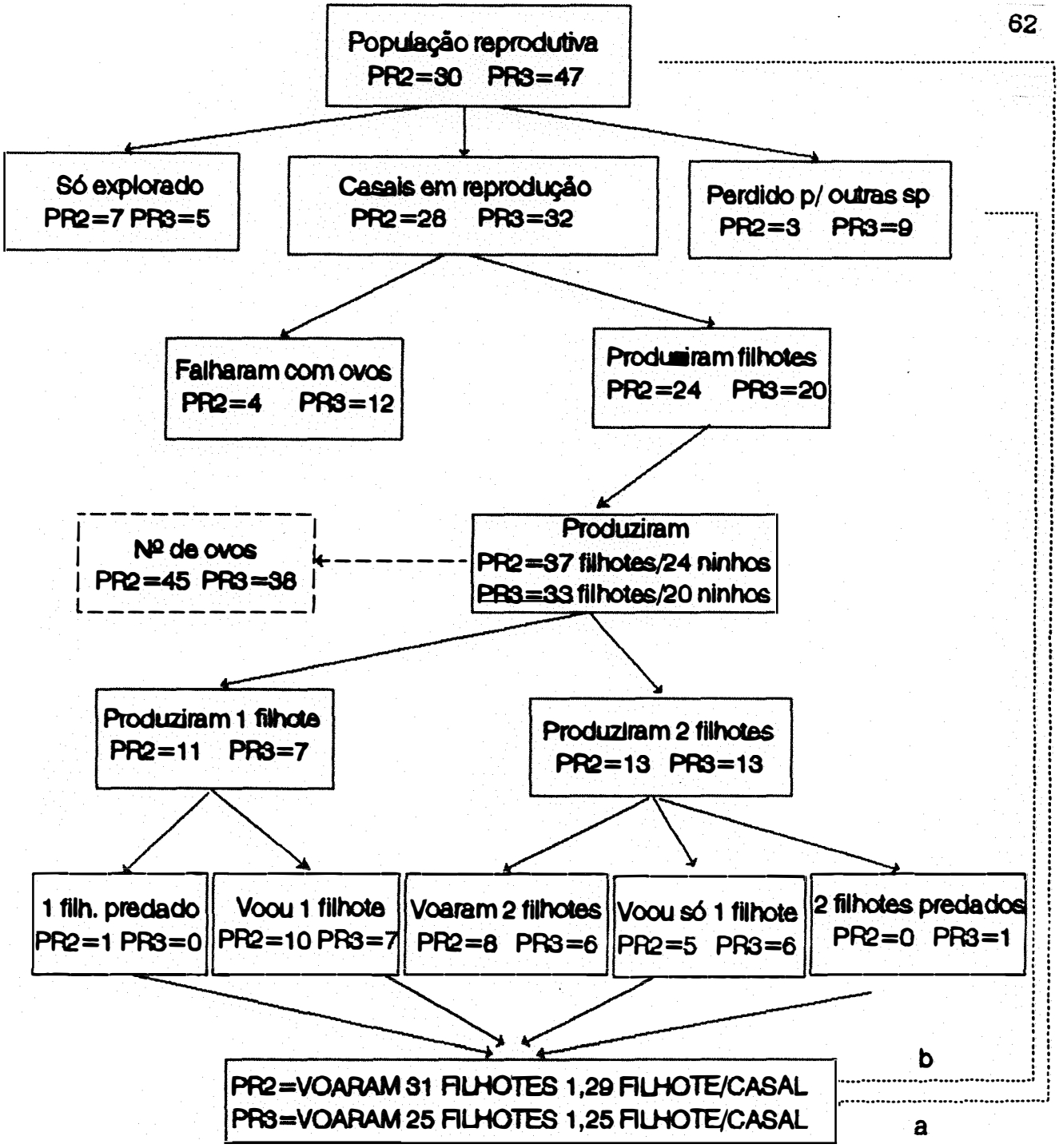
Dos 18 ninhos encontrados com ovos no PR 3 39% foram predados, e uma das novas posturas sofreu outra predação. Considerando todos os casais com êxito reprodutivo (N=32), 38% dos ninhos falharam por predação dos ovos no PR 3. Neste ano, também ocorreu a predação de um ninho com 2 filhotes, de aproximadamente 40 dias de idade.

4.3.6 - Sucesso reprodutivo

O sucesso reprodutivo e a produtividade das araras-azuis no PR 2 e 3 é sumarizado na Figura 19.

No PR 2 a população reprodutiva foi constituída de 38 casais. Sete casais tiveram apenas comportamento exploratório, com forte comportamento de defesa do ninho, porém não conseguiram produzir ovos ou filhotes. Três casais perderam o ninho na disputa para outras espécies. Vinte e oito casais conseguiram se reproduzir, dos quais foram conhecidos 37 filhotes, destes sobreviveram 31 filhotes, o que resultou num sucesso reprodutivo de 1,29 filhotes por casal.

No PR 3 a população reprodutiva foi formada por 47 casais de **A. hyacinthinus**. Desta, 11% ficaram apenas na parte exploratória dos ninhos, com forte comportamento de defesa, falhando antes da postura dos ovos e 20% dos casais perderam os ninhos na disputa para outras espécies. Dos 32 casais que conseguiram se reproduzir, 37,5% falharam no período de incubação dos ovos, devido prinpalmente a predação. Os outros 62,5% conseguiram produzir 33 filhotes conhecidos. Alguns ninhos foram encontrados com filhote. O sucesso reprodutivo foi de 1,25 filhotes/casal.



a: Taxa de produtividade da população -> PR2=0,82 PR3= 0,53
b: Taxa de reprodução -> PR2=1,10 PR3=0,78

FIGURA 19: Sucesso dos ninhos e produtividade das araras azuis (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no PR2 (91/92) e PR3 (92/93), no Pantanal da Nhecolândia - Brasil.

4.4 - Dieta e Forrageamento

As araras-azuis mostraram uma dieta bastante seletiva, alimentando-se de amêndoa de duas espécies pertencentes a família Palmae: acuri, **Scheelea phalerata** e bocaiúva, **Acrocomia totai**. Em algumas ocasiões, também foram vistas se alimentando de inflorescências e líquido de bocaiúvas verdes. Estas últimas, são bocaiúvas pequenas, onde o endocarpo ainda não está formado, e no lugar das nozes é encontrado um líquido viscoso. Todas as vezes que foram encontrados frutos maduros de acuri e bocaiúva comidos pelas araras, notou-se que elas haviam tirado a polpa, sem ingerí-la, apenas para facilitar a quebra do endocarpo.

Uma arara-azul gasta, em média, um minuto e meio para selecionar, abrir e comer uma castanha de bocaiúva. Para o acuri, este tempo é 3 a 4 vezes maior. Em geral se alimentam por uns 30 minutos, fazem intervalos de 10-20 minutos e voltam a se alimentar mais duas ou três vezes, em cada período do dia.

O forrageamento se dá sempre nos horários mais frescos do dia, no início da manha, entre 06:00 e 10:00 horas, e no final da tarde, entre 14:30 e 17:00 horas. Porém, a bióloga SCHLOEMP[6] (1993) observou uma arara-azul, de vida livre, comendo às 22 horas da noite, em julho de 1993 na fazenda Caiman, em Miranda-MS.

Nas horas mais quentes do dia, entre as 10:00 e as 14:00 horas, a maioria das araras-azuis permanecem em repouso, pousadas nas árvores, sob a sombra de galhos e folhas. Neste horário, observou-se, com certa frequência, a interação social entre os indivíduos, como por exemplo, o comportamento de "brincar", "brigar",

---

[6] SCHLOEMP, I. - (Fazenda Estância Caiman, Miranda-MS) Comunicação pessoal, 1993.

"preening", "alopreening" e "cochilar". O "**preening**" consiste em passar o bico sobre as penas, especialmente cabeça, pescoço, flancos e dorso. É interpretado como um cuidado com as penas, quando realizado pelo próprio indivíduo. Quando realizado entre dois indivíduos - "**alopreening**" - é considerado como carinho. Esse comportamento também é observado, e com maior intensidade, no final da tarde, nos dormitórios. Porém, ao contrário dos dormitórios em que as vocalizações são uma característica marcadamente predominante, nos horários de repouso são esporádicas ou raras.

O local mais frequente de forrageamento das araras-azuis tem sido o chão, seja no campo ou nas proximidades das sedes das fazendas, principalmente nos currais. Isto acontece porque o gado ingere o acuri e a bocaiúva, masca o mesocarpo e regurgita ou elimina o coco (endocarpo), formando pequenos montículos. As araras descem nesses montículos com 20 a 30 frutos de acuri e bocaiúvas deixados pelo gado, onde pegam os cocos "limpos", quebram o endocarpo e comem as amêndoas (sementes). Elas também podem pegar o coco no chão e voar para um poste ou tronco seco, nas proximidades. Entretanto, com relação às bocaiúvas, elas são mais observadas comendo diretamente nos cachos.

O fruto redondo da bocaiúva (diâmetro médio = 14,1 mm, N=50 e s=1,6 do frutos sem polpa) é cortado em duas partes praticamente iguais, enquanto que o acuri, que tem a forma elíptica (comprimento médio = 44,8mm e s=5,8mm com largura média = 18,6mm e s=3,8mm, N=50),é cortado na transversal. Geralmente elas selecionam os frutos, evitando os cocos vazios da bocaiúva e os de tamanho muito grande do acuri. Uma vez que o coco esteja aberto, praticamente não há desperdício da amêndoa. Com a forma afiada do bico penetram até as partes mais finas dos frutos.

Para forragear, indivíduos não reprodutivos e casais que não estão se reproduzindo geralmente se reúnem em bando, que variam de 4 a 63 indivíduos no grupo. Neste caso, um indivíduo fica de sentinela, num local mais alto e afastado, e a qualquer sinal de perigo, dá o grito de alerta, quando todo o grupo voa. Há revezamento do sentinela. A maior aproximação obtida com um bando de 56 indivíduos de araras-azuis se alimentando foi 20 metros.

Enquanto forrageiam, alguns indivíduos ficam andando ou voando, procurando as melhores posições para se alimentar. Podem interromper esta atividade para olhar ao redor, fazer "preening" ou regurgitar para o filhote. É frequente rasparem o bico em galhos de árvore, mormente quando terminam de se alimentar.

Durante o período de incubação dos ovos a fêmea é alimentada pelo macho. Uns dois dias após o nascimento do filhote a fêmea começa a sair com o macho para se alimentar. Em duas ocasiões, registrou-se os adultos comendo frutos caído de um cacho de acuri, dentro do capão, a menos de 2 metros do ninho. Em outro, foram forragear no campo, a aproximadamente 80 m de distância.

A alimentação dos filhotes é feita pelos pais, através de regurgitação, pela manhã e à tarde. Às vezes os filhotes ficam com o papo tão cheio, dando a impressão que a pele vai se romper. As observações das fezes dos filhotes "in natura", mostrou que era muito rica em óleo.

O resultado da análise bromatológica dos frutos de acuri e bocaiúva realizada por HIENE at al. (1992a e b) e MIYAGUSKU & HIANE (1993) é mostrado na Tabela 6. A amêndoa do acuri apresentou o teor mais alto de gordura, 62,79% e valor calórico total de 658,78 kcal/100g. A amêndoa da bocaiúva, 42,10% e 473,66kcal/100g para gordura e valor calórico total, respectivamente. Os resultados de proteínas, 12,77% e carboidratos, 10,92% para a amêndoa da bocaiúva foram similares para o acuri.

Tabela 6: Análise bromatológica dos frutos de bocaiúva (**Acrocomia totai**) e acuri (**Scheelea phalerata**), alimentos básicos da **A.hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia.

	BOCAIÚVA			ACURI	
	Líquido	Polpa	Amêndoa	Polpa	Amêndoa
Umidade (g/100g)	97,35	49,14	18,50	49,29	6,39
Resíduo Mineral Fixo (g/100g)	0,47	1,71	1,68	2,02	1,73
Extrato estéreo (lipídios totais) g/100g	0,30	16.50	42,10	6,63	62,79
Proteína g/100g	0,57	1,97	12,77	1,54	12,16
Carboidratos totais, em amido g/100g	1,31	24,66	10,92	33,21	10,19
Fibra Total (por diferença) g/100g	-	7,90	15,08	7,31	6,74
Valor calórico total Kcal/100g	10,67	255,02	473,66	208,79	658,78
Cálcio (g/100g)	-	0,03	0,05	8,08	0,04
Magnésio (g/100g)	-	0,05	0,12	0,09	0,19
Fósforo (g/100g)	-	0,06	0,40	0,03	0,39
Potássio (g/100g)	-	0,64	0,24	0,56	0,35
Sódio (mg/g)	-	4,50	0,00	7,37	15,64
Ferro (mg/g)	-	16,04	17,08	8,66	20,80
Manganês (mg/g)	-	1,46	11,19	1,34	32,40
Zinco (mg/g)	-	2,98	3,75	2,49	20,90
Cobre (mg/g)	-	2.08	4,32	2,76	9,82

O estudo da fenologia das espécies de plantas que serviram de alimento para **A. hyacinthinus** esta sendo feito pelo Laboratório de Botânica do CPAP/EMBRAPA, num projeto que inclui outras espécies nativas. Dez indivíduos de cada espécie foram marcados e estão sendo observados quinzenalmente. Os dados brutos de infrutescência, referentes ao período de janeiro/92 a maio/93, foram cedidos por MATTOS & SALIS[7] (1993), e são apresentados na Figura 20.

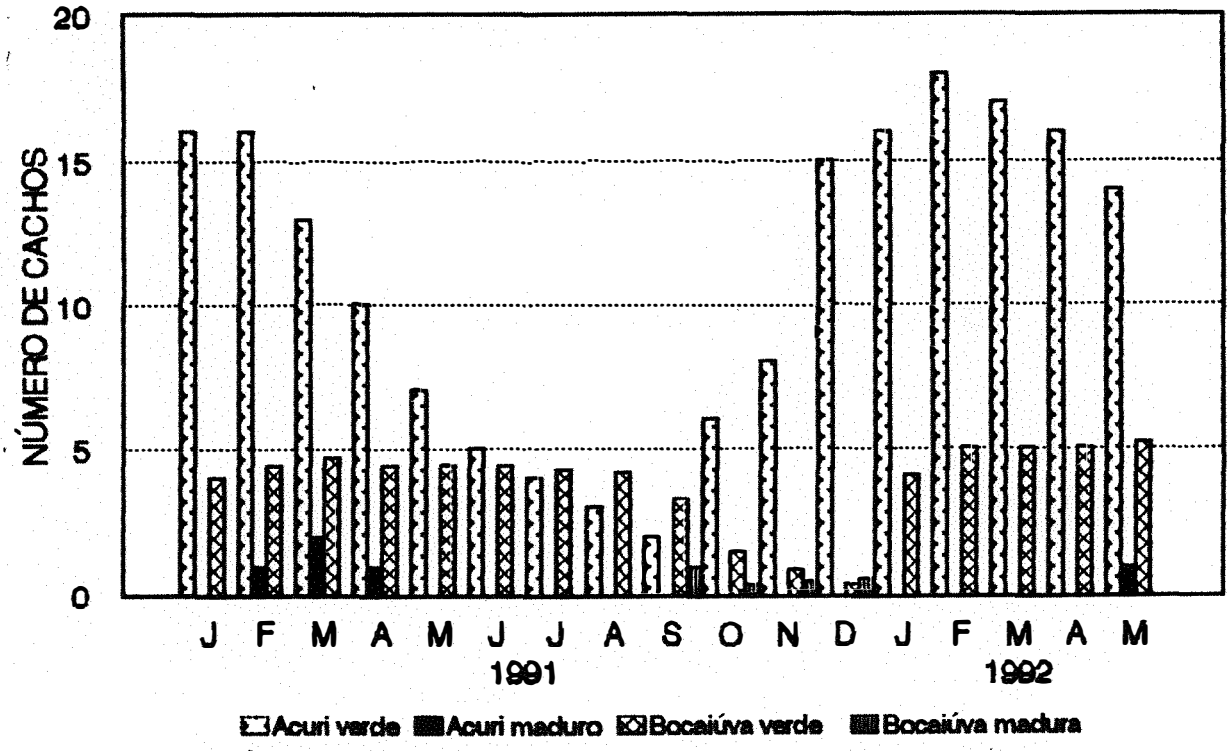


FIGURA 20: Infrutescência do acuri (**Scheelea phalerata**) (N=10) e bocaiúva (**Acrocomia totai**) (N=1), no Pantanal da Nhecolândia.

---

[7] MATTOS, P. & SALLIS, S. (EMBRAPA - Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal, Corumbá-MS) Infrutescência de Acuri (**Scheelea phalerata**) e bocaiúva (**Acrocomia totai**) no Pantanal da Nhecolândia. 1993. (Dados não publicados).

A distância entre áreas de alimentação e dormitórios é bastante variada. É difícil determinar a distância exata porque muitas vezes as araras não podem ser acompanhadas. Quando foi possível fazer a identificação individual notou-se que elas estavam a mais de 4 km do dormitório. Um grupo de 60 indivíduos permaneceu durante o ano todo num raio de 3 km, próximo a uma sede de fazenda, onde comiam e dormiam. Juntamente com este grupo, frequentemente foram observados de 5 a 8 indivíduos de araras vermelhas comendo castanha com as araras-azuis no chão. Nestas ocasiões, verificou-se que as araras vermelhas gastavam mais tempo para quebrar a castanha e geralmente o faziam de forma irregular ou longitudinal.

4.5 - Dormitórios

Um dormitório, denominado "Pouseiro", foi localizado em um manduvi, **Sterculia striata**, de 130 cm de DAP e, aproximadamente 17 m de altura. Foi encontrado em novembro/91 com dezenas de araras-azuis. A árvore destaca-se na borda sul de um capão irregular, com acuri (**Scheelea phalerata**) nas bordas, rodeado por campos com pastagem nativa, periodicamente inundada.

Observações noturnas revelaram que o casal em período de reprodução, com raras exceções, permanece na árvore-ninho. Baseado nestas observações, acredita-se que neste período, os grandes dormitórios sejam formados por indivíduos não reprodutivos.

O comportamento de **A. hyacinthinus** no dormitório foi basicamente o mesmo todos os dias. As mudanças observadas ocorreram a baixas temperaturas, quando o período de atividade destas aves diminui.

Geralmente, chegavam 2 indivíduos que sobrevoavam a árvore, pousavam, faziam vôos curtos e vocalizavam alto. Depois, em intervalos variados íam chegando os demais, vindos de todo os sentidos. Os

primeiros a chegarem íam ocupando os galhos mais altos e o centro da árvore. Beliscavam brotos e folhas da mesma. Faziam "preening" e "alopreening", copulavam, "brincavam" e disputavam posição nos galhos. Alguns indivíduos vocalizavam esporadicamente, mas predominava o silêncio.

No momento do pico das chegadas, a disputa pelos galhos aumentava, alguns indivíduos faziam vôos curtos e pousavam em outros galhos. As vocalizações aumentavam ao mesmo tempo que as aves desciam para o centro ou lateral da árvore onde haviam mais folhas.

Repentinamente, parecia que todas "conversavam", pois todas vocalizavam ao mesmo tempo. Era o momento de maior interação social. Durava entre 10 e 20 minutos. No final, todas se calavam e dormiam. Pela manhã, o comportamento mais ou menos se repetia. O lapso de saída era mais curto, com um grande número de indivíduos saindo ao mesmo tempo.

Na Figura 21 pode-se observar o número médio de indivíduos de **Anodorhynchus hyacinthinus** que estiveram no "Pouseiro" de novembro/91 a novembro/92 e o tamanho médio dos grupos no momento da chegada. A média mensal do número de araras-azuis no "Pouseiro", foi 65±28 indivíduos (N=13 meses, intervalo 108-10 indivíduos).

O tamanho dos grupos que chegavam ao pouseiro variou ao longo dos meses, mas o número de casais ou pares sempre predominou sobre os demais. Porém, este grupo sofreu a mesma variação do número total de indivíduos no dormitório, ou seja, um decréscimo gradativo. Também se observou diferenças para a chegada de indivíduos sozinhos e grupos de 3 ou 4 araras-azuis.

O lapso de chegada das araras-azuis no dormitório variou de 40 minutos a 1 hora e 20 minutos. Esta variação teve relação com o horário do pôr-do-sol nas diferentes estações do ano. Em dezembro, no verão, por exemplo, notou-se que elas começaram a chegar às 17:10 horas e continuaram chegando até às 18:50 horas. No outono, os lapsos foram mais curtos, de apenas 40 minutos. No

inverno, com o sol se pondo mais cedo, o pico máximo do número de indivíduos chegando no "Pouseiro" foi até às 18:00 horas, ou 20 minutos após o pôr-do-sol. Na primavera, o lapso de chegada voltou a ser maior novamente, mas o número de araras-azuis que permaneceram no local, foi diminuindo. Algumas araras passaram pelo dormitório, pousaram, vocalizaram e foram embora antes de escurecer totalmente.

Em 40% das observações no "Pouseiro", foi anotada a presença de curicaca (**Theristicus caudatus**) e urubu (**Coragyps atratus**). Em 70% das observações foi registrada a chegada das araras vermelhas (**Ara chlorotera**), só que estas não dormiam no local; chegavam aproximadamente 30 minutos antes do pôr-do-sol, ficavam de 10 a 20 minutos e iam embora.

Dormitórios com menor número de indivíduos foram registrados em outros locais.

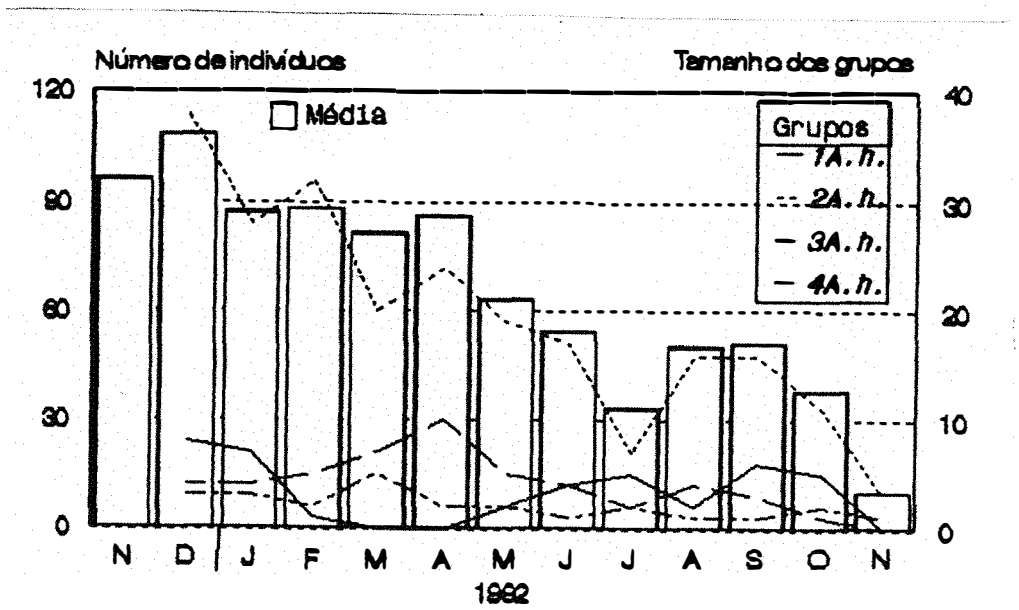


FIGURA 21: Média mensal do número de indivíduos de **A. hyacinthinus** que estiveram no "Pouseiro" e o tamanho dos grupos, no momento de chegada, durante o período de novembro/91 à novembro/92, no Pantanal da Nhecolândia (Ah=arara-azul).

5 - DISCUSSÃO

5.1 - Localização dos ninhos

No Pantanal, notou-se a preferência das araras-azuis por áreas mais abertas, de pequenos capões com acuri (**Scheelea phalerata**) ou borda de cordilheiras, onde selecionam árvores de grande porte, com oco e emergentes da vegetação ao redor, para se reproduzir. Esta preferência pode estar relacionada com algumas vantagens, como por exemplo: a visibilidade (proteção contra distúrbios), acessibilidade (arara-azul é uma ave grande), disponibilidade de alimento (acuri é mais frequente nas bordas e os cocos limpos são mais abundantes nos campos).

Analisando os ninhos nos 3 períodos, encontrou-se diferenças estatisticamente significativas (X^2=9.29, $P < 0.010$) entre os "hábitats" dos ninhos ativos e não ativos. A maior proporção de ninhos ativos foi encontrada nos locais mais abertos ou borda de cordilheiras e capões. Este fato também foi constatado por PEREZ CAMPOS (1989) que fez um estudo da avifauna em áreas simplificadas no Pantanal de Miranda e encontrou uma alta frequência de **A. hyacinthinus** na mata simplificada.

Os resultados sugerem que as araras-azuis estão tendo mais sucesso nos ninhos localizados em áreas abertas que no interior das cordilheiras e capões. Embora a localização do ninho quanto ao "hábitat" não tenha influenciado na predação de ovos em cada período reprodutivo, a somatória de todos os ninhos ativos, nos três períodos comparados quanto a predação de ovos nas

áreas abertas, de borda ou interior de cordilheira/capão mostrou relação estatisticamente significativa ($X^2=3.88$, $P < 0.05$), onde a predação foi menor em ninhos de áreas abertas e de borda, que no interior das cordilheiras ou capões.

Este fato pode ter alguma relação com a disputa de ninhos com outras espécies que estão se reproduzindo no mesmo período que as araras-azuis. Estudos de GUEDES (1993a,b), mostraram que arara vermelha (**Ara chloroptera**) e gavião-relógio (**Micrastur semitorquatus**) nidificam em ninhos de arara-azul e preferem os ninhos mais fechados no interior das cordilheiras ou capões.

A comparação entre os ninhos ativos e não ativos quanto a localização do "habitat" sujeito a diferentes graus de perturbação humana foi não significativa para cada período. Analisando o resultado de todos os períodos juntos, percebe-se que a ocupação de ninhos em áreas sujeitas a grandes perturbações humanas foi significativamente maior quando comparado com os de áreas isoladas ($x^2=4.50, P<0.05$). Denota-se que a localização do ninho quanto ao "hábitat" está sujeita a diferentes níveis de "perturbação". Este fato não teve nenhuma relação estatística com o sucesso ou insucesso (predação de ovos) dos ninhos.

De uma maneira geral, parece que as araras-azuis estão adaptadas a proximidade humana e isto não está interferindo na sua reprodução. Como exemplo pode-se citar os ninhos Nº 25 e 83 que foram ativos no PR 2 e PR 3. O primeiro estava localizado a 80 m de uma residência na fazenda Cáceres, o segundo distante 50 m de uma residência na sede da fazenda Tapera. Ambos tiveram sucesso com a sobrevivência e vôo dos filhotes. Situação inversa ocorreu com outro ninho (Nº 23), também ativo no PR 3, localizado a pouco mais que 100 m da residência dos peões da fazenda Alegria, que teve os filhotes predados.

Na região do planalto que faz o entorno do Pantanal, encontrou-se **A. hyacinthinus** nidificando em falhas dos paredões rochosos na Serra Brava, em Rio Negro e Morro do Chapéu, em Aquidauana. Estes locais se assemelham aos usados para reprodução da espécie no norte e nordeste do Brasil (SICK, 1985 e COLLAR et al., 1992).

5.2 - Características dos ninhos

5.2.1 - Escolha da espécie arbórea

Analisando o resultado da reprodução dos três períodos, observa-se que 94% dos ninhos de arara-azul (**Anodorhynchus hyacinthinus**) no Pantanal da Nhecolândia estão localizados numa única espécie arbórea, pertencente a família Sterculiaceae, a **Sterculia striata**, localmente conhecida como manduvi, amendoim-de-bugre ou amendoinzeiro.

O manduvi é uma espécie característica de solos férteis e possui o cerne macio com tendência a quebra de galhos. Segundo RATHER et al. (1988), que estimaram a densidade absoluta da espécie em 6,4 indivíduos/ha, em algumas áreas da Nhumirim, o manduvi é típico das matas semi-decíduas das cordilheiras. O restante dos ninhos (6%) foi encontrado no angico-branco, **Pithecellobium edwallii**, também conhecido como mulateira.

Esses dados diferem de MUNN et al. (1987 e 1989) que citaram a ximbuva (**Enterolobium** sp) e o manduvi (**Sterculia striata**), como as únicas árvores suficientemente grandes para prover ninhos de arara-azul no Pantanal. Apesar de se monitorar duas ximbuvas com cavidades, elas nunca foram utilizadas por araras-azuis durante o estudo. Também nunca foram encontrados ninhos em tarumã (**Vitex** sp), citado por SILVA et al. (1991), para o Pantanal de Miranda. Assim sendo, resultados de uma região do Pantanal nem sempre podem ser extrapolados para outras.

5.2.2 - Medidas das árvores e dos ninhos

Quanto ao diâmetro das árvores e dos ninhos, os resultados mostraram que a partir de 50 cm de DAP todas as árvores já são adequadas para a ocorrência de ninhos. As árvores pequenas também são importantes, pois significam reposição quando as grandes morrerem. A matriz de correlação de Pearson (Tabela 3) mostrou uma correlação altamente significativa entre o DAP e o DAN, ou seja, à medida que o DAP aumenta o DAN também aumenta.

Algumas vezes se encontrou no campo, árvores com o DAN maior que o DAP. O ninho 67, por exemplo, tem 96 cm de DAP e 162 cm de DAN. O fato pode ser explicado pela própria morfologia do manduvi, com tronco geralmente irregular, podendo dar origem a árvores com DAN maior que o DAP. No caso específico deste ninho, a variação também pode ser justificada pela localização da cavidade na bifurcação do tronco principal. Conforme pode-se observar na Figura 10-A, as classes de DAN que apresentaram o maior número de ninhos foram aquelas entre 60-70 cm. Porém encontrou-se ninhos desde 40 cm até 160 cm de DAN.

Para a altura das árvores e dos ninhos, verificou-se um padrão de distribuição de frequência mais concentrada em poucas classes (Figura 10-B), diferindo, portanto do DAP e DAN. Das 94 árvores monitorados nos três períodos, 30% dos ninhos estão na faixa de 12-13 m de altura, enquanto que 82% dos ninhos ativos (N=53) estão nas classes de 6-9 m de altura.

Entretanto, analisando os resultados, percebe-se que as araras-azuis podem utilizar grande faixa de amplitude de altura dos ninhos, pois foi encontrado ninho ativo desde 2.48 m até 14.88 m de altura. A correlação de Pearson mostrou alta significância (0.61, $P < 0.001$) da altura do ninho com a altura da árvore.

Na Figura 22 é apresentado o ninho número 39, com 10,80 m de altura, localizado na fazenda Barrinhos, de onde voaram 2 filhotes no PR 2.

5.2.3 - Características dos ocos

Ocos tem sido descritos com base na direção para a qual eles se abrem e na orientação do oco ou cavidade do ninho (SAUNDERS, 1979). Através da literatura, é sabido que há preferência de algumas espécies de aves pelo sentido da abertura, que varia de acordo com a ventilação, iluminação e aquecimento. Segundo SNYDER et al. (1987) orientação não randômica tambem tem sido relatada para **Falco mexicanus** e **Falco peregrinus**. Analisando os resultados obtidos quanto a sentido da abertura dos ocos, denota-se que não há preferência de orientação da abertura nos ninhos de arara-azul, eles estão quase que igualmente distribuídos em todas as direções.

Com relação a origem dos ocos, vários fatores devem agir, concomitantemente, para que um oco apareça e evolua até se transformar num ninho potencial para araras-azuis. Entretanto, deve-se deixar claro aqui, que estes fatores não foram profundamente estudados, pois requerem vários anos de observação. Não obstante, são fatores importantes de se conhecer e estudar, pois fazem parte do "sistema" que, por fim, vai produzir araras. A classificação surgiu dos indícios encontrados no campo, das observações que vem sendo acompanhadas, as quais são reforçadas pela literatura relativa a outros psitacídeos (SICK, 1985, FORSHAW, 1978, SNYDER et al., 1987 e SHERER-NETO, 1989).

No Pantanal, pode ser facilmente detectada a susceptibilidade do manduvi à quebra de galhos, bem como a presença de cupins, atividade bacteriana, fungos e formigas na maioria dos ninhos. Também foi observada a presença do pica-pau (**Dryocopus lineatus**), fazendo exploração trófica e cons-truíndo ninho no manduvi. Os resultados sugerem que 56% dos ninhos foram formados por outros agentes, que não a

quebra de galhos. A localização de 64% dos ninhos no tronco principal, sendo a maioria deles sem vestígios de quebra de galhos, apoiam os resultados. Acredita-se que as araras-azuis não comecem um oco, pela própria conformação do bico, no entanto, podem aumentá-lo, fato já observado no campo.

FIGURA 22: Ninho (Nº 39) de arara-azul **A.hyacinthinus**, em manduvi com 10,80 m de altura, localizado na fazenda Barrinhos no Pantanal da Nhecolândia, de onde voaram 2 filhotes no PR 2.

5.2.4 - Medidas da abertura das cavidades

A abertura do oco, apesar de ter forma bastante variada, teve tamanho concentrado na faixa de 25 a 50 cm de diâmetro. A maior exceção foi o ninho nº 67, que teve 240 X 120 cm de diâmetro de abertura. A correlação de Pearson apresentou resultados altamente significativas entre o diâmetro maior e menor das aberturas (0.80, $P < 0.001$). Análises estatísticas (Tabela 4) não mostraram nenhuma diferença significativa entre os ninhos ativos e não ativos em cada período. Também não se encontrou nenhuma relação estatísticamente significativa dos ninhos que foram predados com o tamanho da abertura dos ocos. Alguns ninhos ativos mostraram abertura voltada para cima da base do ninho, ao invés de localizar-se de lado, e desta forma ficaram mais expostos às chuvas.

5.2.5 - Medidas da cavidade interna

O tamanho da cavidade foi uma das características que mais variou nos ninhos (Figura 12). Foi notável que cavidades tão pequenas, como por exemplo o ninho nº 59, medindo 31 cm de PLA X 50 cm de PVT foi ativo no PR 2 e PR 3, embora os ovos tenham sido predados. Mais supreendente ainda, foi o ninho nº 13, com 36 cm de PLA X 56 cm de PVT, que teve sucesso com o vôo de um filhote, no PR 2. Por outro lado, também se encontrou ninhos de tamanho muito grande, deixando estas medidas com alto desvio padrão.

Na Figura 23 é mostrado um ninho (Nº 65) com cavidade interna pequena, medindo apenas 45 cm de PLA e 103 cm de PVC. Mesmo assim, comportou dois filhotes que voaram.

Entretanto, pôde-se observar no campo, que os filhotes nascidos em ninhos maiores tinham mais espaço para andar e treinar o vôo. Geralmente, eram os que tinham o aspecto mais saudável, com penas intactas, diferindo dos que nasceram em ninhos muito pequenos que tinham as penas das asas e cauda danificadas antes de voarem.

Uma característica bem marcante dos casais que estão em início de período reprodutivo é a serragem dentro do ninho. As araras-azuis sempre forram a base do ninho com serragem da própria árvore, beliscando a casca e/ou o interior da cavidade. Ao forrarem a base do ninho as araras-azuis facilitam a secagem das fezes líquidas, deixando-o sempre limpo, conforme se verificou nos ninhos que estavam ativos; a serragem depositada na base do ninho absorvia a água, ao contrário daqueles que não estavam sendo utilizados, que ficavam cobertos por água. Esta característica também foi encontrada para outros Psitacídeos (SICK, 1985 e SHERER-NETO, 1989).

A profundidade laterial (PLA) teve correlação altamente significativa com o diâmetro na altura do ninho (DAN) (Pearson 0.58, $P < 0.001$) e com a PVT (P 0.43, $P < 0.001$). Dos 53 ninhos ativos 89% apresentaram a profundidade vertical para cima (PVC) maior que a profundidade vertical para baixo (PVB), e em 73% dos ninhos a PVC mediu mais de 1 m.

Para os filhotes, esta característica parece ser importante, pois antes de começar os ensaios de vôo, os filhotes começam a subir no interior do oco, caminhando e explorando o tronco. O filhote do ninho nº 13, por exemplo, foi o que apresentou maior massa corporal e um dos que mais demorou para voar. O fato pode ser atribuído ao tamanho do ninho, que era pequeno, impedindo-o de se exercitar, treinar vôo, etc.

A comparação de médias entre ninhos ativos e não ativos, para as variáveis PLA, PVB. PVC e PVT não apresentou nenhum resultados estatísticamente significativo.

Todos esses resultados sugerem duas assertivas: 1º) que a maioria das relações entre as variáveis DAP, DAN, altura da árvore e do ninho, PLA e PVT estão mais relacionadas com a tamanho das árvores; 2º) as araras-azuis não estão selecionando ninhos, com características padronizadas, por exemplo, DAP, DAN, altura do ninho, profundidade lateral e profundidade vertical, mas simplesmente, estão ocupando os ocos que estão disponíveis e que apresentem diâmetro suficiente para propiciar a construção do ninho.

Figura 23: Dois filhotes de arara-azul **Anodorhynchus hyacinthinus**, com 86 e 89 dias de idade, no ninho 65, localizado na Fazenda Porto Alegre, medindo 45 cm de profundidade lateral (PLA) e 103 cm de profundidade vertical para baixo (PVC). Os dois filhotes voaram.

5.2.6 - Distribuição e distância dos ninhos

Os resultados mostraram que a distribuição dos ninhos de arara-azul na sub-região da Nhecolândia, no Pantanal, é dispersa (aleatória) agrupada, segundo ODUM (1988).

A densidade dos 94 ninhos em toda a área monitorada, foi de 0,037 ninhos por 100 ha. A densidade dos ninhos que foram ativos no PR 1 e/ou PR 2 e/ou PR 3 (N=53), foi de 0,021 ninhos por 100 ha.

A Figura 8, onde estão plotados os 38 ninhos de arara-azul localizados nas principais fazendas monitoradas: Campo Dora, Alegria, Cáceres e Nhumirim, apresenta a distribuição dos ninhos.

No Campo Dora, 96% dos ninhos monitorados (N=28) e 93% dos ninhos ativos (N=15) estão dentro de uma área de 3.170ha. Isto representa 31% da área estudada ou 7% de toda área da fazenda, 46.000 ha. A distância média entre os ninhos ativos nessa área é de 1.538 m, variando de 519 m a 2.271 m.

Na fazenda Alegria, 12 ninhos ativos estão ocupando um área de 11% de toda a fazenda. A distância média entre os ninhos ativos é 1.531.6 m, com ninhos desde 70 m de distância até 2.984 m. Essas distâncias parecem não estar interferindo no sucesso reprodutivo das araras. Por exemplo, a distância entre dois ninhos, Nºs 27 e 29, localizados num mesmo capão, distanciados entre si por aproximadamente 70 metros, não interferiu na ocupação dos ninhos. No PR 1 o ninho 27 foi ocupado por arara-azul, com sucesso e vôo de 2 filhotes. O ninho 29 teve sucesso com 2 filhotes de arara-vermelha. No PR 2 o ninho 29 foi ocupado por arara-azul, com sucesso, e o 27 foi disputado por arara-azul e gavião relógio. No PR 3, os dois ninhos foram ocupados por arara-azul e ambos tiveram êxito.

Na fazenda Barrinhos a área útil dos ninhos é menor ainda, 40 ha, representando apenas 0.8% da área total da fazenda, que foi praticamente toda desmatada. A distância mínima entre dois ninhos ativos ali verificado foi de 30 m. Os ninhos ativos mais próximos são os de nº 39 e 40, que no PR 2 foram ocupados por arara-azul e arara-vermelha (**Ara chloroptera**), respectivamente, e no PR 3 por pato-do-mato (**Cairina moschata**) e arara-azul.

A comparação de áreas naturais, como Campo Dora e Alegria, com uma área desmatada, como Barrinhos por exemplo, mostrou alta densidade de ninhos em menor área, pode ser consequência da descaracterização do habitat, principalmente os desmatamentos que deixam poucas espécies arbóreas. No Pantanal, a maioria das árvores tem raízes tubulares e superficiais, devido ao alto lençol freático. Em áreas desmatadas as árvores remanescentes vão caindo aos poucos em virturde da maior exposição aos ventos fortes, e não há reposição uma vez que a pastagem é cultivada.

Caso único é o ninho 76, com duas grandes cavidades separadas a 4 m, uma da outra. Os dois foram ativos em anos separados, embora o capataz afirme que os dois foram ativos no mesmo ano.

5.2.7 - Reutilização dos ninhos

Os resultados mostraram que quase a metade dos ninhos ativos foi reutilizada (41%). Isto denota certa fidelidade de **Anodorhynchus hyacinthinus** aos sítios de nidificação, sugerindo certo sedentarismo, o qual é comprovado pela conspicuidade das araras-azuis.

Alguns ninhos, nº 1 e 42 por exemplo, são conhecidos a mais de 10 anos pelos moradores locais. SNYDER et al. (1987) sugerem que os psitacídeos geralmente são muito conservativos aos locais onde eles nidificam.

De um modo geral, a maioria dos ninhos que foram reutilizados teve sucesso no ano anterior. Porém, dois ninhos (nº 22 e 62) que foram reutilizados no PR 2 e PR 3, tiveram os ovos predados.

Parece que mesmo reutilizando um ninho que já foi ativo, as araras-azuis o reformam anualmente. Observou-se que a profundidade, principalmente a vertical para baixo (PVA) e o diâmetro da abertura foram alterados, aumentados nos ninhos reutilizados. A alteração variou de 4 a 25 cm. Estes resultados se assemelham aos encontrados por SAUNDERS (1979), que estudou cacatuas-de-cauda-branca **(Calyptorhynchus baudinii latirostris)** na Austrália e constatou que usualmente o nível da base do ninho baixa, devido a compressão do material decomposto do cerne.

Com isso, algumas árvores com ninhos tradicionais podem ser perdidas devido a reutilização. É provável que com o tempo alguns ninhos que estão sendo monitorados, não tenham mais para onde expandir, tornando-se inviável para o uso da arara-azul.

Recentemente, foi encontrada uma árvore onde havia um ninho tradicional de arara-azul, segundo a população local, e que estava toda oca. A base da árvore com 97 cm de DAP e mais de 13 m de altura, estava no chão. Este resultado, pode ser a consequência de vários fatores juntos: araras, cupins, formigas e isolamento da árvore no campo. SNYDER et al. (1987) dizem que um importante fator que limita a reutilização dos ninhos é a durabilidade da cavidade.

Foi registrada uma taxa de perda de árvores com ninhos de 5% ao ano, nestas áreas de estudo. Dois ninhos ativos no PR 1 foram destruídos pelo fogo em 1991. No ano seguinte, mais uma árvore com ninho foi perdida pelo fogo e outra por desmatamento. Esta última tinha sido

deixada no campo, após o desmatamento da área para implantação de pastagem cultivada. Porém, não resitiu ao isolamento e aos fortes ventos, caindo por inteira e expondo suas raízes superficiais. Quando esta árvore caiu, o ninho estava ocupado pelas araras vermelhas que chocavam 2 ovos.

SAUNDERS (1979) encontrou uma taxa de 2.2% a 4.8% de perda de árvores com ocos utilizados como ninhos pela cacatua-de-cauda-branca, em áreas naturais e perturbadas na Austrália. SNYDER et al. encontraram uma perda consideravelmente alta, de 11,4% dos ninhos de **Amazona vittata**, no ano de 1979, em Porto Rico.

A perda de ninhos de uso tradicional, pela alteração do próprio ninho ou descaracterização do hábitat, pode ter implicação no sucesso reprodutivo da população. Esses dados são reforçados com os encontrados para outros Psitacídeos como **Calyptorhynchus funereus**, na Austrália, **Amazona leucocephala bahamensis**, nas Bahamas e **Amazona vittata**, em Porto Rico, os quais também preferem utilizar ninhos tradicionais.

Um casal de **Amazona vittata**, mudou de ninho após cada ano de insucesso e reutilizou o ninho quando teve sucesso, segundo SNYDER et al. (1987). Porém, afirmam que o padrão de mudança dos ninhos, após a falha ou reutilização quando hà sucesso, não tem ajudado outros pares. Observaram alguns pares de **Amazona vittata** reutilizando o ninho após várias falhas e também observaram um casal abandonar o ninho após o vôo do filhote. SAUNDERS (1982) encontrou algo semelhante para **C.funereus**: casais mudaram de ninhos após seguidas tentativas falhas de reprodução e as fêmeas que permaneceram nos ninhos com sucesso, tiveram sucesso reprodutivo mais alto que as fêmeas que falharam.

5.2.8 - Disputa de ninhos

Analisando os resultados percebe-se que a disputa das araras-azuis por ninhos é intensa. As maiores disputas parecem ocorrer entre as duas grandes araras: **Anodorhynchus hyacinthinus** e **Ara chloroptera**. Apesar de alguns resultados indicarem vantagens para as araras-azuis, na realidade, denota-se que o que ocorre é uma grande permuta dos ninhos.

No PR 2 por exemplo, as araras-azuis utilizaram 2 ninhos (nº 5 e 41) que tinham tido sucesso com as araras vermelhas no PR 1. Enquanto que três ninhos ativos das araras-azuis no PR 1 foram ocupados pelas seguintes espécies no PR 2: um por arara vermelha (nº 2), um por gavião relógio (nº 17) e o outro foi disputado por estas duas espécies (nº 27), mas nenhuma se reproduziu.

Do PR 2 para o PR 3 as araras-azuis ocuparam mais 2 ninhos ativos das araras vermelhas (nº 5 e 40). Um ninho ativo de arara-azul foi disputado com as araras vermelhas e urubus (nº 28). Os urubus ganharam este e outro ninho ativo das araras-azuis. Porém, na disputa com gavião-relógio a arara-azul tem perdido sempre. No PR 3, 5 ninhos de arara-azul ativos no PR 2, foram utilizados pelo gavião-relógio. Neste período as araras-azuis praticamente abandonaram o ninho.

Com relação ao pato-do-mato, este tem utilizado vários ninhos de arara-azul, mas sua reprodução geralmente começa 3 ou 4 meses após a das araras-azuis. Dessa forma, a disputa não tem sido direta, com algumas exceções que só tem acontecido naqueles ninhos que tiveram ovos predados ou o casal de arara-azul demorou para fazer postura.

Um exemplo da ocupação dos ninhos pelas araras-azuis e o pato-do-mato, são os ninhos nº 22 e 39. O pato-do-mato tem botado ovos por dois anos seguidos com

menos de uma semana após voarem os filhotes de arara-azul. Apesar das araras-azuis continuarem frequentando a árvore e apresentarem comportamento de defesa, isso não pareceu incomodar os patos.

Araras-azuis não tem disputado ninhos com abelhas, mas a utilização da cavidade por uma colméia impede a ocupação do ninho. Contudo, quando a colméia se instala em outra cavidade ou num galho, mesmo que seja próximo ao ninho, não impede que seja ativo pelas araras-azuis. O ninho nº 43 foi ativo no PR 3 com uma colméia de **Apis mellifera** a aproximadamente 1 m da base do ninho. Outro ninho, nº 64 teve filhote que voou com sucesso, mesmo tendo duas colméias a 2 e 3 m de distância.

Dendrocygna autumnalis, **Falco rufigulares** e **Ramphastos toco** também podem ocupar ninhos de arara-azul, só que em frequência menor que a das espécies apresentadas na Figura 14. Além de várias espécies ocupando o mesmo ninho, detectou-se a ocupação das árvores com ninhos de araras-azuis por outras espécies, como por exemplo: **Ara auricolis**, **Ara nobilis**, **Psarocolius decumanus**, **Miopsita monachus** e **Jabiru micteria**.

Assim, a ocupação do manduvi não só pelas araras-azuis, mas também por outras espécies, caracterizando alta rotatividade das espécies que nele nidificam, mostrou o quanto ele é importante para a fauna local. Segundo WHITMORE (1992), isto faz com que o manduvi se torne uma espécie-chave para a fauna local.

5.2.9 - Disponibilidade de ocos/árvores

Na área do Campo Dora, onde foram levantados os ocos/manduvis, estão sendo monitorados 27 ninhos, dos quais 12 foram ativos em pelo menos uma vez nos 3 períodos. Somando-se os 28 ninhos marcados e os 11 ocos disponíveis tem-se uma densidade de 0,74 cavidades por 100 ha.

A disponibilidade de árvores com ocos grandes que possam ser ocupados pelas araras-azuis, parece ser um fator limitante da reprodução da espécie. Apenas 5% de todos os manduvis localizados, marcados e medidos (N=241) numa área de 5.125 ha do Campo Dora, tinham ocos que poderiam ser utilizados por **Anodorhynchus hyacinthinus**. A densidade foi de 0,22 ocos disponíveis por 100 ha. Esse número torna-se menor ainda, quando se sabe que há grande competição pelos ocos com outras espécies, variando desde insetos, aves, e até mamíferos.

A assertiva é corroborada por SICK (1985), quando diz que a falta de ocos utilizáveis pode ser um fator limitante para os psitacídeos, pois muitas cavidades existentes pode ser ocupadas por abelhas, marimbondos e formigas, havendo competição também com pequenos vertebrados, como gambás e saguis.

Além disso, os resultados sugeriram que a área útil: sítio de nidificação (capões) e sítio de forrageamento (capões e campos não alagados), para as araras-azuis era menor ainda, pois a maior parte do campo é constituída por campos de inundação.

Para averiguar o tamanho dessa área útil, calculou-se o total da área de cobertura vegetal arbustiva ou arbórea dentro desses 5.124 ha, utilizando mapa cartográfico, imagem de satélite e programa de análise de informação geográfica. Verificou-se que apenas 6% dessa área, ou 299.12 ha, têm cobertura arbustiva ou árborea. Esta é a área útil que pode oferecer algum tipo de recurso, seja para alimentação, seja para nidificação das araras-azuis. Ela foi ocupada por 13 casais de araras-azuis que se reproduziram no local nos três últimos períodos.

Comparou-se esta área com a fazenda Nhumirim, de 4.310 ha, que possui 30% (1.234 ha) de cobertura vegetal arbustiva/arbórea (Figura 24). A densidade de manduvi em algumas áreas da Fazenda Nhumirim

foi estimada em 6.4 indivíduos/ha, por RATTER et al. (1988). A área útil para arara-azul na Nhumirim, que só tem um ninho ativo, é de 1.234 ha. Enquanto que no Campo Dora, no período das cheias, quando essa área fica toda inundada, restam, aproximadamente, 23 ha de área útil para cada casal com ninho ativo. Esses resultados confirmam também que a distribuição dos ninhos é agregada, e a preferência das araras-azuis por áreas mais abertas.

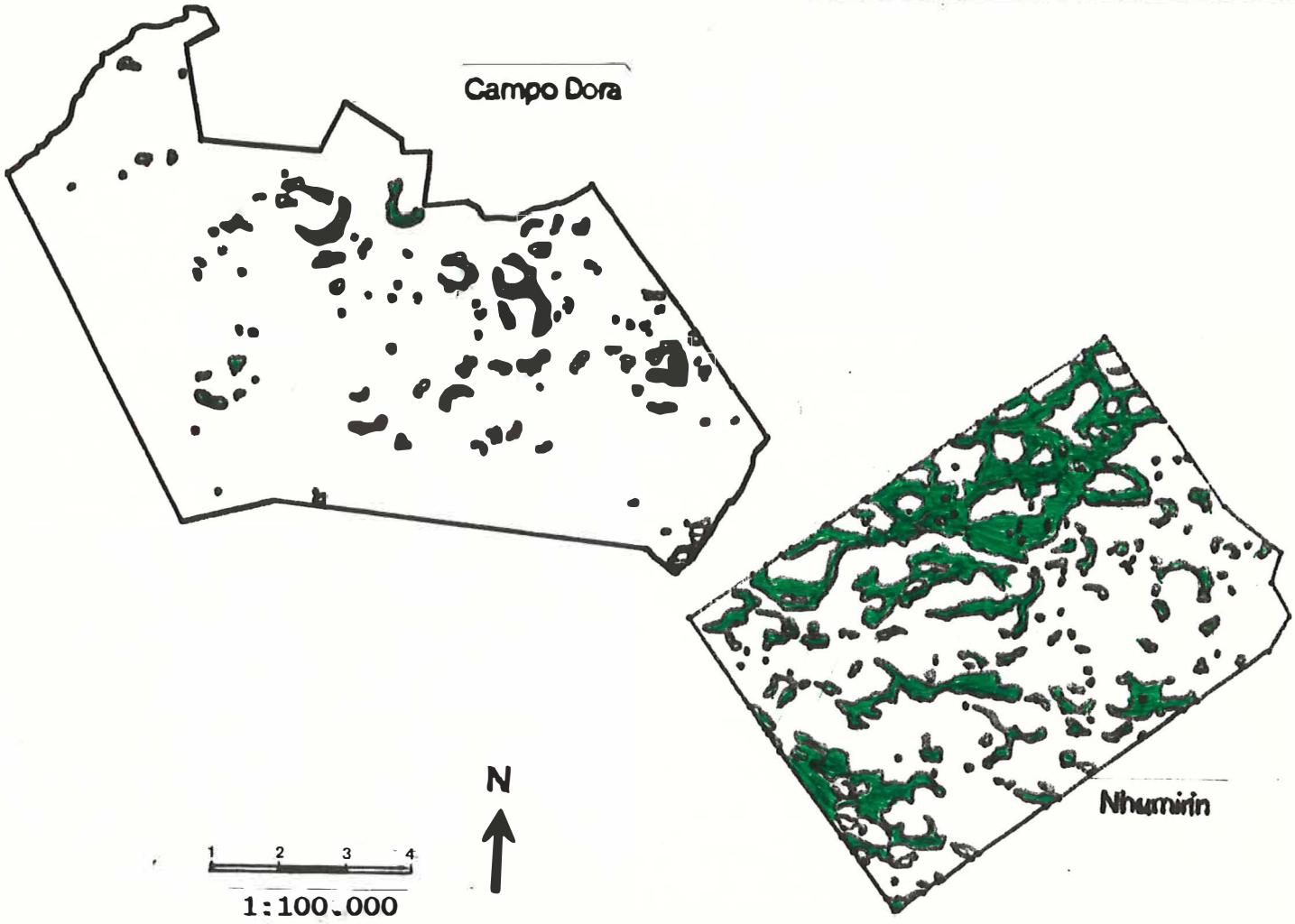


FIGURA 24: Vegetação arbustiva/arbórea do Campo Dora, onde foi levantando todos os manduvis (**Sterculia striata**) existentes e área com vegetação arbustiva/arbórea de toda a fazenda Nhumirim.

5.3 - Biologia reprodutiva

Normalmente as araras-azuis são extremamente curiosas e não só permitem, bem como fazem grandes aproximações dos homens, dando vôos rasantes, geralmente em círculos, emitindo seu grito característico que pode ser identificado de longe. Foi observado que no período reprodutivo alguns casais podem se tornar mais agressivos, principalmente nas proximidades dos ninhos.

5.3.1 - Postura e incubação dos ovos

O tamanho e forma dos ovos são semelhantes às outras aves que nidificam em ocos. Segundo SNYDER et al. (1987), as aves que nidificam em cavidades têm uma tendência a apresentarem ovos de cor branca e com a forma elíptica. As fêmeas de **Anodorhynchus hyacinthinus** mostraram um alto potencial reprodutivo, com fecundidade média de 1.875 ovos por período.

O período de postura e incubação dos ovos da arara-azul também coincide com o período de reprodução da maioria dos psitacídeos neotropicais, ou seja, entre agosto e dezembro (SICK, 1985 e SNYDER et al. 1987).

Embora CALLE & STEWART (1987) afirmem que não existam diferenças morfológicas entre sexos, no período reprodutivo, após a incubação dos ovos, é possível identificar macho e fêmea de arara-azul. Pelo fato de permanecer dentro do ninho as penas da cauda da fêmea ficam gastas e pode-se diferenciar um indivíduo do outro através destas penas e das marcas no bico.

O período de incubação dos ovos apresenta características marcantes da união, cooperação e divisão de tarefas pelo casal. A união é observada pelo comportamento bastante repetido de "alopreening" e cópula do casal. A

cooperação e divisão de tarefas é denotada pela incubação dos ovos, exclusivamente pela fêmea, enquanto o macho fica responsável pela sentinela do ninho e alimentação de ambos. Contudo, a longa permanência da fêmea no ninho deixa-a dependente do macho quanto à alimentação, fato este também observado em outros psitacídeos.

Embora os dados de comportamento de **A. hyacinthinus** no período de incubação e cuidados com os filhotes difiram um pouco dos encontrados para **Calyptorhynchus baudinii latirostris** (SAUNDERS, 1974), **Calyptorhynchus funereus latirostris** (SAUNDERS, 1982b), ambos na Austrália; **Amazona vittata** (SNYDER et al., 1987), em Porto Rico e **Forpus passerinus** (WALTMAN & BEISSINGER, 1992) na Venezuela, os resultados reforçam a assertiva de que as fêmeas dependem dos machos para alimentação por longos períodos, e que a defesa do ninho de co-específicos, o "alopreening" e a copulação servem para firmar a coesão do casal.

5.3.2 - Crescimento e desenvolvimento dos filhotes

Não foi observada nenhuma diferença significativa no crescimento entre os filhotes que foram criados sozinhos e os que tiveram irmãos. Na maioria dos ninhos que tiveram dois filhotes foi difícil distinguir entre o primeiro e o segundo filhote. A exceção ficou por conta do ninho n° 9 (PR 2) que teve a primeira postura de ovos predados, mas o casal fez nova postura. Os ovos eclodiram e os filhotes nasceram fora do pico de eclosão dos demais, mas ambos sobreviveram. Observou-se que os dois filhotes cresceram mais lentamente (Figura 25). O segundo filhote, que era apenas 4 dias mais jovem que o primeiro, cresceu abaixo da média e levou muito mais tempo para ganhar peso e deixar o ninho.

Neste caso, acredita-se que as diferenças foram afetadas pelas variações climático-ambientais, pois os filhotes nasceram num período que coincide com o início das chuvas/cheias. Esse resultado é comparável ao obtido por SAUNDERS (1982a), em que os filhotes de **Calyptorhynchus funereus**, talvez tenham percentual de crescimento significativamente menor quando a alta temperatura ambiental impede os pais de forragearem. Entretanto as cheias, que já foram descritas na caracterização do Pantanal, também podem ter refletido na alimentação das araras-azuis, devido à inundação de grandes áreas, afetando o crescimento dos filhotes tardios.

FIGURA 25: Dois filhotes de **Anodorhynchus hyacinthinus** do ninho Nº 9, com 23 e 19 dias de idade, nascidos em dezembro de 1991, após a 1ª postura de ovos ter sido predada, no Pantanal da Nhecolândia.

Comparando os resultados obtidos para o crescimento e desenvolvimentos dos filhotes de **Anodorhynchus hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia com os obtidos por ABRAMSON[8] (1993) para indivíduos em cativeiro, observa-se que o peso dos filhotes recém-nascidos e com um dia de idade na natureza é maior. Entretanto, por volta do 45 ºdia, o peso dos filhotes em cativeiro vai ficando gradativamente maior que o peso dos filhotes nascidos em ambientes naturais. Em cativeiro eles atingem o pico máximo de peso entre o 58º e 83 º dia de idade, enquanto que na natureza, variou entre o 72 º e 87º dia de idade. O peso máximo para filhotes da natureza e cativeiro foi bastante semelhante. Na natureza os filhotes abrem os olhos e ouvidos por volta do 23º dia, enquanto que os de cativeiro, abrem bem mais cedo, entre o 10º e 16 º dias de idade.

Na comparação dos dois resultados, na natureza e em cativeiro, denota-se que em cativeiro os filhotes de araras-azuis adquirem independência e começam atividades mais cedo que os da natureza. Isto foi constatado para as atividades de empoleirar-se, subir nos troncos, ensaiar vôos, voar, comer sozinho e separar-se dos pais. Uma possível explicação para estas diferenças pode ser o fator alimentação, pois em cativeiro ela está disponível para os indivíduos de forma frequente e abundante, sem dispêndio de energia. Na natureza as araras-azuis precisam gastar energia para encontrar o alimento, ao mesmo tempo que os filhotes ficam expostos à predação e competição e, portanto, os pais precisam ter mais cuidados com os filhotes, fato que não ocorre em cativeiro.

---

[8] ABRAMSON, J. The Large Macaws: Care, Breeding and Conservation.1993. (No prelo)

5.3.3 - Sobrevivência dos filhotes

No PR 1 foram encontrados 6 filhotes e todos sobreviveram. A taxa de sobrevivência total do PR 2, foi de 84% dos filhotes. No PR 3, a taxa de sobrevivência dos filhotes foi de 76%.

A comparação entre os anos 2 e 3, revela que a taxa de sobrevivência do PR 2 foi maior que no PR 3. O número de casais que produziram 2 filhotes, foi semelhante nos 2 anos, porém a sobrevivência do segundo filhote foi maior no PR 2. Não se realizou comparações com o PR 1, porque o monitoramento começou no final do período reprodutivo, quando a maioria dos filhotes já tinha voado.

Uma maior mortalidade foi observada em 11 ninhos, após o nascimento do segundo filhote, cuja data de eclosão foi superior a 4 dias após o nascimento do primeiro. Em alguns ninhos, acompanhados diariamente, no período de eclosão dos ovos, observou-se que o segundo filhote nascia quando o primeiro já estava sendo alimentado pelos pais. Dessa forma, parecia que o segundo filhote não tinha habilidade para disputar o alimento com o irmão e começava a sofrer uma desidratação, caquexia, perda de peso e consequente morte.

Entretanto, os dados de sobrevivência dos filhotes não confirmam os de MUNN et al. (1987 e 1989), que afirmam que o segundo filhote de arara-azul sempre morre. Na Nhecolândia dos 26 casais que tiveram 2 filhotes nos dois períodos, 50% teve sobrevivência dos dois filhotes.

5.3.4 - Parasitismo

Quanto ao parasitismo, as evidências não corroboram com a assertiva de SILVA et al. (1991), de que o segundo filhote de arara-azul morre por efeito de ectoparasitoses.

5.3.5 - Predação

A análise da predação de ovos sugere que este é um fator que está afetando a reprodução da população de **Anodorhynchus hyacinthinus** no Pantanal da Nhecolândia.

Considerando apenas os ninhos encontrados com ovos no PR 2, a predação foi de 40%. No PR 3, 12 ninhos tiveram os ovos predados. Dois ninhos tiveram novas posturas e um deles foi predado novamente. Analisando a população ativa deste ano, tem-se que 38% dos casais falharam com a predação de ovos. Não se sabe, ainda, se a presença do pesquisador está interferindo na predação dos ovos, pois vários ninhos já foram encontrados com os ovos predados.

Ainda não foi possível identificar o(s) predador(es) de ovos, mas indícios, como restos de casca de ovo debaixo do ninho e comportamento de algumas espécies, sugerem uma lista que inclui aves e mamíferos. Os principais suspeitos pela predação dos ovos de arara-azul são: a gralha **Cyanocorax** sp, o tucano **Ramphastos toco**, o caracará **Polyborus plancus**, o quati **Nasua nasua** e a irara **Eira barbara**. Foi registrado um tucano tentando entrar no ninho de arara-azul com ovos e também uma irara entrando num oco de manduvi. A instalação de uma máquina fotográfica dentro do ninho, com dispositivo infravermelho para fotografar predador(es) foi experimentada, mas não forneceu nenhum resultado significativo e deverá ser novamente utilizada.

A predação de um filhote com 36 dias, deixou como suspeito o gavião-relógio **Micrastur semitorquatus**, devido ao seu comportamento reprodutivo e hábito alimentar. Este gavião vive no interior da mata, onde não é muito conspícuo. Sua observação se torna mais frequente no período reprodutivo, quando um dos adultos permanece maior parte do tempo nas proximidades do ninho. Este gavião

costuma carregar suas presas para dentro do ninho, que são aves de porte médio, como as registradas para alguns ninhos: japu (**Psarocolius decumanus**), anu-branco (**Guira guira**), anu-azulado (**Crotophaga major**), coruja (Fam. Strigidae), araçari (**Pteroglossus castanotis**), saracura (**Aramides cajanea**) e largarto (**Ameiva** sp).

A predação do ninho com 2 filhotes foi mais intrigante, pois o ninho estava localizado no quintal a aproximadamente 100 metros das residências dos peões da fazenda Alegria. Alguns dias antes de ocorrer a predação, um dos peões viu um gavião, que pela descrição parece ser **Heterospiza** sp tentando entrar no ninho. O Peão disse que espantou o gavião mas observou ele fazer outras tentativas. Posteriormente, uma semana após a predação dos filhotes, encontrou-se uma irara morta debaixo do ninho. Porém nada ficou constatado quanto a predação dos filhotes.

Resultados mostraram que as características dos ninhos (grandes aberturas ou pequenas profundidades das cavidades, entre outras), não têm nenhuma relação estatisticamente significativa com a predação dos ovos/filhotes. Este resultado diferiu de outros psitacídeos, em que a altura da cavidade, o tamanho e a profundidade são fatores importantes para evitar a predação de filhotes no período reprodutivo, normalmente causada por pequenos mamíferos, répteis e outras aves (SNYDER et al., 1987).

5.3.6 - Sucesso reprodutivo

Aves que nidificam em ocos tem período de ninhos relativamente mais longos e maior sucesso reprodutivo. Talvez resultante do grau de segurança contra predadores providos pelo ninho (ALBANO, 1992).

A não produção de ovos por alguns casais, N=10 no PR 2 e N=5 no PR 3, pode ser atribuída à inexperiência ou imaturidade sexual dos indivíduos, mas isto precisa ser melhor avaliado.

A falha na eclosão de ovos deu-se por infertilidade de terceiros ovos, que goraram no PR 2. No PR 3, a falha de dois ninhos com ovos pode ser atribuída às variações climático-ambientais, principalmente as inundações que podem elevar a temperatura e umidade, as quais provavelmente são alteradas dentro dos ninhos, além de impedir ou dificultar o forrageamento dos adultos.

O comportamento das araras-azuis demonstrou que elas não abandonam o ninho na presença da pesquisadora ou proximidade a grandes perturbações humanas, conforme já foi discutido anteriormente. Adultos se mostraram extremamente fiéis à prole. Todas as vezes que se chegou num ninho com ovos ou filhotes pequenos, os adultos apresentaram o comportamento de defesa, com vocalizações altas e fortes, geralmente ininterruptas, enquanto faziam sobrevôos. Quando se subia num ninho, elas pousavam num galho próximo e ficavam vocalizando. Algumas vezes apareciam outras araras-azuis e juntas faziam sobrevôo.

À medida que os filhotes crescem, a maioria dos adultos parece se habituar com a pesquisadora e diminuem ou cessam o comportamento de defesa.

Estes resultados diferem dos encontrados para **Forpus passerinus**, que abandonam o ninho pela perturbação humana ou pela proximidade com ninhos de co-específicos (WALTMAN & BEISSINGER, 1992).

Entretanto, comparando os dois períodos reprodutivos observa-se que houve uma diferença no número de ninhos que falharam por predação de ovos entre os PRS 2 e 3. No PR 3 ocorreu o dobro da predação de ovos do PR 2. O potencial reprodutivo da fêmea foi maior no PR 3, mas o inverso se observou com a taxa de produtividade, taxa de

reprodução e o sucesso reprodutivo. A predação de ninhos com filhotes foi semelhante, mas a sobrevivência dos filhotes foi maior no PR 2, com 84% contra 75% no PR 3.

Esses resultados podem ser decorrentes de variações climático-ambientais, que em decorrência dos desmatamentos e queimadas afetam tanto a fauna como a flora do Pantanal, diminuíndo a disponibilidade de recursos alimentares e aumentando a competição entre as espécies.

Ainda assim, estes resultados superam o encontrado por YAMASHITA (1992) no Pantanal de Miranda, cujo sucesso reprodutivo foi 0,6 filhotes/casal de arara-azul em 10 ninhos estudados em 1991. Uma possível explicação para este fato seria os desmatamentos e queimadas no Pantanal de Miranda, em níveis bem mais elevados que no Pantanal da Nhecolândia. Isto provoca um aumento da competição pelas cavidades existentes, entre as diferentes espécies. Um exemplo disto foi a invasão de abelhas (**A. mellifera**) em um ninho de arara azul com dois filhotes, causando a morte dos mesmos.

5.4 - Dieta e Forrageamento

No Pantanal da Nhecolândia, as araras-azuis comem, basicamente, amêndoa de bocaiúva e acuri. Em outras áreas do seu hábitat são igualmente especialistas em Palmae (COLLAR et al., 1992).

Caso semelhante de especialização, entre os Psitacídeos da América do Sul, só ocorre com a **Ara manilata**, altamente especializada em frutos de buriti **Mauritia** sp (ROTH, 1984).

Não obstante, esta parece ser uma característica intrínsica do gênero **Anodorhynchus**, especializado em Palmae (SICK et al., 1987).

YAMASHITA & VALLE (1993) afirmam que este gênero tem a maior força na mandídula inferior que todos os demais Psittaciformes. Para MUNN et al. (1989) e YAMASHITA (1992), o gênero representa um dos extremos de co-evolução entre plantas e animais, no caso entre as palmeiras e esses predadores de sementes. Em milhares de anos as palmeiras foram produzindo frutos cada vez mais duros e o fenótipo e bicos das araras-azuis foram se tornando cada vez maiores e mais fortes.

No Pantanal, tanto o acuri quanto a bocaiúva servem de alimento para várias espécies da fauna, como o queixada **Tayassu pecari**, o caititu **Tayassu tajacu**, o porco-monteiro **Sus scrofa**, a cutia **Dasyprocta punctata**, o quati **Nasua nasua**, o papagaio-verdadeiro **Amazona aestiva**, o príncipe-negro **Nandayus nenday**, a arara-vermelha **Ara chloroptera**. Até mesmo o gado (**Bos indicus**) se utilizam da polpa dos frutos de acuri e bocaiúva para compor sua dieta.

Porém, além de dois pequenos roedores (**Clyomys laticeps** e **Thrichomys apereoides**), estudados por CAMPOS & MOURÃO (1988) e que se alimentam da polpa e amêndoa do acuri, existe o queixada que também pode ingerir a castanha, pois tem dentição adaptada para quebrar frutos duros encontrados no chão das florestas, o que inclui o acuri. Existe ainda, um pequeno coleóptero, cuja larva se desenvolve dentro do acuri, predando o fruto. Entretanto, as araras-azuis utilizam exclusivamente a amêndoa. Isso, segundo ROTH (1984), é uma das vantagens dos especialistas, pois fazem o uso eficiente e mais ou menos exclusivo dos recursos alimentares.

A maior parte da alimentação das araras-azuis no Pantanal da Nhecolândia é sustentada pelo acuri (**Scheelea phalerata**), que produz frutos o ano inteiro, e é abundante nas cordilheiras e capões. Nestes hábitats, sua expansão é limitada pelas inundações sazonais, uma vez que não é resistente. Segundo RATTER et al. (1988), que fizeram um estudo da vegetação das cordilheiras e capões da região, **Scheelea** (que ele chamou de **Attalea** e COLLAR et al. (1992) diz que é sinonimia) foi uma das espécies mais abundantes e importantes.

Em alguns lugares, ela se concentra e domina completamente o sub-bosque da mata, produzindo o chamado "acurizal". Num outro local, RATTER et al. (1988) analisou um capão que havia sido destruído, e observou que o acuri não só havia se regenerado, como estava predominando, produzindo sombra e evitando o desenvolvimento da vegetação ao redor.

O fruto do acuri é constituído por uma casca externa (epicarpo) e polpa carnosa (mesocarpo), que circunda um lenhoso endocarpo onde estão envolvidas as sementes, que variam de 1 a 5, cuja média é três (CONCEIÇÃO & PAULA, 1990).

Conforme pode-se observar na Figura 5, o acuri mantém disponível cachos de frutos verdes/planta, praticamente o ano todo. O período entre a formação de um cacho até o amadurecimento dos frutos é longo, mais de nove meses. Embora também ocorra o amadurecimento dos frutos ao longo do ano, o pico se dá entre fevereiro e abril. De qualquer forma, a alimentação, por outros animais (SCHALLER, 1983) da polpa do acuri contribui para uma grande dispersão de sementes que ficam disponíveis no chão sendo aproveitadas pelas araras-azuis por longos períodos.

Outra parte da alimentação das araras-azuis parece constituir-se de bocaiúva (**Acrocomia totai**), que produz frutos verdes praticamente o ano inteiro mas o ápice de amadurecimento dos frutos é de setembro a dezembro, havendo em seguida, uma queda na disponibilidade de frutos. No ápice da frutificação, a maioria das araras é vista se alimentando diretamente nos cachos de bocaiúva. O fato se repete, com menor intensidade, no período de inflorescência e com frutos verdes pequenos, quando estes ainda estão com líquido. Depois, elas vão encontrar cocos de bocaiúva espalhados no campo pelo gado e outros animais, juntamente com o acuri, só que em menor quantidade.

O fruto da bocaiúva é formado por uma casca externa (epicarpo) e polpa fibrosa interna (mesocarpo). Dentro dele, encontra-se uma casca dura (endocarpo) protegendo a semente (amêndoa), que varia de uma a duas.

A **Acrocomia totai**, embora ocorra nos capões, é mais frequente nas cordilheiras, em terrenos mais elevados e em solos com maior concentração de Ca^{++} e Mg^{++} (RATTER, et al., 1988). Estes autores estimaram uma densidade absoluta de 6,4 bocaiúvas/ha e 183,4 acuri/ha em algumas áreas da Fazenda Nhumirim. No campo, pode-se observar ainda que a regeneração da bocaiúva ocorre em menor densidade e maior longevidade que o acuri. Dessa forma, a arara-azul torna-se altamente ligada a distribuição do acuri, que nesta região ocorre em manchas. Caso ocorresse apenas bocaiúva, a formação não comportaria uma população de arara-azul (YAMASHITA, 1992).

Tudo indica que alimentação não é fator limitante para **A. hyacinthinus** nessa sub-região do Pantanal. Essa assertiva é corroborada por RATTER et al. (1988), que citam uma grande abundância de **Acrocomia totai** e **Scheelea phalerata** na composição florística das cordilheiras e capões. Contudo, as condições climáticas ambientais, as próprias cheias, que caracterizam o Pantanal, podem e devem alterar a disponibilidade de frutos, dispersos pelo gado no campo, em algumas épocas do ano e locais. Isso ocorre, principalmente nas áreas mais baixas, como por exemplo, na fazenda Campo Dora, e parte norte das fazendas Alegria e Cáceres, que possuem vastas extensões de campo aberto, sujeitas a grandes inundações. No período das cheias, essas fazendas podem apresentar uma lâmina de água de até 80cm, no campo.

Estas inundações diminuem as áreas de alimentação do gado e o restante da fauna, que ficam praticamente ilhados em cordilheiras e capões. As águas cobrem os cocos que ficaram dispersos no campo,

restringindo as áreas de alimentação das araras-azuis aos frutos disponíveis em grande abundância nas cordilheiras, capões e sedes de fazendas, que geralmente são os locais mais altos, numa situação semelhante à existente originalmente, antes da introdução de bovinos no Pantanal. Assim, limitação de recursos alimentares parece nunca ocorrer. Porém, neste período podem-se observar algumas migrações locais de araras-azuis.

SILVA & WILLIS (1986) citam que entre Almeirim e Prainha, no Amazonas, as araras-azuis preferem áreas de várzea com zonas mais densas de palmeiras, efetuando padrões de movimentos sazonais de largas distâncias, acompanhando a fenologia de algumas espécies vegetais.

Além disso, o fato das araras vermelhas se alimentarem com as araras-azuis, sem agressões interespecíficas, sem concorrência, demonstra que os recursos existentes não estão limitados. O fato dessas duas palmeiras colocarem a disposição grande quantidade de alimento para várias espécies ao mesmo tempo, pode ser uma estratégia evolutiva de dispersão de sementes.

Quanto à reunião das araras-azuis em bandos para se alimentar, decorre da própria biologia da espécie, que é social e tem hábitos gregários. É raro encontrar uma arara sozinha no ambiente natural. Os benefícios que podem ocorrer, como a localização do alimento e segurança dos indivíduos contra predação, justificam o comportamento. Estudo de outras espécies tem mostrado que o risco de predação dos indivíduos é inversamente proporcional ao tamanho do bando e diretamente depedendente dos níveis de atividades (SNYDER et al., 1987).

Com relação aos outros ítens alimentares, citados na literatura, nunca foi observado araras-azuis comendo caracóis **Pomacea** sp como observado por ROTH (1984), ou sementes e frutas, como por exemplo **Ficus** sp, relatado

por FORSHAW (1978). Embora alguns pantaneiros digam ter visto arara-azul comendo fruto de pequi (**Caryocar brasiliensis**), esse fato não foi comprovado, e, apesar das diferenças, muitos ainda confundem arara-azul com arara canindé (**Ara ararauna**), quando perguntados sobre "arara-azul", o que parece ser uma confusão gerada por generalizações.

No início dos trabalhos, ocorreu situação semelhante, quando muitos fazendeiros diziam que araras-azuis comiam frutos de caju (**Anacardium occidentale**), geralmente plantado nas sedes, os quais pediam ajuda para evitar a predação dos frutos. Após dois anos de observação da frutificação do caju, constatou-se que somente araras vermelhas e canindés, que são mais generalistas, se alimentavam dos frutos desta espécie.

Quanto à análise bromatológica dos frutos de bocaiúva e acuri, foi notada algumas diferenças na composição química entre a polpa e a amêndoa de cada fruto (Tabela 6). Entretanto, os valores de extrato etéreo (lipídios totais), proteína e valor calórico total sempre foram mais altos nas amêndoas que nas respectivas polpas. O valor de fibra total na amêndoa da bocaiúva (15,08 g/100g) foi o mais alto de todos. Excetuando o potássio e o sódio, os teores minerais na amêndoa da bocaiúva também foram maiores que na polpa. Para o acuri, o resultado foi semelhante, só que os elementos que tiveram maiores concentrações na polpa que na amêndoa foram o cálcio e o potássio. Na comparação da amêndoa dos dois frutos, houve semelhança na quantidade de proteína, carboidrato e resíduo mineral fixo. A amêndoa do acuri apresentou maior teor de extrato etéreo, valor calórico total e teores minerais que na bocaiúva. Esses resultados são semelhantes ao valor de conteúdo proteíco e alguns teores minerais encontrados para a bocaiúva por SILVA (1989).

ABRAMSON[9] (1993), também realizou a análise do conteúdo do acuri e da bocaiúva, nos E.U.A., e encontrou resultados semelhantes aos aqui realizados, com pequenas diferenças, que podem ser justificadas pelas variações individuais, sazonais e geográficas dos locais de coleta dos frutos e palmeiras. A referida autora também analisou o grau de saturação dos ácidos graxos contidos na amêndoa e encontrou alto teor de dois ácidos graxos essenciais: ácido láurico 16 e 20%, respectivamente para o acuri e a bocaiúva e 13% de ácido oléico para os dois. Ela completa os resultados com a análise do conteúdo do licuri (**S. coronata**), alimento de **A. leari**.

Todos estes resultados sugerem que as araras-azuis são especializadas em alimento de alto valor energético e protéico, que ingerem alto percentual de sódio (amêndoa do acuri) e baixa proporção de cálcio em relação ao fósforo. Porém, é necessário realizar mais estudos relacionados com a alimentação:quantidade, aproveitamento, capacidade suporte da área e outros, para entender a biologia alimentar e propor alternativas de conservação.

Apesar de frequentemente se encontrar araras-azuis pousadas no cocho de sal, nunca foram vistas obcomendo o sal oferecido ao gado (fato bastante comentado pelos peões). Sempre que ocorreram esses encontros, elas estavam comendo castanha de acuri ou bocaiúva, deixadas pelo gado que se reune nesse local para ruminar e descansar.

Recentemente, em agosto/93 observou-se um casal com dois filhotes anilhados no PR 2, que pareciam comer barro na borda de um corixo que estava secando. Porém, o local foi checado e não se encontrou marcas de bico no chão.

---

[9] ABRAMSON, J. The Large Macaws: Care, Breeding and Conservation. 1993 (No prelo).

MEYER DE SCHAUENSEE (1970) cita que as araras buscam sais minerais nesses locais. Segundo ROTH (1984) é comum os Psitacídeos visitarem barreiros para suprir suas necessidades minerais, assim como é também bastante conhecido o fato das araras vermelhas frequentarem barreiros no Peru (MUNN, 1988).

5.5 - Dormitórios

ODUM (1988) cita que existem quatro fatores para a agregação dos indivíduos: 1) resposta a diferenças locais entre hábitats; 2) resposta a mudanças meteorológicas diárias e sazonais; 3) processos reprodutivos ou 4) atrações sociais. Ainda, segundo o mesmo autor, um tipo especial de agregação, "refuging", são as áreas de dormitórios, em que grandes grupos de animais, organizados socialmente, estabelecem-se num local central favorável, de onde se dispersam e para onde retornam regularmente ao satisfazerem suas necessidades de alimento ou de outras formas de energia.

WARD & ZAHAVI[10] (1973) argumentam que os grandes dormitórios de aves talvez sejam, principalmente, centros de informações onde os indivíduos que não estão tendo muito sucesso em encontrar a alimentação favorável possam aprender os locais ricos em alimentação seguindo os indivíduos bem sucedidos que voam para forragear.

O dia em que foi observado o maior número de araras-azuis **A. hyacinthinus** no "Pouseiro" foi 01 de dezembro de 1991, com 112 indivíduos numa única árvore.

---

[10] WARD, P. & ZAHAVI, A. The importance of certain assemblages of birds as "information centres" for food-finding. IBIS 115:534, 1973.

Na Figura 21 percebe-se que houve uma pequena variação no número de indivíduos no período de novembro/91 a abril/92. Porém, a partir desta data, começou a diminuir, gradativamente, a frequência das araras-azuis no dormitório, chegando a apenas 10 indivíduos em novembro/92.

O fato pode ser explicado pelas variações climático-ambientais na região. As fortes chuvas que começaram a cair em novembro/91, atingindo o pico de 238,2 mm em janeiro/92, conforme pode-se observar na Figura 3, foram acumulando água e inundando os campos. Em março, quando era para o campo estar secando, chuvas de quase 100.0 mm continuaram caíndo. Isto, aliado às características de baixa drenagem do pantanal, fez com que grandes extensões do campo permanecessem alagadas praticamente o ano todo. As inundações são mais intensas e prolongadas nas áreas mais baixas e próximas aos rios, corixos e vazantes, como é o caso da fazenda Campo Dora e parte das fazendas Cáceres e Alegria, onde estava localizado o "Pouseiro".

Tais condições podem ter levado as araras-azuis a pequenas migrações locais, procurando por lugares mais secos. As águas devem ter afetado a disponibilidade de cocos para as araras-azuis, que têm o hábito de descer no chão para se alimentar. O período coincidiu também com a diminuição da oferta de frutos de acuri e o início do amadurecimento dos frutos de bocaiúva (Figura 20), que são de terrenos mais altos e secos.

Esta hipótese é reforçada por SCHALLER (1983), que estudou a biomassa de mamíferos no Pantanal e afirmou que o fator estação climática marcadamente afeta o Pantanal. Segundo este autor, a perda de biomassa de mamíferos silvestres pode ser atribuída a modificações do hábitat (inundações periódicas, desmatamentos e queimada anual da pastagem), caça e mudanças estacionais dos frutos, folhas e outros, que servem para a alimentação.

SHERER-NETO (1989) que estudou o papagaio-de-cara-roxa (**Amazona brasiliensis**) afirma que muitos fatores podem concorrer para que haja variação da frequência dos indivíduos nos dormitórios, como temperatura, pluviosidade, ventos e fotoperíodo.

Com relação ao tamanho dos grupos (Figura 21) que chegaram no "Pouseiro", constatou-se que de dezembro/91 a fevereiro/92 a chegada de araras solitárias foi decrescente, chegando a zero em março e abril. Isto pode ser decorrente da formação de jovens casais e o início da exploração de cavidades. A partir de abril, o número aumentou discretamente, o que pode ser justificado com a separação de filhotões (sub-adultos) dos pais, os quais deverão entrar em outro período reprodutivo, conforme observações anteriores.

Grupos com 3 araras mostraram padrão praticamente constante durante o ano, exceto para o mês de março. Este fato, coincide com a época em que os filhotes deixam os ninhos, o que pode se explicar pelo incremento de casais com 1 filhote.

A chegada de grupos com 4 araras foi crescente de fevereiro a abril (pico), coincidindo, mais uma vez, com os dados sobre a biologia reprodutiva da espécie. Nos ninhos em que sobreviveram os dois filhotes, observou-se que os mesmos voaram assincronicamente. Sugerindo, neste caso, que a família só deixou o ninho para se incorporar ao grande bando, quando voou o segundo filhote.

5.6 - Manejo e conservação

5.6.1 - Manejo dos ninhos

Segundo BEISSINGER & BUCHER (1992) os caminhos para aumentar a produtividade da população de psitacídeos seria aumentar: a) o número de pares reprodutores, b) o número de ninhos que produzem filhotes e c) o número de filhotes que voam por ninho. Isto seria atingido com o incremento de ninhos artificiais, a diminuição da predação dos ninhos, o suplemento da alimentação dos filhotes, a diminuição dos nascimentos assincrônicos e produção deliberada de posturas múltiplas.

Entretanto, acredita-se que o mais efetivo para as araras-azuis nessa área de estudo, seja 1 º) oferecer ninhos artificiais, para aumentar potencialmente o número de pares reproduzindo, 2º) diminuir o efeito das ações antrópicas na disponibilidade de manduvis (desmatamentos, queimadas, raleamento das cordilheiras e capões e pisoteio do gado nos capões), e 3 º) a diminuir a predação de ovos e filhotes, para aumentar o número de ninhos que produzem filhotes.

Havendo necessidade de aumentar o número de filhotes por casal, poderia se pensar em alimentar o segundo filhote no ninho nos primeiros dias de vida. No PR 3 isto foi testado para um ninho e deu certo. O 2º filhote foi alimentado uma vez por dia, nos primeiros cinco dias de idade e sobreviveu.

Acredita-se que ainda não há necessidade de criação de filhotes de arara-azul em cativeiro para posterior reintrodução, pelo menos no Pantanal da Nhecolândia, e isto pode ser uma verdade para todo o Pantanal. Este é um procedimento caro e com efetividade duvidosa. O mais sensato seria manter e/ou melhorar a qualidade dos habitats da arara-azul com base nos requerimentos da espécie.

Com relação aos ninhos artificiais, foram realizados alguns experimentos em quatro diferentes fazendas, para aumentar a oferta de ninhos. Em janeiro de 1991 foram instalados 2 ninhos construídos com tubo de fibra de vidro, vedados com madeira. Ambos foram investigados por araras-azuis, mas foram definitivamente ocupados pelas curicacas cinzas (**Harpiprion caerulensces**).

Posteriormente, em julho de 1992, instalou-se mais 12 ninhos, sendo 6 em caixa de madeira, medindo 70 cm X 60 cm X 40 cm e 20 cm de diâmetro de abertura, e 6 galões de plástico: 3 de 200 litros e 3 de 100 litros. Onze ninhos foram instalados no manduvi (**Sterculia striata**) e uma das caixas foi instalada em outra espécie, o cambará (**Vochysia divergens**).

O resultado deste experimento no PR 3, foi que duas caixas de madeira foram exploradas pelas araras-azuis (Figura 26). Um casal abandonou a caixa após alguns dias de exploração apresentando forte comportamento de defesa. A outra caixa foi disputada com um casal de arara-vermelha, que acabou ficando com o ninho e reproduzindo. Menos de um mês após a instalação desta caixa, as araras-vermelhas já estavam incubando o ovo. O filhote nasceu, sobreviveu e voou.

As outras quatro caixas de madeira foram ocupadas pelas araras-vermelhas. Dois casais fizeram a postura de ovos, mas estes falharam devido à predação. Nas duas caixas restantes, os casais exploraram, tiveram forte comportamento de defesa mas não produziram ovos ou filhotes.

Nenhum galão plástico foi explorado ou usado, nem por araras-azuis, nem por outras espécies. Isto sugere que estes tipos de ninhos não funcionam no Pantanal, provavelmente por atingir altas temperaturas no seu interior. No entanto as caixas de madeira tiveram pronta

aceitação e no futuro novas unidades deverão ser instaladas. A competição direta pelos ninhos na mesma época de reprodução, já citado anteriormente, é um fator que pode ser diminuído com a oferta de novos ninhos.

FIGURA 26: Ninho artificial instalado na fazenda Alegria, sendo explorado pelas araras-azuis **A. hyacinthinus** em setembro de 1992, no Pantanal da Nhecolândia.

Porém, a ocupação dos ninhos pelas abelhas africanizadas (**Apis melifera**) requer manejo diferenciado, pois a agressividade destas abelhas é bastante conhecida. Assumindo que a arara azul é fiel a árvore do ninho, a ocupação pelas abelhas pode interferir na reprodução.

Então, foram realizadas algumas experiências capturando abelhas de alguns ninhos. Como a fazenda Alegria está trabalhando com apicultura a nível comercial, as colméias foram retiradas dos ninhos e transferidas para caixas. No final de setembro de 1992, foram capturados os enxames de 3 ninhos que tinham sido ativos no ano anterior. Os casais voltaram a defender o ninho, mas não reproduziram, talvez, pelo período reprodutivo já estar bastante avançado. No PR 1, quando se expulsou abelhas de um ninho ativo, as araras-azuis ocuparam o ninho e 5 meses depois se reproduziram.

Alguns ninhos potenciais, ou seja, aqueles que são ativos por vários anos, poderão ser restaurados, pois há um desgaste com as reutilizações e alguns acabam tornando-se inviáveis. Assim, espera-se que eles sejam mantidos em uso.

Para avaliar a predação de ovos, pretende-se instalar mais máquinas fotográficas nos ninhos para descobrir os real(is) predador(es). A partir daí, pretende-se estabelecer um manejo com o intuito diminuir a predação dos ovos.

5.6.2 - Tráfico

Hoje, se o tráfico não acabou pelo menos diminuiu bastante. Contudo, três pontos devem ser melhorados para acabar com o comércio ilegal: a) tornar a fiscalização mais rígida, b) promover a educação ambiental para que as pessoas tenham consciência da importância da preservação da espécie, sua fragilidade e de seu habitat, e c) aumentar a reprodução em cativeiro, para satisfazer o comércio.

5.6.3 - Futuras pesquisas

As futuras pesquisas incluem a continuidade dos estudos sobre a biologia reprodutiva, comportamento e verificação da capacidade suporte do hábitat. Pretende-se trabalhar com biotelemetria e bioacústica, pois é preciso analisar e entender o comportamento das araras para saber como vivem, como se comunicam, como interagem com o ambiente, o que fazem, como e quando, para então poder conservá-las.

6 - CONCLUSÕES

- A arara-azul é seletiva quanto a espécie arbórea na qual nidifica e quanto aos itens que compoem sua dieta.

- Não há seleção de ninhos com base nas características quantitativas, tais como: DAP, DAN, altura e outros. À partir de medidas mínimas de DAP (50.50 cm), DAN (43.00 cm), PLA (63.00 cm), PVB (2.00 cm) e PVC (52.00 cm), todos os tamanhos são utilizados, sugerindo que as araras-azuis não escolhem o tipo ou tamanho do ninho. A disponibilidade de árvores com grandes cavidades no Pantanal é baixa. Este fator pode estar limitando a reprodução das araras-azuis. Não há correlação estatisticamente significativa entre a predação ou não dos ninhos com as características medidas.

- Os habitats preferidos para nidificação das araras-azuis são borda de capões e cordilheiras, com árvores emergentes do resto da vegetação.

- A distribuição dos ninhos é dispersa agrupada e a menor distância entre dois ninhos ativos foi 30 m. A densidade dos ninhos variou de 0.021 a 0.15 ninhos por 100 hectare.

- Há reutilização dos ninhos em anos consecutivos.

- As araras-azuis disputam ninhos, em maior frequência, com as araras vermelhas, seguido de gaviões-relógio, urubu e pato-do-mato. Com relação as araras-vemelhas observou-se que de ano para ano pode haver permuta de ninhos com as araras-azuis.

- A fêmea é responsável pela incubação dos ovos, que dura de 28 a 30 dias, com média de 2 ovos por ninho. A fêmea choca os ovos enquanto o macho fica responsável pela alimentação de ambos e sentinela do ninho.

- Os filhotes nascem com olhos e ouvidos fechados, pesando em média 31.6 g e medindo 82.7 mm. Crescem rapidamente e com 77 dias de idade atingem o pico máximo de peso. Permanecem 3 meses no ninho, voam em média com 107 dias de idade, pesando 1.283 g e medindo 648 mm de comprimento, em média, sendo os mesmos alimentados pelos pais, que também se revezam nos cuidados com os filhotes.

- A predação de ovos gira em torno de 40% e os principais suspeitos pela predação são os quatis, iraras, tucanos, urubus, gralhas, caracarás e gaviões.

- Não há casos de parasitismo severo, e no único caso observado, o filhote sobreviveu e vôou.

- A taxa de sobrevivência dos filhotes foi de 75% a 83%, apresentando um sucesso reprodutivo 1.27 filhotes/casal, em média, por período.

- As variações climatico-ambientais parecem afetar não só as atividade diárias das araras-azuis, diminuindo os locais e o período de alimentação, como parecem estar afetando também a produtividade da população, com o aumento da predação de ovos. Este fato deve estar ligado ao aumento dos desmatamentos e queimadas, que reduz as áreas de refúgio e alimentação da fauna silvestre, aumentando a competição e predação entre as espécies.

- As araras azuis mostraram alto grau de especialização na alimentação, comendo basicamente a castanha de duas espécies da família Palmae: acuri (**Scheelea phalerata**) e bocaiúva (**Acrocomia totai**), alimentando-se diretamente no cacho ou no chão.

- As araras-azuis não vivem isoladas na natureza. A menor unidade é o par. Geralmente se reunem em bandos para se alimentar.

- Normalmente, indivíduos não reprodutivos de araras-azuis se reunem em bandos para dormir, e o tamanho dos grupos de araras azuis nos dormitórios varia de acordo com o local e a época do ano.

- Tendo em vista os resultados apresentados, algumas alternativas de manejo já foram testadas no campo, mas os estudos sobre a biologia e ecologia da espécie deverão prosseguir com o intuito de garantir a sobrevivência de **Anodorhynhus hyacinthinus** no seu habitat natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÂMOLI, J. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 23., Terezina, 1981. Anais. Teresina, CNB, 1981. p.109-19.

ADÂMOLI, J. A dinâmica das inundações no Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA, 1986a. p.51-61.

ADÂMOLI, J. Fitogeografia do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA, 1986b. p.105-6.

AGUIRRE, A. A caça e a pesca no Pantanal de Mato Grosso. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/Serviços de Informações Agrícolas, 1945. 47p.

ALBANO, D.J. Nesting mortality of Carolina Chickadees breeding in natural cavities. The Condor. 94:371-382,1992.

ALHO, C.J.R.; LACHER Jr., T.E.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H.C. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso do Sul, I - Levantamento preliminar de espécies. Revista Brasileira de Zoologia, São Paulo, 4(2):152-64,3 1987a.

ALHO, C.J.R.; LACHER Jr., T.E.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H.C. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: I - Hábitats, densidades e tamanho de grupo. Revista Brasileira de Biologia. Rio de Janeiro, 47 (1/2):87-97, fev./maio 1987b.

ALLEM, A.C. & VALLS, J.F.M. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense. Brasília, EMBRAPA, 1987. 340p.

ALMEIDA, A.F. Plano de manejo da Reserva Ecológica do Pantanal. Piracicaba, FEALQ-ESALQ/USP. 1987. 129p.

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour, 49:227-67, 1974.

AMARAL, Z.P.F. Solos do Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA, 1986. p.31-103.

BALLOU, J.; FOOSE, T.; LACY, R. Introduction. In: POPULATION & HÁBITAT VIABILITY ANALYSIS WORKSHOP, 1992. Briefing book; core materials. s.l., Captive Breeding Specialist Group, 1992. p.1-14.

BATES, H.W. A naturalist on the River Amazons. London. John Murray. 1863.

BEISSINGER, S.R. & BUCHER, E.H. Sustainable harvesting of parrots for conservation. In: BEISSINGER, S.R. & SNYDER, N.F.R., ed. **New world parrots in crisis**; solutions from conservation biology. Washington, 1992. p.73-115.

BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M.; RYLANDS, A.B. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte, Fund. Biodiversitas, 1990. 64p.

BRANDT, A. & MACHADO, R. Área de alimentação e comportamento alimentar de *Anodorhynchus leari*. Ararajuba, Rio de Janeiro, 1:57-63, Ago/1990.

BROWN Jr., K.S. Zoogreorafia da região do Pantanal Mato-Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA, 1986. p.137-78.

CADAVID-GARCIA, E.A. O clima no Pantanal Matogrossense. EMBRAPA, Corumbá,1984. 39p. (EMBRAPA/UEPAE. Circular Técnica, 14).

CALLE, P.P. & STEWART, A.H.T. Hematologic and serum chemistry values of captive Hyacinth Macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Journal of Zool Animal Medicine. 18(2/3):98-9, 1987.

CAMPOS, Z. Fecundidade das fêmeas, sobrevivência dos ovos e razão sexual de filhotes recém-eclodidos de *Caiman crocodilus yacare* (Crocodilia, Alligatoridae) no Pantanal, Brasil. Manaus, 1991. 61p. (Mestrado - INPA/FUA).

CAMPOS, Z.M.S. & MOURÃO, G.M. Predação e dispersão de sementes por dois pequenos roedores no Pantanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA,15, Curitiba, 1988. Resumos.

CINTRA, R. & YAMASHITA, C. Hábitats, abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo, 37(1):1-21, 1990.

COLLAR, N.J. & JUNIPER, A.T. Dimensions and cause of the Parrots conservation crisis. In: BEISSINGER, S.R. & SNYDER, N.F.R., ed. **New world parrots in crisis:** solutions from conservation biology. Smithsonian Institution Washington Press, 1992. p.1-24.

COLLAR, N.J.; GONZAGA, L.P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L.G.; PARKER III, T.A.; WEGE, D.C. *Anodorhynchus*. In: **Threatened birds of the Americas;** The ICBP/IUCN red data book. 3ª ed. Cambridge, ICBP, 1992. pt.2, p.241-65.

CONCEIÇAO, C.A. & PAULA, J.E. Contribuição para o conhecimento da flora do Pantanal Mato Grossense e sua relação com a fauna e o homem. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. *Anais*. Brasília, EMBRAPA, 1986. p.107-30.

CUNHA, C.N. Estudo florístico e fitossociológico das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé, MT. Campinas, 1992. 102p. (Mestrado - UNICAMP).

FORSHAW, J.M. Parrots of the world. 2ed. Melbourne, TFH Publ., 1978. 364p.

FOOSE, T. Small population biology & population and habitat viability assessment. In: POPULATION & HÁBITAT VIABILITY ANALYSIS WORKSHOP, 1992. Briefing book; core materials. s.l., Captive Breeding specialist Group, 1992. p.31-38.

GILPIN, M.E. & SOULÉ, M.E. Minimum viable populations: Processes of species extinction. In: SOULÉ, M.E. ed. **Conservation biology**. The science of scarcity and diversity. Massachusetts, 1986. p.19-34.

GUEDES, N.M.R. Biologia reprodutiva da arara vermelha (*Ara chloroptera*) na sub-região da Nhecolândia no Pantanal de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 3, Pelotas, 1993. Resumos. Pelotas, UCPEL ed. 1993a.

GUEDES, N.M.R. Nidificação do gavião-relógio (*Micrastur semitorquatus*) no Pantanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 3, Pelotas, 1993. Resumos. Pelotas, UCPEL ed. 1993b.

HAYES, F.E.; GOODMAN, S.M.; LÓPEZ, N.E. New or noteworthy bird records form the Matogrossense region of Paraguay. Bulletin B.O.C. 110(2):94-103, 1990.

HART, J.K. Conservation of the Lear´s Macaw: Mannagement of an Endangered Species. In: WORKSHOP ON CONSERVATION OF BRAZILIAN BLUE MACAWS, Belo Horizonte, 1992. **Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Lear´s macaw (*Anodorhynchus leari*)**; review of management options briefing book. s.n.t. p.irreg.

HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L.; RAMOS F.; M.M.; PEREIRA, J.G. Composição centesimal e perfil de ácidos gráxos de alguns frutos nativos do Estado de Mato Grosso do Sul. Boletim CEPPA. Curitiba, 10(1):35-42, 1992.

HIANE, P.A.; RAMOS, M.I.L.; RAMOS F., M.M.; BARROCAS, G.E.G. Teores minerais de alguns frutos do Estado de Mato Grosso do Sul. Boletim CEPPA. Curitiba, 19(2):208-14, 1992b.

LACY, R.; FOOSE, T.; BALLOU, J.; ELDRIDGE, J. Small population biology e population and hábitat viability assessment. In: POPULATION & HÁBITAT VIABILITY ANALYSIS WORKSHOP, 1992. Briefing book; core materials. s.l., Captive Breeding Specialist Group, 1992. p.14-21.

LACHER Jr., T.E.; ALHO, C.J.R.; CAMPOS, Z.M.S.; GONÇALVES, H.C. Densidades y preferencias de microhábitat de los mamíferos en la Hacienda Nhumirim, sub-región Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso del Sur. Ciência Interamericana. 26(1/2): 1987.

LANDE, R. Genetics and demography in biological conservation. Science. 241:1455-60, 1988.

MACHADO, R.B. & BRANDT, A. Arara-azul-de-Lear Ameaçada. Ciência Hoje. 11(61):66-7, 1990.

MAGALHÃES, A.C. Ensaio sobre a fauna brasileira. Sec. da Ind. e Com. do Est. de São Paulo. São Paulo, 160-162, 1939.

MEYER DE SCHAUENSEE, R. A guide to the birds of South America. Philadelphia, Acad. Nat. Sciences of Philadelphia.1970. 470p.

MIYAGUSKU, L. & HIANE, P.A. Composição centesimal e perfil de ácidos graxos de alguns frutos nativos do Estado de Mato Grosso do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 8. Porto Alegre, 1993. Resumos. Porto Alegre, 1993.

MUNN, C.A. The real macaws. Animal Kingdom, 91:20-33, 1988.

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

MUNN, C.A.; THOMSEN, J.B.; YAMASHITA, C. The Hyacinth Macaw. In: AUDUBON WILDLIFE. Report 1989/1990. New York. p.404-19.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio ded Janeiro, Ed. Guanabara. 1988. 434p.

PEREZ-CAMPOS, A.G. Avifauna en bosque bajo diferentes grados de alteracion en el Pantanal (MS), Brasil. Turrialba, 1989. 230p. (Mestrado - Centro Agronômico Tropical de Investigacion y Ensenanza).

PINTO, O. Contribuição à Ornithologia de Goyaz. Revista do Museu Paulista, São Paulo, 20:55-7, 1936.

POTT, A. & POTT, V.J. Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul. Corumbá, EMBRAPA/CPAP, 1986. 18p. (EMBRAPA/CPAP. Pesquisa em Andamento).

POTT, V.J.; POTT, A.; RATTER, J.A.; VALLS, J.F.M. Flora da Fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, relação preliminar. Corumbá, EMBRAPA/CPAP, 1986. 22p. (EMBRAPA/CPAP. Pesquisa em Andamento).

PRANCE,G.T. & SCHALLER, G.B. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brasil. Brittonia. 34(2):228-51, 1982.

RATTER, J.A.; POTT, A.; POTT, V.J.; CUNHA, C.N.; HARIDASAN, M. Observations on woody vegetations type in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. Notes RBG. Edinburgh, 45(3):503-25, 1988.

RIDGELY, R.S. Hyacinth Macaw and Brazil´s Pantanal. Birding, 15(4/5):179-85, Aug/Oct, 1983.

RIDGELY, R.S. First among parrots Hyacinth Macaws in the Wild. Birds International. 1(1):9-17, 1989.

ROTH, P. Repartição do hábitat entre psitacídeos simpátricos no sul da Amazônia. Acta Amazônica, 14(1/2):175-221, 1984.

SAUNDERS, D.A. The function of displays in the White-tailed Black Cockatoo. Emu, 74:43-6, 1974.

SAUNDERS, D.A. The availability of tree hollows for use as nest sites by White-tailed Black Cockatoo. Australia Wildlife Research. 6:205-16, 1979.

SAUNDERS, D.A. The breeding behavior of the short-billed form of the White-tailed Black Cockatoo (*Calyptorhynchus funereus*). Ibis 124:422-55, 1982a.

SAUNDERS, D.A.; SIMTH, G.T.; ROWLEY, I. The availability and dimensions of tree hollows that provide nest sites for Cackatoos (Psittaciformes) in Western Australia. Australia Wildlife Research. 9:541-56, 1982b.

SCHALLER, G.B. Biological investigtions in the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. In: NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. Research reports 1976. projects. Washington, 1976. p.777-92.

SCHALLER, G.B. Mammals and their biomass on a Brazilian Ranch. Arquivos de Zoologia. São Paulo, 31 (1):1-36, 1983.

SHERER-NETO, P.B. Contribuição à biologia do Papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae, Aves). Curitiba, 1989. 170p. (Mestrado - Universidade Federal do Paraná).

SICK, H. A fauna do cerrado. Arquivos de Zoologia. São Paulo, 12:71-93, 1965.

SICK, H. Découverte de la patrie de l´Ara de Lear *Anodorhynchus leari*. Alauda. 47(1):59-63, 1979.

SICK, H. Ornitologia brasileira: uma introdução. Brasília, Universidade de Brasília, 1985. 2v, 828p.

SILVA, C.P.; MUNN, C.A.; CINTRA,R.; RENTON, K.; VALQUI,M.; YAMASHITA, C. Density of nesting cavities and observations of breeding ecology of Hyacinth Macaws on extensively mannaged cattle ranches in the Brazilian Pantanal. Psittascene. Cornwall, 3(3):1-3, Aug. 1991.

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

SILVA, J.S.V. Elementos fisiográficos para delimitação do ecossistema Pantanal: Discussão e proposta. In: SIMPÓSIO SOBRE ESTRUTURA, FUNCIONAMENTO E MANEJO DE ECOSSISTEMAS. Rio de Janeiro, 1992. Anais. Rio de Janeiro, 1992.

SILVA, M.P.; MOURÃO, G.M.; MAURO, R.A.; COUTINHO, M.E.; TÓMAZ, W.M. Situação do desmatamento no Pantanal. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 2 - CONGRESSO DO BRASIL DE ECOLOGIA, 1, Caxambu, 1992. Resumos. Caxambu, 1992a

SILVA, M.P.; MOURÃO, G.M.; MAURO, R.A.; COUTINHO, M.E.; TÓMAZ, W.M. Queimadas no Pantanal em 1991. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 2 - CONGRESSO DO BRASIL DE ECOLOGIA, 1. Caxambu, 1992. Anais, Caxambu-MG, 1992b.

SILVA, T. A monograph of endangered parrots. Ontário, s.ed, 1989. p.140-52.

SNYDER, N.F.R.; WILEY, J.W.; KEPLER,C.B. The parrots of Luquillo: natural history and conservation of the Puerto Rican Parrot. Los Angeles. Western Foundation of Vertebrate Zoology. 1987. 384p.

SOULÉ, M.E. Conservation: Tactics for a constant crisis. Science, 253:744-50. 1991.

THOMSEN, J.B. & BRAUTIGAM, A. Sustainable use of neotropical parrots. In: Robinson, J.G. & Redford, K.H. ed. **Neotropical wildlife use and conservation.** Chicago, The University of Chicago Press, 1991. p.259-379.

THOMSEN, J.B. & MULLIKEN, T.A. Trade in neotropical psittacines and its conservation implications. In: BEISSINGER, S.R. & SNYDER, N.F.R.; ed. **New world parrots in crisis: solutions form conservation biology.** Washington, Smithsonian Institution Press, 1992. p.221-39.

TOMÁS, W.M. & TUBELIS, D.P. Species-area relationship: a preliminary study on birds of "cordilheira" forests in the Pantanal, Brazil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 2 - CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 1. Caxambu, 1992. Resumos. Caxambú. 1992.

Van Den BERG, M.E. Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato Grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOS-ECONÔMICOS DO PANTANAL. 1., Corumbá, 1984. Anais. Brasília, EMBRAPA, 1986. p.131-6.

VANZOLINE, P.E. & VALÊNCIA, J. The genus *Dracaena,* with a brief consideration of macroteiid relationships (Sauria, Teidae). Arquivos de Zoologia. 13:7-35, Out, 1965.

VIELLIARD, J. Données inédites sur la reproduction de l'Aigle impérial dans les Marismas du Gradalquivir. Alauda. 42(1):7-9, 1974.

VIELLIARD, J. Commentaires sur les aras du genre *Anodorhynchus*. Alauda. 47(1):59-63, 1979.

WALTMAN, J.R. & BEISSINGER, S.R. Breeding behavior of the Green-rumped Parrotlet. Wilson Bulletin. 104(1):65-84, 1992.

WHITMORE, T.C. An introduction to tropical rain forests. Oxford, Ed. Clarendon Press, 1992. 224p.

YAMASHITA, C. Field observations and comments on the Indigo macaw (*Anodorhynchus leari)*, a highly endangered species from northeastern Brazil. Wilson Bulletin. 99(2):280-2, 1987.

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

YAMASHITA, C. & VALLE, M.P. On the linkage between *Anodorhynchus* macaws and palm nuts, and the extinction of the Glaucous Macaw. Bull. B.O.C. 113(1):53-9, 1993.