

## Estudo do aproveitamento de frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) por *Anodorhynchus hyacinthinus*, *A. leari* e *Ara ararauna*

Adriana Akemi Kuniy<sup>1</sup>, Carlos Yamashita<sup>2</sup> e Eduardo Pereira Cabral Gomes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Presbiteriana Mackenzie, R. Egdar Autran 298, 04180-090, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: araradri@bol.com.br

<sup>2</sup> IBAMA-SP, R. Voluntários da Pátria 3714, 02402-400, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: cyama@nethall.com.br

<sup>3</sup> Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Ciências Biológicas, Exatas e Experimentais, R. Itambé 45, prédio 11, 01239-902, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: epcgomes@tutopia.com.br

Recebido em 18 de julho de 2001; aceito em 5 de novembro de 2001.

**ABSTRACT. The study of advantage of palm' jeriva fruits (*Syagrus romanzoffiana*) by *Anodorhynchus hyacinthinus*, *A. leari* and *Ara ararauna*.**

The study of the nourishment of psittacidae becomes important to avoid deficiencies alimentaries due to poor nutrition. There are many kind of food to be offered in captivity and most of them are seeds. There are many cases of birds that have suffered due to lack of nutrients offered in captivity. In the Nature the macaws represent this family, feeding of fruits from several palms. The aim of this paper was identifying one more likely alimentary item by some species of macaws, fruits of different levels of development of *Syagrus romanzoffiana* has been used. The results has able us to check that there are preferences in the used of the three different levels of development and none of the three kinds of fruits showed tendency to rejection so, it can be indicated as one probable item of nourishment in captivity once that during the experiment the fruits were accepted and consumed.

KEY WORDS: *Anodorhynchus*, *Ara*, *Syagrus romanzoffiana*, nutrition.

**RESUMO.** O estudo da dieta alimentar de psitacídeos torna-se importante pois à partir disso pode-se evitar deficiências alimentares causadas pela má administração nutricional. Há muitos alimentos oferecidos em cativeiros sendo que a maior parte é representada por sementes. Existem muitos casos de aves que sofreram devido à falta de nutrientes oferecidos em cativeiro. Já na Natureza representantes desta família, as araras alimentam-se de frutos de várias palmeiras. E assim com o objetivo de identificar mais um provável item alimentar por algumas espécies de araras utilizou-se de frutos de diferentes estágios de maturação de *Syagrus romanzoffiana*. O resultado permitiu verificar que há preferências no consumo dos três estágios de maturação e nenhum dos três tipos de frutos mostraram tendência à rejeição, podendo assim, ser indicado como um provável item na alimentação em cativeiro, já que ao longo do experimento os frutos foram aceitos e consumidos.

PALAVRAS-CHAVE: *Anodorhynchus*, *Ara*, *Syagrus romanzoffiana*, alimentação.

O estudo da dieta alimentar de psitacídeos em cativeiro torna-se importante para a manutenção adequada desta família, evitando-se deficiências alimentares causadas pela má administração nutricional (Guedes, com. pess.) que possam comprometer a sobrevivência.

Há uma diversidade de alimentos oferecidos em cativeiro para psitacídeos que incluem néctar, cereais, água, açúcar, vitaminas e dieta seca (Silva 1995). Além disso encontramos sementes de girassol, sementes oleosas, sementes de abóboras, sementes de chuchu, trigo, aveia, sementes de trigo e amendoim (Ullrey *et al.* 1991)

Há poucos estudos controlados sobre a nutrição de psitacídeos em cativeiro (Ullrey *et al.* 1991) sendo freqüentes casos de dieta não balanceada, contribuindo para algumas doenças (Rosskopf *et al.* 1981).

Dentre os diversos problemas acarretados por dietas inadequadas registram-se: obesidade em alguns psitacídeos devido a sementes ricas em gordura de misturas comerciais (Ullrey *et al.* 1991); carência de nutrientes que levaram a diferenças na coloração do bico (Silva 1995); poliúria, polidipsia e perda de peso devido à suplementação de vitaminas e minerais (Schoemaker *et al.* 1997); perda de

peso de *Ara chloroptera* alimentada com frutas, vegetais, noz e principalmente amendoins (Rosskopf *et al.* 1981).

Em cativeiro Bertagnolio (1994) relata que *Anodorhynchus hyacinthinus* alimenta-se de sementes, frutas, vegetais, carne crua, amêndoas, sementes de frutos e amendoim.

Em relação à alimentação na natureza, estas três espécies utilizam-se de frutos de várias espécies de palmeiras; *Anodorhynchus hyacinthinus* utiliza-se dos frutos de *Scheelea phalerata* e *Acrocomia aculeata* no Pantanal (Guedes 1995) na região Amazônica, alimenta-se da palmeira inajá (*Maximiliana maripa*) e tucumam (*Astrocaryum* sp.) (Johnson *et al.* 1997) e na Bahia, sul do Maranhão e Piauí a alimentação é baseada nos cocos da piaçava (*Orbygnia eichleri*), catolé (*Syagrus oleracea*) (Yamashita 1992).

Sick *et al.* (1987) e Yamashita (1987) observaram na natureza que *A. leari* utiliza o coco de licuri ou ouricuri (*Syagrus coronata*) mas fontes adicionais como o milho (*Zea mays*), néctar da flor de sisal (*Agave* sp.) e de sementes do fruto verde/ou seco do pinhão (*Jatropha pohliana*) são utilizadas (Brandt e Machado 1990a).

*Ara ararauna* segundo Sick *et al.* (1965) prefere os frutos de buriti (*Mauritia vinifera*) e de outras palmeiras, como *Astrocaryum*, *Bactris*, *Maximilianan* mas aprecia também cocos de bacuri (*Platonia insignis*) e frutos do pequi (*Caryocar brasiliensis*) (Sick 1997). Havershmidt (1959) também observou que *Ara ararauna* alimentou-se de sementes de *Hura crepitans*

Devido ao grande número de psitacídeos que são encontrados em cativeiro é importante o estudo de itens alimentares alternativos que possam oferecer melhores condições de qualidade de vida. Com esse objetivo procurou-se caracterizar as formas de aproveitamento pelas espécies de araras *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Anodorhynchus leari* e *Ara ararauna* de três diferentes estágios de maturação dos frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, localizado na cidade de São Paulo, (GPS) entre coordenadas 23°39' latitude sul e 46°37' longitude oeste.

Os animais utilizados neste experimento foram representados por seis indivíduos de cada espécie: Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus* Lalham, 1720), Arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari* Bonaparte, 1876) e Arara-canindé (*Ara ararauna* Linnaeus, 1758)

Estas aves estavam alojadas em recintos separados por espécie, com as seguintes medidas: Arara-azul-de-lear (4,0 x 2,0 x 2,0), Arara-canindé (5,6 x 3,55 x 2,9) Arara-azul-grande (5,0 x 2,2 x 2,1 e 5,0 x 1,95 x 2,1) sendo que cada recinto era cercado por tela contendo água e comedouro, com cobertura ao fundo. A alimentação anterior ao experimento era constituída por diversas frutas pela manhã e, à tarde, de sementes de girassol.

Utilizamos os frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), por ser uma espécie muito comum na cidade de São Paulo e frutificar ao longo de todo o ano, entretanto, não ocorre na área de distribuição das três espécies estudadas.

Foram utilizados frutos em três diferentes estágios de maturação, divididos em três etapas, sendo que na primeira foram utilizados frutos maduros. Na segunda etapa, o fruto utilizado ainda era imaturo porém grande. Nestas duas etapas os frutos possuíam o epicarpo que é a parte lisa e externa do fruto; mesocarpo que representa a parte de natureza fibrosa; endocarpo a parte interna que protege a semente, celulósico e muito duro, e; endosperma, uma massa de tecido nutritivo no qual está contido o embrião (Reitz 1973).

Na etapa final foram utilizados frutos ainda imaturos e pequenos, contendo partes de epicarpo, mesocarpo não fibroso – suculento, endocarpo não sólido e endosperma banhado por água.

Cada etapa teve uma duração de dois meses, os frutos foram fornecidos três vezes por semana (segunda, quarta e sexta-feira), como primeira alimentação sendo colocados na própria bandeja e deixados durante três horas (das 7h30 às 10h30). Para cada indivíduo foram oferecidos cinco frutos que foram coletados na própria Fundação. Durante este período não observou-se o comportamento alimentar de cada indivíduo, foi realizado apenas uma observação final do aproveitamento de cada parte do fruto. Posteriormente à coleta, foi oferecida a alimentação diária normal, constituída por diversas frutas.

Inicialmente os frutos foram pesados antes de serem fornecidos (Pi) e os restos coletados e pesados após o consumo. Durante a coleta foram separados os frutos quebrados ou com sinais de manipulação pelo animal (Pm) e frutos isentos de sinais de manipulação (Pnm). Os dados foram analisados subtraindo-se o peso inicial dos frutos oferecidos (Pi) pelo peso não mexido (Pnm) que informou o peso original dos frutos mexidos (X). Posteriormente utilizou-se esse valor para subtrair o Pm (peso mexido), obtendo-se o peso realmente consumido (Pc).

Foram coletados e pesados 50 frutos dos três diferentes estágios de maturação, obtendo-se assim, um padrão em gramas em porcentagem das diferentes partes dos frutos *in natura*. A pesagem das partes foi feita para o conjunto dos 50 frutos e não para cada fruto. O peso, portanto, de cada uma das partes é o peso total de 50 frutos e não a média de 50 medidas independentes. A amostra dos 50 frutos de cada fase de maturação foi pesada inicialmente e denominada peso total (PT), após isso, os frutos foram descascados e pesados por partes, obtendo-se assim o peso em gramas do mesocarpo, endocarpo e endosperma sólido dos frutos maduros e frutos imaturos grandes. Para amostra de 50 frutos imaturos pequenos, utilizou-se a denominação de epicarpo+mesocarpo e endocarpo + endosperma líquido.

A preferência de cada espécie de ave por uma determinada parte do fruto foi testada, considerando-se a ausência de preferência (Ho), o consumo das partes na mesma proporção àquela encontrada *in natura*. Nas comparações não foi considerada a água.

Foram feitas análises de séries temporais para verificar se as espécies não passaram a rejeitar os itens alimentares testados ao longo do período de observação. A declividade da reta de regressão proporção do item versus tempo foi testada contra uma reta de regressão de declividade nula e consumo constante ao longo do tempo (Ho).

## RESULTADOS

O peso médio de cada fruto foi de 0,801 g para frutos imaturos pequenos; 5,874 g para frutos imaturos grandes e 7,454 g para frutos maduros (tabela 1). No estágio de maturação do fruto imaturo pequeno, foram consideradas

Tabela 1. Resultados dos pesos totais de diferentes partes do fruto de *Syagrus romanzoffiana* nos três estágios de maturação.

Peso (g para 50 frutos)	Frutos imaturos		Frutos maduros
	Pequenos	Grandes	
Peso total	40,5 g (100,0%)	293,7 g (100,0%)	372,7 g (100,0%)
Mesocarpo	–	131,1 g (46,3%)	188,6 g (50,6%)
Mesocarpo+epicarpo	27,3 g (67,4%)	–	–
Endosperma sólido	–	24,6 g (8,4%)	20,8 g (5,6%)
Endosperma+endocarpo	8,0 g (19,8%)	–	–
Endocarpo sem o endosperma sólido	–	105,6 g (36%)	120,4 g (32,3%)
Água	5,2 g (12,8%)	27,5 g (9,3%)	42,9 g (11,5%)

as partes de endocarpo + endosperma e epicarpo + mesocarpo, pelo fato de não haver a possibilidade de separar cada parte do fruto. Ainda nesta fase todas as espécies conseguiram abrir o fruto e assim obtiveram consumo total de endosperma + endocarpo, portanto foi quantificado somente o consumo de epicarpo + mesocarpo.

Considerou-se que as duas espécies do gênero *Anodorhynchus* obtiveram consumo total do endosperma, 8,4% em um fruto imaturo grande e 5,6% em um fruto maduro, portanto quantificou-se a quantidade de mesocarpo consumida nestes dois estágios de maturação. Já *Ara ararauna* não conseguiu abrir nenhum coco dos dois estágios citados não havendo consumo do endosperma, somente do mesocarpo.

*Anodorhynchus hyacinthinus* consumiu em média 0,8 g/dia do fruto imaturo pequeno; 9,9 g/dia de fruto imaturo grande e 6,4 g/dia do fruto maduro (tabela 2). *Anodorhynchus hyacinthinus* consumiu preferencialmente o endocarpo + endosperma dos frutos pequenos imaturos ( $p < 0,01$ ,  $c^2 = 9,37$ , 1 gl) e o endosperma tanto do fruto imaturo grande ( $p < 0,01$ ,  $c^2 = 11,27$ , 1 gl) quanto do fruto maduro ( $p < 0,01$ ,  $c^2 = 8,82$ , 1 gl).

*Anodorhynchus leari* consumiu em média 1,33 g/dia dos frutos imaturos pequenos, 9,4 g/dia dos frutos imaturos grandes e 8,85 g/dia dos frutos maduros (tabela 2). O endocarpo + endosperma dos frutos imaturos pequenos foram consumidos em uma proporção significativamente maior ( $p < 0,001$ ,  $c^2 = 15,7$ , 1 gl), assim como o endosperma dos frutos imaturos grandes ( $p < 0,001$ ,  $c^2 = 16,30$ , 1 gl) e dos frutos maduros ( $p < 0,001$ ,  $c^2 = 16,38$ , 1 gl).

*Ara ararauna* consumiu em média 0,41 g/dia para os frutos imaturos pequenos; 6,3 g/dia nos frutos imaturos grandes e 3,6 g/dia dos frutos maduros. Consumiu preferencialmente o endocarpo + endosperma dos frutos imaturos pequenos ( $p < 0,01$ ,  $c^2 = 8,67$ , 1 gl) não

apresentando preferência significativa por nenhuma outra parte dos demais frutos.

Nenhum dos três tipos de frutos mostraram tendência à rejeição ( $p > 0,10$ ) pelas espécies de psitacídeos ao longo do experimento.

## DISCUSSÃO

Segundo Yamashita (1992), as espécies pertencentes ao gênero *Anodorhynchus* buscam na natureza o endosperma sólido e desprezam o mesocarpo. Contudo *A. hyacinthinus* obteve 17,1% de aproveitamento de mesocarpo no fruto imaturo grande e a *A. leari* obteve 18,8% de aproveitamento de mesocarpo do fruto maduro. Neste trabalho, observou-se que esse gênero busca primeiramente o endosperma e posteriormente alimenta-se do mesocarpo. Este fato confirma as observações de Brandt e Machado (1990a), que registraram um indivíduo de *A. leari* consumindo parte do mesocarpo muito maduro de um fruto do gênero *Syagrus*.

O fato de alimentarem-se de mesocarpo pode estar relacionado com a quantidade de endosperma mínimo oferecido, comparando com dados na natureza, pois observou-se que cada arara adulta consome por dia 350 frutos, o que equivale a 200 g de endosperma (Brandt e Machado 1990b). Sendo assim, as espécies estudadas provavelmente consumiram o mesocarpo para repor a falta de endosperma.

O maior aproveitamento do fruto maduro pela *Anodorhynchus leari* pode estar relacionado com a escassez alimentar encontrada na natureza. Este fato é reforçado pela afirmação de Brandt e Machado (1990a), ressaltando que a oferta de recursos alimentares pode ser um fator limitante para o crescimento da população atual.

Tabela 2. Porcentagem de cada parte do fruto consumida por cada espécie. (Ep) epicarpo, (meso) mesocarpo, (end) endosperma, (endoc) endocarpo, (total cons) porcentagem dos frutos realmente consumidos.

	Fruto imaturo pequeno (%) (n = 2160)			Fruto imaturo grande (%) (n = 2160)			Fruto maduro (%) (n = 2160)		
	Ep + Meso	End +Endoc	Totalcons	Meso	End	Totalcons	Meso	End	Totalcons
<i>Ara ararauna</i>	16,0	19,8	48,6	6,7	0,0	16,0	12,2	0,0	23,7
<i>A. hyacinthinus</i>	14,4	19,8	47,0	17,1	8,4	34,8	12,2	5,6	29,3
<i>A. leari</i>	7,2	19,8	39,8	13,9	8,4	31,7	18,8	5,6	35,9

Os resultados observados para o gênero *Anodorhynchus* em relação ao fruto imaturo grande mostrou que as porcentagens de aproveitamento neste estágio é semelhante ao do fruto maduro, sendo este fato interessante em razão do fruto verde aparentemente não ser tão atrativo quanto o fruto maduro.

Yamashita (1997) evidenciou o hábito especialista deste gênero para endosperma de frutos de palmeiras. Baseando-se nesta informação, podemos supor que o consumo de frutos grandes imaturos esteja relacionado com a maior quantidade de endosperma nesse fruto, se comparado com o fruto maduro, e conseqüentemente, o aproveitamento do mesocarpo ainda esverdeado. Brandt e Machado (1990a) também observaram que *Anodorhynchus leari* consome frutos principalmente verdes, repletos de endosperma.

Em relação ao fruto imaturo pequeno, *Ara ararauna* obteve um aproveitamento melhor de epicarpo + mesocarpo em comparação com as outras espécies estudadas, já que este fruto não possui maturação suficiente para tornar-se um obstáculo ao consumo de endosperma, sendo de fácil abertura e permitindo, portanto, um maior consumo do fruto.

A forma em que ocorre a manipulação dos frutos é semelhante ao que ocorre na natureza, assim estas aves agem da mesma forma em condições de cativeiro. Apesar do fruto em questão não ocorrer na área de distribuição dessas espécies ele pode ser indicado como um item na alimentação em cativeiro, já que ao longo do experimento os frutos foram aceitos e consumidos.

#### AGRADECIMENTOS

Aos nossos amigos do Parque Zoológico de São Paulo e Universidade Presbiteriana Mackenzie. Apoio irrestrito ao nosso trabalho tem sido dado pelo Srs. Fabiano Hideo Kamogawa, Sandra Lopes, Glória Jafet, Gilmará Vieira, Neiva M. Guedes, Maria Eugênia e Juliana Summa e aos tratadores que auxiliaram no trabalho em cativeiro Estanislau, Sebastião, José Roberto e Rafael. Gostaríamos de dedicar este trabalho à Toshiyuki e Yoshiko Kuniy que

nos apoiaram em todos os momentos difíceis deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertagnolli, P. (1994) Tool-using by Parrots: The Palm Cockatoo and the Hyacinthine macaw. *Avic. Mag.* 100:68-73.
- Brandt, A. e Machado, R. B (1990a) Área de alimentação e comportamento alimentar de *Anodorhynchus leari*. *Ararajuba* 1:57-63.
- \_\_\_\_\_ (1990b) Arara-azul-de-Lear ameaçada. *Ci. Hoje* 11:66-67.
- Guedes, N. M. R. (1995) Alguns aspectos sobre o comportamento reprodutivo da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e a necessidade de manejo para a conservação da espécie. *An. Etologia* 13:274-292
- Haverschmidt, F. (1959) General notes. *Wilson Bull.* 66:264-265.
- Johnson, M. A., W. M. Tomas e N. M. R. Guedes (1997) On the Hyacinth macaw's nesting tree: density of young manduvis around adult trees under different management conditions in the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba* 5:185-188.
- Reitz, R. (1973) *Palmeiras de Santa Catarina, nativas e mais freqüentes cultivadas*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Roskopf, W. J. Jr, R. W. Woerpel, S. R. Yanoff, E. B. Howard e J. O. Britt (1981) Dietary-induced parathyroid hyperplasia in macaw. *Modern vet. pract.* 62:778-779.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- \_\_\_\_\_, H. A. C. Aguirre e O. Schubart (1965) Familia Psittacidae. *Arquivos Zool.* 12:156-158.
- \_\_\_\_\_, L. P. Gonzaga e D. M. Teixeira (1987) A arara-azul-de-Lear, *Anodorhynchus leari* Bonaparte, 1856. *Revta bras. Zool.* 3:441-463.
- Silva, T. (1995) Diet development Lorinae. *Atual. Ornit.* 64:13.

- Schoemaker, N. J., J. T. Lumeij e A. C. Beynen (1997) Polyuria and polydipsia due to vitamin and mineral oversupplementation of the diet of a salmon crested cockatoo (*Cacatua moluccensis*) and blue and gold macaw (*Ara ararauna*). *Avian Pathol.* 26:201-209.
- Ullrey, D. E., M. E. Allen e D. J. Baer (1991) Formulated Diets Versus Seed Mixtures for Psittacines. *J. Nutr.* 121:193-205.
- Yamashita, C. (1987) Field observations and comments on the Indigo Macaw *Anodorhynchus leari*, a highly endangered species from northeastern Brazil. *Wilson Bull.* 99:280-282.
- \_\_\_\_\_ (1992) Comportamento de araraúna (*Anodorhynchus hyacinthinus*) Psittacidae, Aves. *An. Etol.* 10:158-162.
- \_\_\_\_\_ (1997) *Anodorhynchus macaws* as followers of extinct megafauna: na hypothesis. *Ararajuba* 5:176-182.