

Anodorhynchus glaucus e *A. leari* (Psittaciformes, Psittacidae): osteologia, registros fósseis e antiga distribuição geográfica

Herculano Alvarenga

Museu de História Natural de Taubaté. Rua Juvenal Dias de Carvalho, 111, CEP 12070-640, Taubaté, SP, Brasil.
E-mail: halvarenga@uol.com.br

Recebido em 18 de janeiro de 2007; aceito em 23 de setembro de 2007.

ABSTRACT: *Anodorhynchus glaucus* and *A. leari*: osteology, fossil records and former geographic distribution. Of the blue macaws of the genus *Anodorhynchus*, *A. hyacinthinus* is the largest and occupies open areas in CS South America, mainly in Brazil. The smaller *A. leari* and *A. glaucus* occurred in quite similar habitats in east and southern South America, both being considered critically endangered. *Anodorhynchus leari* occurs in northern Bahia State, Brazil, and *A. glaucus* was distributed in southern South America, being originally found in southern Brazil, Paraguay, Uruguay and northern Argentina, now extinct at least in most of these areas. These species differ only in rather subtle plumage characters whereas there are no osteological differences between them. Fossils found in caves of the states of Bahia and Minas Gerais, between the historically known ranges of *A. leari* and *A. glaucus* suggest that the blue macaws of E South America had a contiguous distribution until at least 10.000 years ago, so *A. leari* is best treated as a subspecies of *A. glaucus*.

KEY-WORDS: *Anodorhynchus leari*, *Anodorhynchus glaucus*, Pleistocene, avian speciation.

RESUMO: Dentre as araras-azuis do gênero *Anodorhynchus*, *A. hyacinthinus* é a maior e ocorre nas áreas abertas do centro da América do Sul, principalmente no Brasil. As espécies menores *A. leari* e *A. glaucus* ocorrem em habitats similares no leste e sul do continente, sendo também consideradas como criticamente ameaçadas. *Anodorhynchus leari* ocorre atualmente no norte do Estado da Bahia, Brasil, enquanto que *A. glaucus* era originalmente encontrada no sul do Brasil e adjacências do Paraguai, Uruguai e norte da Argentina, atualmente extinta em muitas destas áreas. Essas duas espécies apresentam pequenas diferenças na plumagem e não se observa diferenças osteológicas entre as mesmas. Fósseis encontrados em cavernas da Bahia e Minas Gerais, entre as áreas de distribuição conhecidas historicamente de *A. leari* e *A. glaucus*, sugerem que as araras-azuis do leste da América do Sul possuíam uma distribuição contínua há pelo menos 10 mil anos; desta forma, *A. leari* deve ser considerada como subespécie de *A. glaucus*.

PALAVRAS-CHAVE: *Anodorhynchus leari*, *Anodorhynchus glaucus*, Pleistoceno, especiação em aves.

O gênero *Anodorhynchus* compreende três espécies grandes de Psittacidae sul-americanos com grande similaridade na morfologia e coloração e que apresentam distribuição alopatrica (Vielliard 1979, Yamashita e Valle 1993). A arara-azul-grande (*A. hyacinthinus*) ocorre no Brasil Central e adjacências da Bolívia e Paraguai, sendo um dos maiores representantes da ordem, menor apenas que o “kakapo” (*Strigops habroptilus*), da Nova Zelândia. As outras duas espécies do gênero são hoje consideradas pela BirdLife (2007) como criticamente ameaçadas e de distribuição muito restrita. A arara-azul-delear (*A. leari*) ocorre hoje apenas em uma região muito restrita no norte da Bahia, principalmente na área conhecida como “Raso da Catarina”. A terceira espécie, a arara-azul-pequena (*A. glaucus*) é considerada como extinta no Brasil (IBAMA 2003), onde ocorria nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo também registrada no nordeste da Argentina e leste do Paraguai, onde ainda existem rumores da sua presença (Pinto 1978, Yamashita e Valle 1993, Sick 1997, Chebez 1999, BirdLife 2007) (Figura 1).

Anodorhynchus glaucus (Vieillot, 1816) e *A. leari* Bonaparte, 1856 são muito semelhantes no tamanho e colorido; as principais diferenças entre os táxons estão na plumagem do dorso, azul-cobalto em *A. leari* e azul mais pálido e esverdeado em *A. glaucus*, que apresenta também tons de cinza na

cabeça e pescoço (Sick, 1969, Forshaw 1981, Collar 1997, obs. pess.). Abramson *et al.* (1995) apontaram algumas diferenças no crânio destas espécies.

Apresentamos a descrição de fósseis atribuídos a essas espécies nas regiões de Belo Horizonte e norte da Bahia, sugerindo que a distribuição de ambas poderia ter sido contígua e que as populações recentes representem os extremos da distribuição original de uma mesma espécie, sendo admissível que estes táxons sejam considerados como raças geográficas ou subespécies há cerca de 10 mil anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram examinadas peles e esqueletos recentes das três espécies de *Anodorhynchus*, além de espécies dos gêneros *Ara*, *Primolius*, *Orthopsittaca*, *Guarouba*, *Cyanopsitta* e *Cyanoliseus*, relacionados na Tabela 1. Os espécimes estão depositados nas seguintes instituições: Museu de História Natural de Taubaté, Taubaté, SP (MHNT); American Museum of Natural History, New York (AMNH); United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington (NMNH); Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ) e Museu de Ciências Naturais da Pon-



FIGURA 1. Distribuição atual de *Anodorhynchus hyacinthinus* (triângulos negros), *A. leari* (quadrado negro), distribuição conhecida historicamente para *A. glaucus* (círculos brancos) e as localidades de onde procedem os fósseis atribuídos a *A. leari* e/ou *A. glaucus*. A – Gruta dos Brejões, Morro do Chapéu, BA. B – Gruta da Lapa Vermelha (região de Belo Horizonte, MG).

FIGURE 1. Present distribution of *Anodorhynchus hyacinthinus* (black triangles), *A. leari* (black squares), the historically known distribution of *A. glaucus* (open circles) and the localities of the fossils attributed to *A. leari* or *A. glaucus*. A – Gruta dos Brejões, Morro do Chapéu, BA. B – Gruta da Lapa Vermelha (region of Belo Horizonte, MG).

TABELA 1. Lista do material examinado.

TABLE 1. Specimens examined.

ESPÉCIE	INSTITUIÇÃO	EXEMPLAR	SEXO	PROCEDÊNCIA
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	MHNT	3399 – pele	macho	cativoiro
<i>A. hyacinthinus</i>	MHNT	1045 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. hyacinthinus</i>	MHNT	1693 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. hyacinthinus</i>	MHNT	1695 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. leari</i>	MHNT	1540 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. leari</i>	MHNT	1547 – esqueleto completo	macho	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	468-4792 – esqueleto completo	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	446782 – pele	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	474098 – pele	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	474099 – pele	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	474101 – pele	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	AMNH	474102 – pele	indet.	cativoiro
<i>A. leari</i>	MNRJ	32141 – pele	macho	Jeremoabo-BA
<i>A. glaucus</i>	MNRJ	32964 – pele	indet.	Paraguai/1845
<i>A. glaucus</i>	USNM	256884 – pele	indet.	Corrientes/Ar/1854
<i>A. glaucus</i>	USNM	256885 – pele	indet.	Corrientes/Ar/1854
<i>A. glaucus</i>	USNM	20944 – pele	indet.	Paraná (?)/1860
<i>A. glaucus</i>	AMNH	474109 – pele	indet.	cativ. Zôo/Londres/1886
<i>A. glaucus</i>	AMNH	474110 – pele	indet.	cativ. Zôo/Londres/1912
<i>A. glaucus</i>	AMNH	468 case nº 36- esqueleto completo	indet.	Paraguai
<i>Cyanopsitta spixii</i>	MHNT	820 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>C. spixii</i>	MHNT	1814 – esqueleto completo	Indet.	cativoiro
<i>Ara macao</i>	MHNT	1690 – esqueleto completo	macho	cativoiro
<i>A. chloropterus</i>	MHNT	1653 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. ararauna</i>	MHNT	1165 – esqueleto completo	macho	cativoiro
<i>A. rubrogenis</i>	MHNT	1812 – esqueleto completo	fêmea	cativoiro
<i>A. severus</i>	MHNT	388 – esqueleto completo	fêmea	Mato Grosso
<i>Orthopsittaca manilata</i>	MHNT	1751 – esqueleto completo	indet.	cativoiro
<i>Primolius auricollis</i>	MHNT	1780 – esqueleto completo	indet.	cativoiro
<i>Guarouba guarouba</i>	MHNT	793 – esqueleto completo	macho	cativoiro
<i>Cyanoliseus patagonicus</i>	MHNT	1826 – esqueleto completo	macho	cativoiro

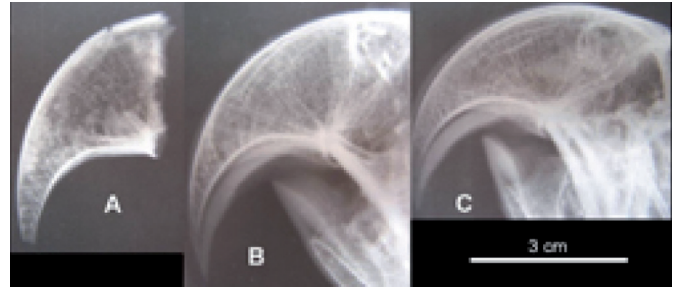


FIGURA 2. Radiografia da maxila fóssil (A) atribuída a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (MNRJ-A-LV-81), procedente da gruta da Lapa Vermelha, MG, comparada com a maxila de (B) *A. glaucus* (MNRJ 32.964) e (C) *A. leari* (MNRJ 32.141). Vista lateral esquerda. Escala em centímetros.

FIGURE 2. X-radiograph of the fossil maxilla (A) attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MNRJ-A-LV-81), from the cave Lapa Vermelha, MG, compared with the maxilla of (B) *A. glaucus* (MNRJ 32.964) and (C) *A. leari* (MNRJ 32.141). Left lateral view. Scale in centimeters.

tífica Universidade Católica de Minas Gerais (MCL; CLA apenas para material fóssil).

As peles de *Anodorhynchus glaucus* (MNRJ 32964) e *A. leari* (MNRJ 32141) foram radiografadas juntas, permitindo uma boa comparação especialmente dos crânios das mesmas (Figura 2).

O material fóssil aqui descrito foi identificado entre outros procedentes de escavações em grutas de duas localidades, com

idade estimada entre o final do Pleistoceno e início do Holoceno (entre 9.000 e 13.000 anos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma maxila quase completa (MNRJ-A-LV 81), aqui identificada como *A. glaucus* ou *A. leari* (Figuras 2a e 3a), foi coletada pela equipe da arqueóloga A. Laming-Amperaire, na década de 1970, na gruta da Lapa Vermelha, região de Lagoa Santa, próxima a Belo Horizonte (19°38'23"S, 43°53'19"W), no setor 28, B, nível 10,70 a 10,90, conforme padrões estabelecidos para essa gruta pela equipe de Laming-Emperaire,

conforme Cunha e Guimarães (1981/1982). A datação, feita por amostras de carvões desses sedimentos, permite concluir para esse nível uma idade de aproximadamente 9.000 anos AP (Cunha e Guimarães 1981/1982). Nos mesmos sedimentos, além de outros ossos de aves ainda inéditos, no nível de 11,70m (um pouco mais antigo), um bico de condor (*Vultur gryphus*) foi descrito (Alvarenga 1998).

Na gruta dos Brejões, Município de Morro do Chapéu, região central da Bahia (11°00'30"S, 41°26'07"W), o paleontólogo Castor Cartelle, da Universidade Federal de Minas Gerais, coletou alguns fósseis de aves (coleção CLA), hoje depositados no Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (MCL) associados a ossos de mamíferos extintos (megafauna). Entre esses ossos de aves, aqui identificados como pertencentes a *A. leari* uma mandíbula incompleta (CLA 821, Figura 4a), dois coracóides completos (direito – CLA 1693 e esquerdo- CLA 1709, respectivamente, Figuras 5a e 5c), um tibiotarso esquerdo completo (CLA 1707, Figura 6a) e um tarsometatarso direito também completo (CLA 1769, Figura 7a); muito próximo a esse material foram descritos ossos pertencentes a um novo gênero e espécie de Vulturidae, *Wingegyps cartellei* (Alvarenga e Olson 2004). Uma datação feita em coprólitos de preguiça-gigante, também próxima do local, aponta para uma idade próxima de 12.200 anos (Czaplewski e Cartelle 1998).

O material procedente da gruta dos Brejões (BA) consiste de uma mandíbula fragmentada e de mais quatro ossos pós-cranianos completos e perfeitamente conservados, que podem representar um único indivíduo. Especialmente o tibiotarso e o tarsometatarso parecem pertencer a um exemplar não plenamente adulto, a julgar pela ponte óssea supratendinosa incompleta do tibiotarso (Figura 6a) e pelo hipotarso com crista não

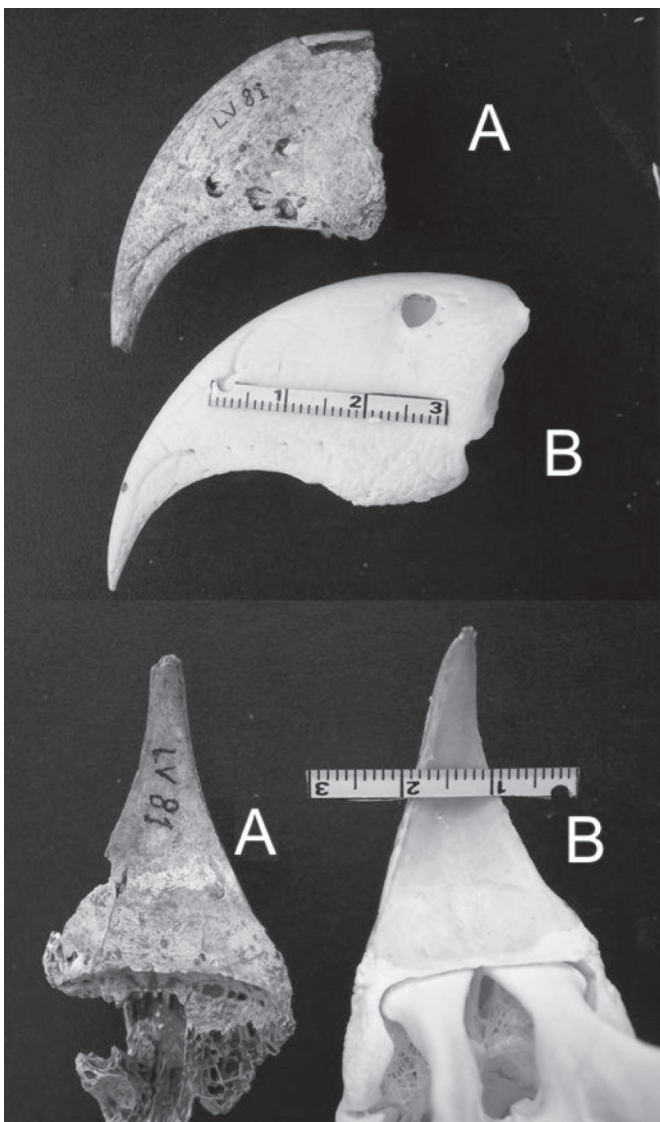


FIGURA 3. Maxila fóssil (A) atribuída a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (MNRJ-A-LV-81) comparada com a maxila de (B) *A. leari* (atual, MHNT 1547) em vista lateral esquerda (acima) e ventral (abaixo). Escala em centímetros.

FIGURE 3. Fossil maxilla attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MNRJ-A-LV-81) compared with the maxilla of (B) *A. leari* (extant, MHNT 1547) in left lateral view (top) and ventral view (bottom). Scale in centimeters.

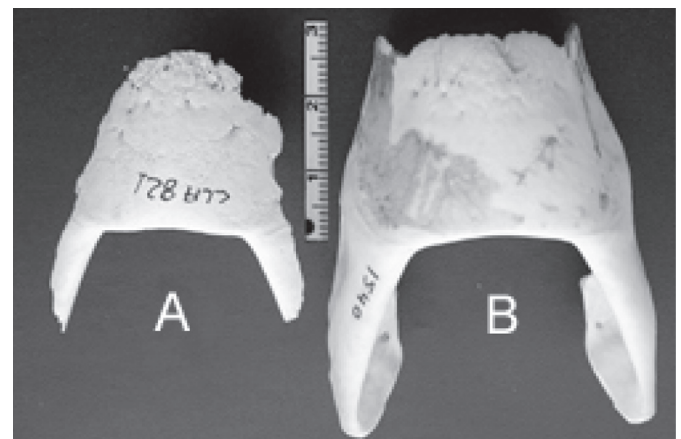


FIGURA 4. Mandíbula fóssil incompleta (A) atribuída a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (MCL-CLA-821) comparada com uma mandíbula de (B) *A. leari* (atual, MHNT 1540). Vista ventral. A borda caudal da sínfise quase plana é típica de *Anodorhynchus*. Escala em centímetros.

FIGURE 4. Incomplete fossil mandible (A) attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MCL-CLA-821) compared with a mandible of (B) *A. leari* (extant, MHNT 1540). Ventral view. The caudal border of the symphysis is almost flat, typical of *Anodorhynchus*. Scale in centimeters.

bem fusionada (Figura 7a) e com menos de um ano de idade, quando comparado com esqueletos de idade conhecida de *Ara macao* (Hargrave 1970). A identificação desse material como *Anodorhynchus leari* ou *A. glaucus* é inquestionável, embora a procedência do mesmo seja próxima da ocorrência atual de *A. leari*.

Os representantes dos gêneros *Anodorhynchus* e *Cyanopsitta* distinguem-se daqueles de *Ara* (amplo senso) pela órbita aberta, ou seja, o processo infra-orbital do lacrimal não se junta ao pós-orbital (Abramson *et al.* 1995). Entretanto, em um exemplar de *Cyanopsitta* examinado (MHNT 820) o processo infra-orbital é bastante longo, quase encontrando o pós-orbital; semelhante configuração pode ser observada em *Ara severus* (MHNT 388) e em *Primolius maracana* (MHNT 602); a diferenciação desse caráter dentro do gênero *Ara* (amplo senso) pode ser mais uma questão de heterocronia, uma vez que a

idade do exemplar implica no fechamento da órbita (Hargrave 1970).

Anodorhynchus distingue-se de *Cyanopsitta* pelas tômias da maxila, homogeneamente curvas, enquanto *Cyanopsitta* e

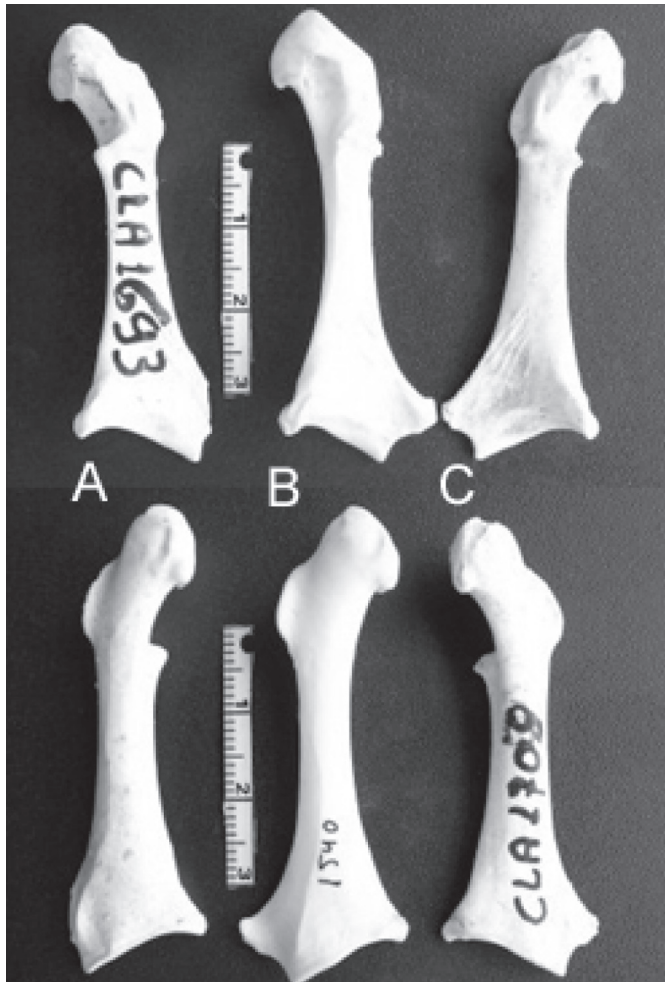


FIGURA 5. Coracóides direito (A) e esquerdo (C) fósseis atribuídos a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (respectivamente MCL-CLA- 1693 e MCL-CLA- 1709), comparados com o coracóide direito (B) de *A. leari* (atual, MHNT 1540). Vista dorsal (acima) e ventral (abaixo). Escala em centímetros.

FIGURE 5. Right (A) and left (C) fossil coracoids attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MCL-CLA-1693 and MCL-CLA-1709 respectively) compared with a right coracoid (B) of *A. leari* (extant, MHNT 1540). Dorsal (top) and ventral view (bottom). Scale in centimeters.

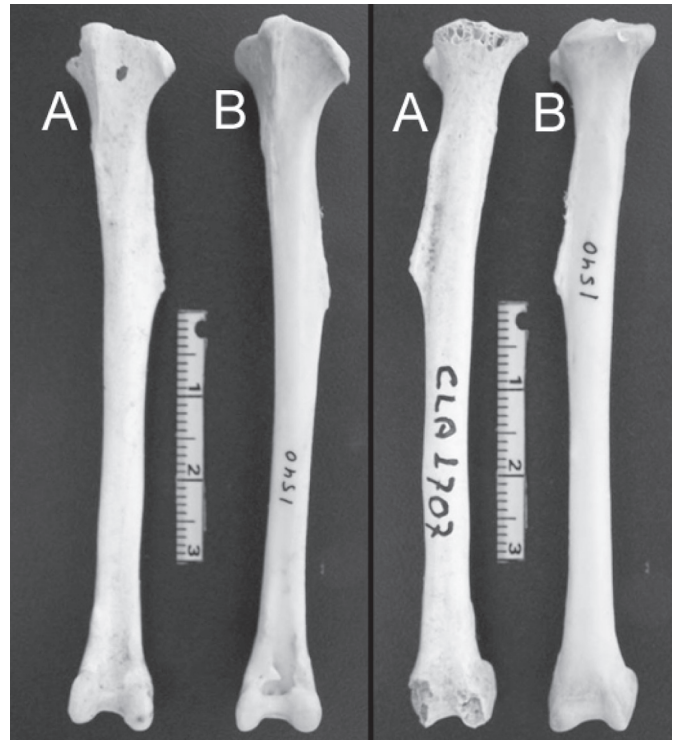


FIGURA 6. Tibiotarso esquerdo fóssil (A) atribuído a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (MCL-CLA- 1707) comparado com o homólogo (B) de *A. leari* (atual, MHNT 1540). Vista anterior à esquerda e posterior à direita. Escala em centímetros.

FIGURE 6. Fossil left tibiotarsus (A) attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MCL-CLA-1707) compared with the homologous (B) of *A. leari* (extant, MHNT-1540). Anterior view at left and posterior view at right.

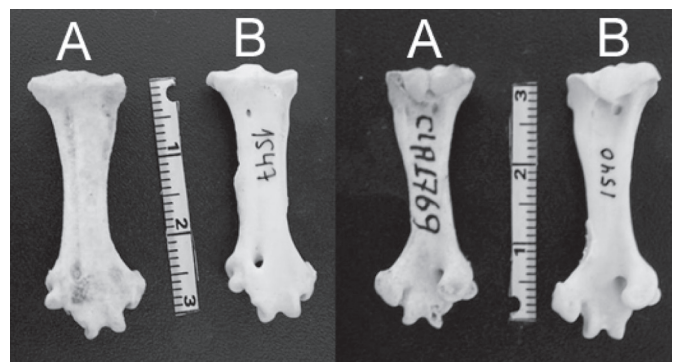


FIGURA 7. Tarsometatarso direito (A) atribuído a *Anodorhynchus glaucus* ou *A. leari* (MCL-CLA-1769) comparado com o homólogo (B) de *A. leari* (atual, MHNT 1547 e 1540). Vista anterior a esquerda e posterior à direita. Escala em centímetros.

FIGURE 7. Right tarsometatarsus (A) attributed to *Anodorhynchus glaucus* or *A. leari* (MCL-CLA-1769) compared with that of (B) *A. leari* (extant, MHNT 1547 and 1540). Anterior view at left and posterior view at right. Scale in centimeters.

TABELA 2. Medidas de alguns segmentos do esqueleto de *Anodorhynchus glaucus*, *A. leari* e *A. hyacinthinus*. Comprimento máximo em mm.
 TABLE 2. Measurements of some bones of *Anodorhynchus glaucus*, *A. leari* and *A. hyacinthinus*. Maximum length in mm.

Exemplar	<i>A. glaucus</i>		<i>A. leari</i>		<i>A. hyacinthinus</i>		FÓSSEIS
	AMNH 468/36	AMNH 468/4792	MHNT- 1547	MHNT- 1540	MHNT-1695		
Coracóide	-	-	51,0	54,2	64,5	53,5 – 53,9 (CLA- 1709-1693)	
Úmero	73,6	75,6	70,2	76,3	89,2	-	
Ulna	90,3	93,6	88,3	92,3	116,7	-	
Carpometacarpo	61,4	59,1	55,8	59,4	70,1	-	
Fêmur	59,0	59,0	57,2	61,4	72,1	-	
Tibiotarso	78,6	81,0	80,1	82,2	101,5	81.2 (CLA-1707)	
Tarsometatarso	35,6	33,0	31,7	34,1	39,4	32.9 (CLA-1769)	

Ara, apresentam um “dente”, mais exacerbado no bico revestido pela rincoteca, como pode ser visto nas peles de museus. A identificação da maxila MNRJ-A-LV-81 não deixa dúvida de ser de uma *Anodorhynchus* de dimensões e formas idênticas às de *A. glaucus* ou de *A. leari*; a possibilidade de ser de uma outra espécie extinta ainda desconhecida pela ciência parece bastante improvável. A procedência desta mandíbula é aproximadamente equidistante da distribuição conhecida para *A. glaucus* que *A. leari* (Figura 1).

Forshaw (1978) afirma que *A. glaucus* possui medidas um pouco menores que o observado em *A. leari*; entretanto, isso pode não corresponder à realidade uma vez que as retrizes e rêmiges mais longas podem faltar e a posição da asa em peles preparadas pode apresentar algumas distorções, sobretudo em exemplares montados para exibição. A mensuração de alguns segmentos do esqueleto e dos ossos fossilizados (Tabela 2) comprova que o tamanho dos ossos fósseis é plenamente compatível com ambas as formas e que estas não aparentam ter diferenças de tamanho entre si.

O único esqueleto de *A. glaucus* examinado e o exame radiográfico comparativo do crânio do exemplar MNRJ 32964 (Figura 3b), associados ao exame de outras cinco peles taxidermizadas, permitem concluir que a maxila do exemplar (esqueleto) de *A. glaucus* do AMNH 468/36 é anormalmente menor e mais encurvada que os demais exemplares de sua espécie. Observando pequenas variações individuais em *A. leari*, concluímos não existir ou pelo menos não ser possível evidenciar alguma diferença entre os crânios de *A. glaucus* e *A. leari*. Abramson *et al.* (1995) diferenciam *A. glaucus* de *A. leari* pela presença de um processo suprêmeico terminado com uma ponta aguda e o “arco zigomático” (jugal) reto (não arqueado) em *A. glaucus*; entretanto, tais diferenças interespecíficas não têm consistência quando se observa outros exemplares dessas duas espécies. No pós-crânio o exame dos esqueletos também não permitiu estabelecer nenhuma diferença osteológica entre ambas as espécies.

Embora o conceito de “subespécie” seja bastante discutível, ele transparece um momento evolutivo de formas ainda bastante semelhantes e difíceis de se estabelecer uma separação plena; quase sempre apresentam regiões de intergradação (clina) (e não de hibridação como citam alguns autores). Formas alopátricas bastante semelhantes devem exibir diferenças osteológicas apreciáveis para serem consistentemente

tratadas como espécies independentes (Alvarenga *et al.* 2002).

A zoologia atual raramente pode se valer dos dados paleontológicos para suas definições taxonômicas; assim há 10 mil anos, possivelmente *A. glaucus* e *A. leari* apresentavam uma distribuição contígua e também uma variação clinal da plumagem e seriam vistas como uma espécie única.

CONCLUSÕES

A comparação feita entre peles e esqueletos de *A. glaucus* e *A. leari* nos permite afirmar que essas duas formas não possuem diferenças osteológicas e sugere que as mesmas poderiam ser consideradas como raças geográficas ou subespécies, conforme já mencionado por Vielliard (1979) e Sick (1997). Através de fósseis podemos confirmar duas novas localidades em que essas araras outrora existiram, sugerindo ainda que ambas poderiam ter tido uma distribuição contígua há pelo menos dez mil anos antes do presente e que a extinção iniciou-se pela porção central da sua distribuição, com sobrevivência das formas extremas que receberam denominações específicas distintas. A situação sugere ainda um exemplo bastante didático de especiação.

AGRADECIMENTOS

A Jorge Nacinovic (MNRJ), S.L. Olson (USNM) and Mary Le Croy (AMNH) pela oportunidade de examinar exemplares das coleções daquelas Instituições. S. L. Olson deu importantes contribuições ao manuscrito original. Dois revisores anônimos também apontaram importantes correções e sugestões aos originais. A Graziella Ribeiro (MHNT) pela elaboração das figuras e formatação do texto.

REFERÊNCIAS

Alvarenga, H., 1998.- Sobre a Ocorrência do condor (*Vultur gryphus*) no Holoceno da Região de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 6(1):60-63

- Alvarenga, H., E. Höfling e L.F. Silveira (2002) *Notharchus swainsoni* (Gray, 1846) (Bucconidae) é uma espécie válida. *Ararajuba* 10(1):73-77.
- Alvarenga, H., and S.L. Olson (2004) A new genus of tiny condor from the Pleistocene of Brazil (Aves Vulturidae). *Proc. Biol. Soc. Washington*: 117(1):1-9.
- Abramson, J., B. L. Speer and J. B. Thomsen (1995) *The Large Macaws*. Fort Bragg, Ca: Raintree Publ.
- Collar, N.J. (1997) Family Psittacidae, p. 280-479 in: J.del Hoyo, A.Elliott and Sargatal (eds.) *Handbook of the Birds of the World*. Barcelona: Lynx Editions.
- Chebez, J.C. (1999) Los que se van, espécies argentinas em peligro. Buenos Aires: Ed. Albatroz Saci.
- Cunha, F.L.S. e M.L. Guimarães (1981-1982) A fauna sub-recente de vertebrados do “Grande abrigo da Lapa Vermelha Imperaire (P.L.)”. *Rev. Museu Paulista, n.s.* 28:235-272.
- Czaplewski, N.J. and C. Cartelle (1998) Pleistocene bats from cave deposits in Bahia, Brazil. *Journal of Mammalogy* 79:784-803.
- Forshaw, J. M. (1981) *Parrots of the World*, second edition. Melbourne: Lansdowne Editions.
- Hargrave, L. (1970) *Mexicans macaws, comparative Osteology and survey of remains from the southwest*. Tucson: The University of Arizona press.
- Pinto, O. (1978) *Novo Catálogo das Aves do Brasil, primeira parte: São Paulo: Empresas Gráficas da Revista dos Tribunais*.
- Vielliard, J. (1979) Commentaires sur les aras du genre *Anodorhynchus*. *Alauda* 47:61-63.
- Yamashita, C. and M. P. Valle (1993) On the linkage between *Anodorhynchus* macaws and palm nuts, and the extinction of the Glaucous Macaw. *Bull. B.O.C.* 113(1): 53-59.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.